

## 板鰓類の味蕾の細胞構築

池永隆徳・辻美奈希

### Cytoarchitecture of Taste Buds in Elasmobranch

IKENAGA Takanori and Minaki Tsuji

鹿児島大学大学院理工学研究科

*Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University*

#### 要旨

脊椎動物における味覚の末梢器官である味蕾には、セロトニンを含有する細胞が存在する。その形態と分布は、哺乳類とヤツメウナギでは共通しているが、それらの動物と条鰭魚類では異なる。今回は板鰓類であるアカエイの味蕾を材料として、セロトニンを含有する細胞を蛍光抗体法によって標識して観察した。その結果、エイにおいても条鰭魚類と同様に、セロトニン免疫陽性の細胞は味蕾の基底部に位置していた。その数はこれまで調べた魚種の中で最も多かった。また、弱い免疫陽性のシグナルが、哺乳類やヤツメウナギなどと同様に紡錘型をした細胞においても観察された。以上の結果から、板鰓類であるエイの味蕾におけるセロトニン免疫陽性細胞はヤツメウナギと条鰭魚類の中間形態を示すと考えられる。

#### はじめに

脊椎動物における味覚の感覚器官は味蕾であり、無顎類のヤツメウナギから哺乳類まで存在している。味蕾は哺乳類においては化学受容器細胞（味細胞）、支持細胞、および将来味細胞に分化する基底細胞から構成され、一部の味細胞がセロトニンに対する抗体によって標識される (YEE *et al.* 2001)。また、ヤツメウナギでも紡錘型の味細胞様の細胞でセロトニン免疫陽性反応がみられる (BARREIRO-IGLESIAS *et al.* 2008)。一方、両生類と真骨魚類では味蕾の基底部に存在する円盤形の細胞がセロトニン免疫陽性であり、この細胞が基底細胞と呼ばれる (BARLOW *et al.* 1996; NAKAMURA *et al.* 2017)。これまで我々は、条鰭魚類における祖先的種であるガー、ポリプテルスの味蕾におけるセロトニン免疫陽性細胞は、真骨魚類と同様に基底部に分布することを明らかにした (池永・中村 2015)。本研究ではこの条鰭魚類の味蕾のセロトニン基底細胞の進化的起源を明らかにするために、板鰓類であるアカエイを用いて味蕾のセロトニン細胞の分布と形態を蛍光抗体法によって解析した。

#### 方法

実験には出水郡長島町の近海で捕獲したアカエイ (*Dasyatis akajei*) を用いた。エイに 4% パラホルムアルデヒド溶液を用いた灌流固定を施し、口腔部の上皮を採取した。これらの組

織に対して、抗セロトニン抗体 (ImmunoStar) 及び、抗 SV2 抗体 (Developmental Studies Hybridoma Bank) を用いた二重蛍光抗体法を施した。共焦点レーザー顕微鏡 (A1si-90i, Nikon) で表層からの味蕾の像を観察した後、一部の組織は凍結マイクロトームによって切片を作成し、味蕾の横断面の像を観察した。

## 結果と考察

単離したアカエイの口腔内の上皮組織に対して、抗セロトニン抗体、抗 SV2 抗体による二重蛍光抗体法を行った。実験後の組織を表層から観察した結果、抗 SV2 交代によって標識された味蕾と同じ位置に、抗セロトニン抗体によって標識された円形の細胞が複数存在していることが明らかとなった。凍結切片において、標識された細胞の横断面を観察した結果、セロトニン免疫陽性細胞は味蕾の基底部に分布していた。同じ切片を画像取得の際の検出器の感度を上げて観察すると、基底部よりもより表層の位置で、抗セロトニン抗体によって標識された紡錘型の細胞が観察された。抗 SV2 抗体によっても同様の細胞が標識されていたため、これらの細胞は味細胞など、基底細胞以外の味蕾の細胞だと思われる。味蕾中のセロトニン免疫陽性の基底細胞の数は 12~29 個であり、平均値は 20 個であった。これは、ゴンズイなどの真骨魚類、全骨類のガー、ポリプテルスと比べて、最も多い数であり、この細胞の数は進化的に新しい魚類ほど少なくなっていくことが示唆された。以上のことから、味蕾におけるセロトニン免疫陽性の基底細胞は軟骨魚類で現れ、その味蕾のセロトニン免疫陽性細胞は、ヤツメウナギから条鰭魚類への進化の中間形態を示していると考えられる。今後は、この魚類に特有の細胞の味覚情報伝達における機能的意義を明らかにすることが必要である。

## 引用文献

- BARLOW, L. A., CHIEN, C. B., and NORTHCUTT, R. G. 1996. Embryonic Taste Buds Develop in the Absence of Innervation. *Development*, 122: 1103–1111.
- BARREIRO-IGLESIAS, A., VILLAR-CERVINO, V., VILLAR-CHEDA, B., ANADON, R. and RODICIO, M. C. 2008. Neurochemical Characterization of Sea Lamprey Taste Buds and Afferent Gustatory Fibers: Presence of Serotonin, Calretinin, and CGRP Immunoreactivity in Taste Bud Bi-ciliated Cells of the Earliest Vertebrates. *Journal of Comparative Neurology*, 511: 438–453.
- NAKAMURA, T., MATSUYAMA, N., KIRINO, M., KASAI, M., KIYOHARA, S., and IKENAGA, T. 2017. Distribution, innervation and cellular organization of taste buds in the sea catfish, *Plotosus japonicus*. *Brain, Behavior and Evolution*, 89: 209–218.
- YEE, C. L., YANG, R., BÖTTGER, B., FINGER, T. E., and KINNAMON, J. C., 2001. “Type III” Cells of Rat Taste Buds: Immunohistochemical and Ultrastructural Studies of Neuron-Specific Enolase, Protein Gene Product 9.5, and Serotonin. *Journal of Comparative Neurology*, 440: 97–108.
- 池永隆徳・中村達史 2015. 魚類の味蕾の構造の多様性に関する組織化学的研究. 南太平洋海域調査研究報告, 57: 105–107.