

タツノオトシゴの育児嚢の形態学的観察

Morphology of brood-pouch formation in seahorse

上智大学 川口眞理

タツノオトシゴのオスは、他の魚にはない特殊な「子育て」器官である育児嚢をもつ。育児嚢は袋状の構造をしており、オスの腹側尾部にある。オスの育児嚢内にメスが卵を産み、メスから卵を受け取る過程でオスが精子を放出して受精させる。受精した卵はオスの育児嚢内で発生が進み、孵化した稚魚をオスが出産する。育児嚢は未成熟なオスにはないが、成長すると尻鰭のすぐ尾側に形成される。本研究ではタツノオトシゴの成長に伴って育児嚢がどのようにして形成されるのかを明らかにすることを目的に、種々の発達段階のオスの育児嚢を観察した。

まず、育児嚢の組織学的な特徴を理解するために、繁殖期の成熟したポットベリード・シーホースの育児嚢の組織切片を作製し、ヘマトキシリン・エオシン (HE) 染色、マッソントリクローム (MT) 染色、鍍銀染色を行った。その結果、MT 染色で青く染まる真皮層と鍍銀染色で黒色に染色される胎盤様構造が観察できた。このことから、真皮層は主に膠原線維、胎盤様構造は主に細網線維で構成されることが分かった。さらに、真皮層は強く染色される緻密層と弱く染色される海綿層の 2 層に分かれていた。2 層の真皮層の間に平滑筋が見られ、特に開口部付近で平滑筋が発達していた。

次に、育児嚢の発達過程を通して形態観察を行った。出生後約 20 日ごろの未成熟な個体の腹側尾部を観察したところ、腹側に育児嚢の原基として 2 本の隆起線が形成された。隆起線は徐々に盛り上がっていき、その後、尾側から正中線で融合し、総排出口のすぐ尾側に穴状の開口部を残して袋状の構造が形成された。この時期の育児嚢の組織切片を観察すると、いずれも 1 層の真皮層のみからなる構造をしていた。その後、主要の育児嚢の構成組織の分化が始まる。出生後 3 ヶ月ごろの個体では、真皮層は緻密層と海綿層の 2 層に分かれ、平滑筋も観察された。また、胎盤様構造は育児嚢の内腔の背側頭部のみに形成されていた。これらの組織は徐々に明確に観察されるようになり、出生後 5 ヶ月ごろの個体では、胎盤様構造が腹側および尾側に伸びて内腔全体を覆うように形成されていた。出生後 8 ヶ月ぐらいで成熟すると考えられ、このころ育児嚢内で卵を保育している個体があった。

上皮細胞に着目すると、成熟した個体では体表皮に粘液腺が多数観察されたのに対し、育児嚢の内腔上皮には粘液腺は見られず、形態が異なっていることがわかった。さらに、袋状の育児嚢形成途中の個体では、上皮細胞は育児嚢の内腔と体表とで違いがみられず、どちらにも多数の粘液腺が観察された。さらに、育児嚢で発現している遺伝子として C 型レクチン遺伝子 (CTL1, 2) をクローン化し、抗体を作製して局在を調べた。その結果、成熟個体の育児嚢では CTL1 は体表皮と内腔上皮どちらにも局在しているのに対し、CTL2 は内腔上皮に特異的に局在することが分かった。そこで、袋状の育児嚢形成途中の個体で CTL1 と CTL2 の局在を調べてみると、CTL1 は育児嚢内腔および体表の上皮で検出されるが、CTL2 は検出されなかった。CTL2 はその後、胎盤様構造が育児嚢の内腔背側に形成され始める時期で育児嚢内腔に局在していた。この時期は、育児嚢の内腔上皮は 2 層の細胞層からなり、このうち外側の細胞層の細胞質全体に広く CTL1 と CTL2 が局在していたが、成熟期になると細胞の表層に局在していた。CTL は分泌タンパク質であり、成熟した育児嚢内で分泌されると考えられる。卵を保育中の育児嚢では上皮細胞を介して内腔にたまった老廃物の除去や浸透圧調整を行っていると考えられている。これらの結果は、育児嚢の内腔上皮が成長に伴って表皮とは異なる育児嚢の内腔特異的な上皮細胞へと変化していくことを示唆している。