

宮城県松島湾におけるサンゴタツ *Hippocampus mohnikei* の出現, 生殖腺形態と成熟

大塚 悠^{*1}・鈴木宏易^{*2}・赤川 泉^{*3}

Occurrence, gonad morphology and maturity of Japanese seahorse
Hippocampus mohnikei in Matsushima Bay, Japan.

Yu OTSUKA, Hiroyasu SUZUKI and Izumi AKAGAWA

Abstract

The number of individuals/hour (CPUE) of *Hippocampus mohnikei* sampled in Matsushima Bay, Miyagi Prefecture, Japan was 4.6-5.3 in May to July 2006, and rapidly increased to 8.4 in August, before subsequently declining. It is suggested that the population emigrated from the Bay, because the eelgrass bed which it inhabited disappeared seasonally from September. Immature individuals, collected from September to November, were considered to have been born in the same year. No significant sexual differences in SL were found in any month (Females, 62.9 ± 6.7 mm, $n = 46$; Males, 66.2 ± 8.9 mm, $n = 29$). In contrast, the sex ratio was significantly biased towards females in June and July (Females/(Females + Males); June, 0.789; July, 0.813). Histological observations showed both ovary and testis to comprise a pair of cystiform organs suspended by gonad mesenterium that extended to the parietal dorsal side. The ovary had a unique feature common in Syngnathidae in that the ovarian lamellae had appearance of a rolled sheet. Oogonia were observed in the base of each ovary, and oocytes being distributed in growth stage order towards the tip of the lamellae. Each testis was covered by a thickened epithelium, and contained a circular seminal lobule. Spermatogonia were distributed outside the seminal lobule, which contained seminal cells of all stages. Females collected at the end of May contained mature oocytes, the ratio of latter increasing in June and peaking at the end of August. All adult males collected from May to November had sperm, indicating that the breeding season of *H. mohnikei* in Matsushima Bay was from May to September in 2006.

緒 言

サンゴタツ *Hippocampus mohnikei* は函館以南から本州西部、中国やベトナムなどのアマモ場に多く生息し、体長8cm ほどに達する小型種である(荒賀, 1984)。また、ヨウジウオ科魚類は古くから特徴的な繁殖様式を有することが知られている。本属魚類は近年、漢方薬や観賞など商業用に乱獲され、資源の減少が懸念されている。しかし、サンゴタツの生態や繁殖に関する報告はなく、東京湾における稚魚の出現と初期形態(Kanou and Kohno, 2001)、

インドの Vizhinjam で採集された一個体の外部形態の特徴(Thangara and Linton, 2007)の報告のみである。

ヨウジウオ属魚類の卵巣はロール状の卵巣薄板を有し、さらに卵巣卵は各成熟段階の卵母細胞が成長順に並ぶ特徴的な構造を呈する(Cunningham, 1898)。*H. erectus* においてもヨウジウオ属と同様のロール状の卵巣薄板構造が確認され、さらに卵原細胞などが存在する生殖腺の原基である Germinal ridge を二つ有することが報告された(Selman et al., 1991)。一般に、魚類の卵形成段階は卵原細胞、染色前期、前・後期周辺前期、前・後期卵黄胞期、第一次・第二次・第三次卵黄球期、核移動期、前成熟期、完熟期に

2009年2月24日受理

*1 東海大学海洋学研究科水産学専攻 (Graduate School of Marine Science and Technology, Tokai University)

*2 東海大学海洋科学博物館 (Marine Science Museum, Social Education center, Tokai University)

*3 東海大学海洋学部海洋生物学科 (Department of Marine Biology, School of Marine Science and Technology, Tokai University)

分けられている (高橋, 1989). *Syngnathus scovelli* における卵形成段階は Oogonia, Primary Growth, Cortical Alveoli Formation, Vitellogenesis, Oocyte Maturation, Mature Egg の6つに分けられており (Begovac and Wallace, 1987, 1988), 一般的な魚類との異同はない. 本研究では, サンゴタツはどのような卵形成段階に分けられるか調べた. イッセンヨウジ *Microphis leiaspis* では卵巣において卵黄球期 (Vitellogenesis phase) より発達段階の進行した卵母細胞が観察される時期と妊娠する雄が出現した時期が6~12月であることから, 卵黄球期以降の段階の卵母細胞が確認できれば繁殖期であると判断している (Ishihara and Tachihara, 2008). ヨウジウオ *Syngnathus schlegeli* の精巣では包囊形成が見られないとされ (Watanabe *et al.*,

2000), タツノオトシゴ属の *H. kuda* の精巣においても同様のことが認められている (Van Look *et al.*, 2006).

本研究ではサンゴタツの繁殖・生態の基礎的な知見を得ることを目的とし, 松島湾における採集調査によって生息数の変化と性比の推定を試みた. さらに成魚の生殖腺について組織学的に検討し, 生殖腺成熟の経月変化から繁殖期を推定した.

材料と方法

観察に用いたサンゴタツは2006年5~11月の毎月下旬に宮城県松島湾内のアマモ場 (Fig. 1) で採集した. 資源へのダメージを小さくするため, 供試魚の採集は各月雌雄そ

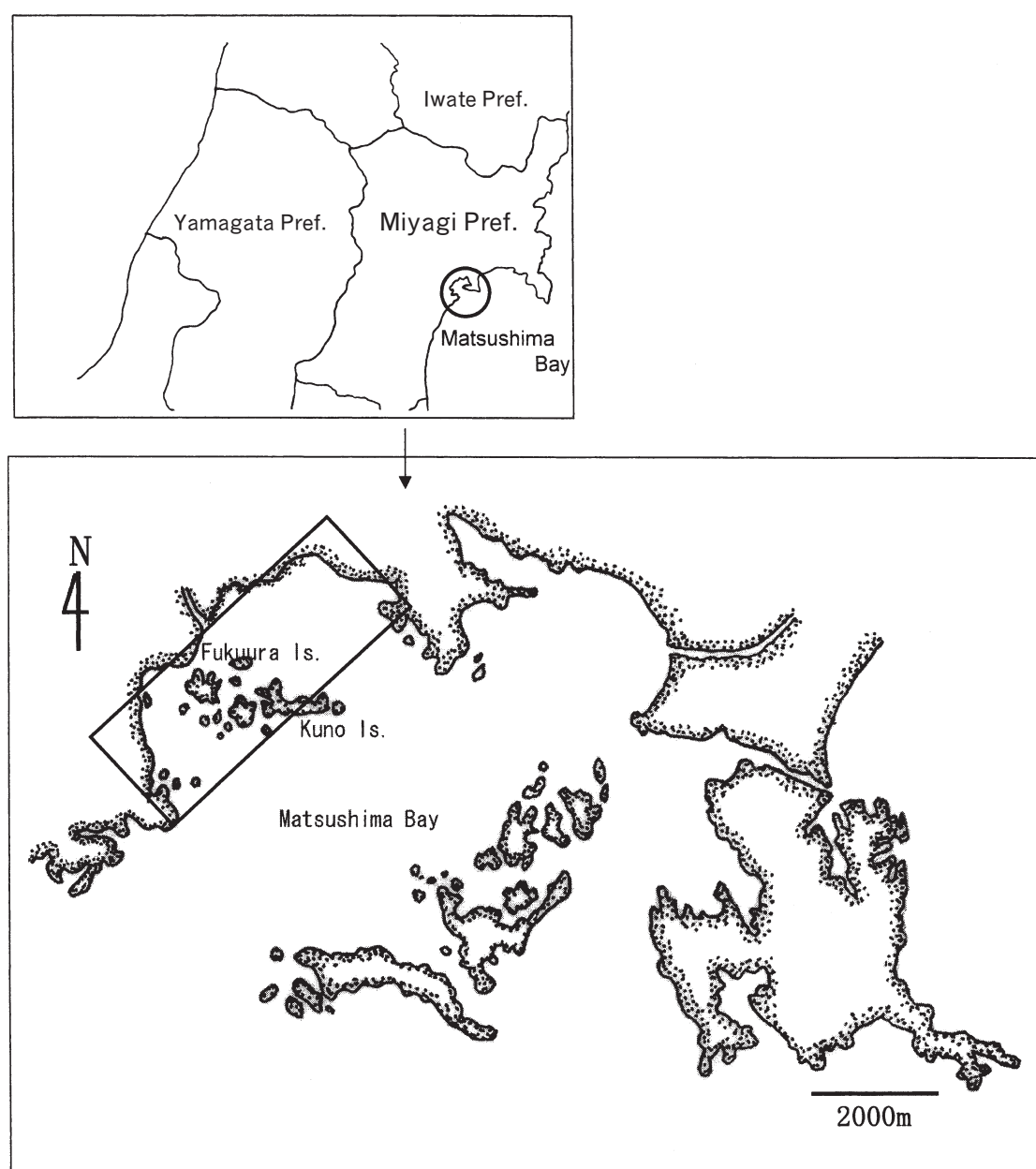


Fig. 1 Location of collection sites of *Hippocampus mohnikei* in Miyagi Pref., Japan, 2006. Open square, collection sites.

それぞれ原則として10個体とした。採集は目標個体数に達した時点で終了とし、採れない月は採集日数を増やした。しかし、日数を増やしても目標個体数に達しない月もあった。

採集方法は手網、人力の底曳き網、ボダ漁（柴漬け漁）で、潮汐や波などの状況に合わせて適宜使い分けた。採集は干潮・満潮に関わらず行った。各月の採集時間は最短が10月の採集で2時間30分、最長が7月の二日間の採集で計6時間であった。水温は、採集場所において水深約1mで測定し、採集しなかった月は採集海域内の岸壁から測定した。CPUE (Catch Per Unit of Effort) は採集個体数を採集時間で割って算出し、生息密度の増減を成魚と未成魚、別々に推定した。本属魚類はその特異的な体型のために、各部位の測定方法が通常とは異なる。本研究では Lourie *et al.* (1999) を参考に、頭長(HL) + 躯幹長(TrL) + 尾部長(TaL) = 標準体長 (SL) とした。

育児嚢の発達や卵巣卵の有無で雌雄を判別できる個体を成魚とし、肉眼で外部形態から雌雄の判別ができない個体を未成魚とした。ただし、これらの未成魚には生殖腺の組織学的観察により雌雄の判別が可能となる場合もあったが、本研究では未成魚としてそのまま記載した。供試魚は飼育による生殖腺内の卵・精子の生産、衰退を防ぐために、採集後すぐにブアン液で固定、脱灰を行った。その後、80% アルコールで保存した。躯幹部を切り出し、定法により生殖腺全体の6 μ m の連続パラフィン横断切片を作成し、ヘマトキシリン-エオシン染色を施して、光学顕微鏡下で観察した。また、成熟期卵母細胞の割合は、成熟

期卵母細胞の直径が最大で0.5mm程度であったことから、卵巣の端から端までの全ての連続切片を0.5mm間隔で観察し、その切片内の総卵母細胞数と成熟期卵母細胞の数を計数して算出した。

結果と考察

1. 松島湾における出現、体サイズと性比

調査期間（2006年5～11月）における採集時間あたりの成魚の個体数（CPUE）は、5～7月は4.6-5.3で徐々に増加し、8月に8.4でピークに達し、9月に急落した後、11月に0.4で最少になった（Fig. 2）。採集した成魚の平均体長は雌雄ともに5～9月につれて徐々に大きくなった（Females in May, 58.3 ± 1.2 mm SL ($n=7$); females in September, 66.2 ± 0.4 ($n=2$). Males in May, 58.6 ± 7.0 ($n=7$); male in September, 77.3 ($n=1$)) (Fig. 3A)。飼育下の観察では、産出後30日で32.0mm SL、産出後60日で49.7mm SLであった（大塚、未発表）。したがって大型の成魚は採集の前年に産まれたと推測でき、9～11月に採集された未成魚は平均体長 38.2 ± 10.2 mm SL ($n=15$) で、当歳魚であると推測できる。松島湾において9～11月に採集された成魚は合計6個体のみである。サンゴタツと同じく藻場に生息し、遊泳力の低いアミメハギ *Rudarius ercodes* では冬季に小田和湾の沿岸から沖へと移動することが分かっている（Ishida and Tanaka, 1983）。サンゴタツにおいても多くの個体が海流に流されるか、或いは水温、水質の変動が少ない沖合へ移動することが考えられ

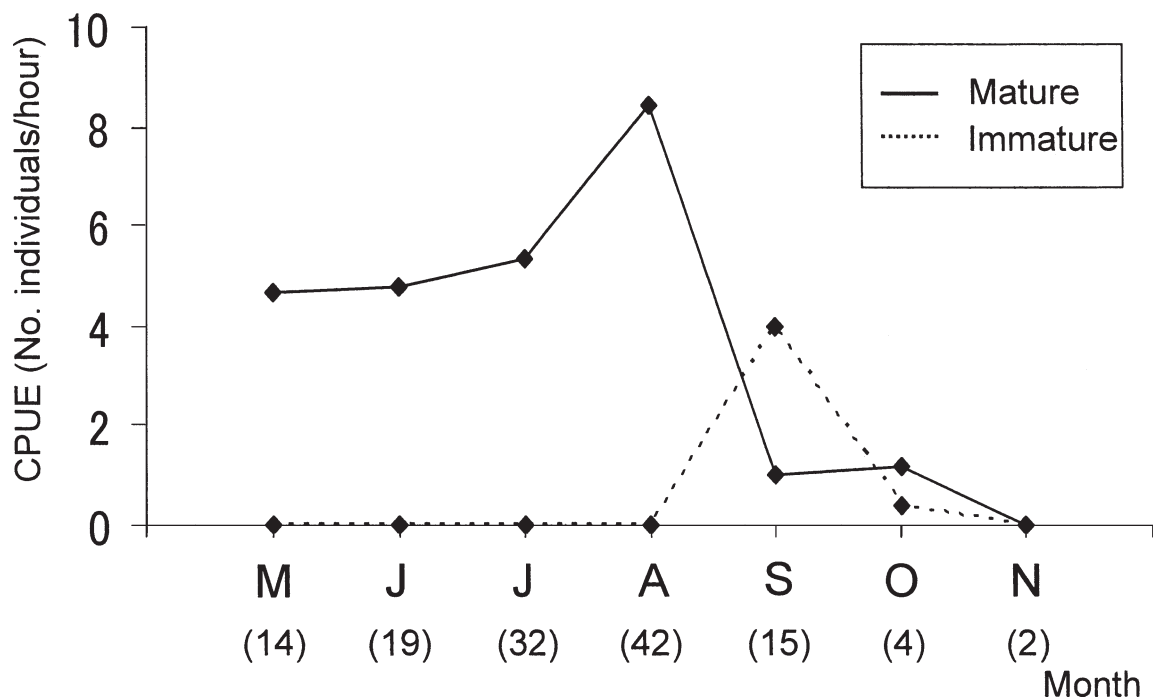


Fig. 2 CPUE (No. individuals/hour) of *Hippocampus mohnikei* from May to November. Numeral in parentheses indicates sample size.

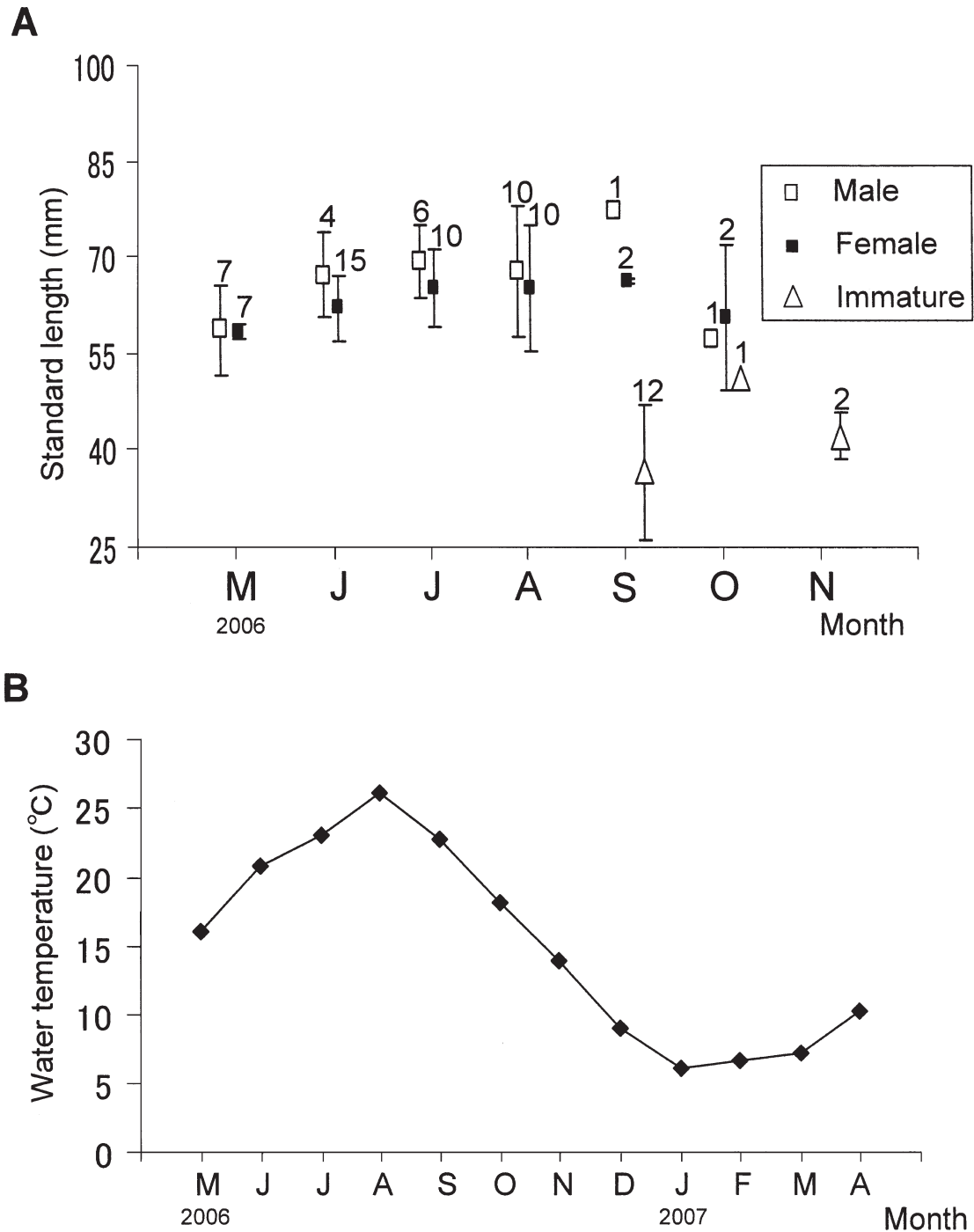


Fig. 3 Seasonal changes of mean±SD of SL in *Hippocampus mohnikei* and water temperature in Matsushima Bay. A, Mean±SD of standard length of *Hippocampus mohnikei* from May to November. Numeral above the bars indicates sample size. B, Mean of water temperature of collection sites in Matsushima Bay, from May, 2006 to April, 2007.

る。

松島湾に多く生育するアマモ *Zostera marina* はサンゴタツの繁殖場として、また水流に流されないために巻き付く基質として重要であると考えられる。アマモは Chesapeake 湾、California 湾、小田和湾、伊勢湾などの4海域の報告では、種子の発芽には10～15°Cが最適で、草体の成長に

は20～25°Cが最適であるとされている (Abe *et al.*, 2008)。サンゴタツの繁殖場である松島湾は遠浅で非常に濁度の高い海域で、アマモ *Zostera marina* が4月頃から繁茂し始め9月頃から徐々に消失していくことが観察されている。松島湾の水温変動から (Fig. 3B)、アマモは秋には発芽できるものの、その後水温が10°Cを下回ると発芽・成長で

きずに枯死してしまい、冬季に消失する現象が起こっていることが考えられる。アマモ場が消失するために巻き付く基質が無くなることも、サンゴタツの分散に影響していると考えられる。松島湾ではサンゴタツの未成魚は9月に12個体が採集され、稚魚の新規加入が始まっていたと考えられる。しかし10月は1個体、11月は2個体しか採集されず、稚魚も成魚と同様に移動または流失することが考えられる。東京湾におけるサンゴタツの稚魚の調査では5～12月までは採集されたが、1～4月にかけてはほとんど採集されなかったことが報告されている (Kanou and Kohno, 2001)。松島湾では9月に稚魚が初めて採集されたことから、採集方法や網の目合いに違いはあるが生息地の水温の違いにより繁殖期間が異なることが示唆される。

性比は Fig. 4 が示すように、6、7月に有意に雌に偏っており (June, $\chi^2=6.37$, $p<0.05$, females, $n=15$, males, $n=4$; July, $\chi^2=12.50$, $p<0.001$, females, $n=26$, males, $n=6$)、調査期間全体を通して雌に偏っていた ($\chi^2=16.36$, $p<0.001$, females, $n=77$, males, $n=36$)。岩

手県大槌湾におけるヨウジウオの性比は6、7月には有意に雄に偏っていたが、10月には雌に偏っていたとされ (Watanabe and Watanabe, 2000)、性比が雄に偏っている現象は *Syngnathus taenionotus* (Franzoi *et al.*, 1993) や *Stigmatopora argus*, *Stigmatopora nigra* (Steffe *et al.*, 1989) でも報告されている。この季節的な性比の偏りは、雄は繁殖のためのなわばりを守り、雌は産卵直前まで安全な場所に生息するという雌雄の生態的な違いによって生じる偏りであることが示唆されている (Roelke and Sogard, 1993)。本種では性比は6、7月に雌に偏っており、これらとは大きく異なる結果となった。サンゴタツの性比が偏ったのは、上述した生息地の違いか、或いは何らかの原因で6、7月に雄の死亡率が高いためと推察される。

松島湾のサンゴタツの成魚では雌が52.3–78.0mm SL (62.9 ± 6.7 mm SL, $n=46$)、雄が49.9–83.3mm SL (66.2 ± 8.9 mm SL, $n=29$) で、雌雄の体長に有意差は見られなかった (two sample *t*-test, $t=1.85$, $p>0.05$, $n=75$)。性比は雌に偏っていたが体長やその他の形質に性的二型はな

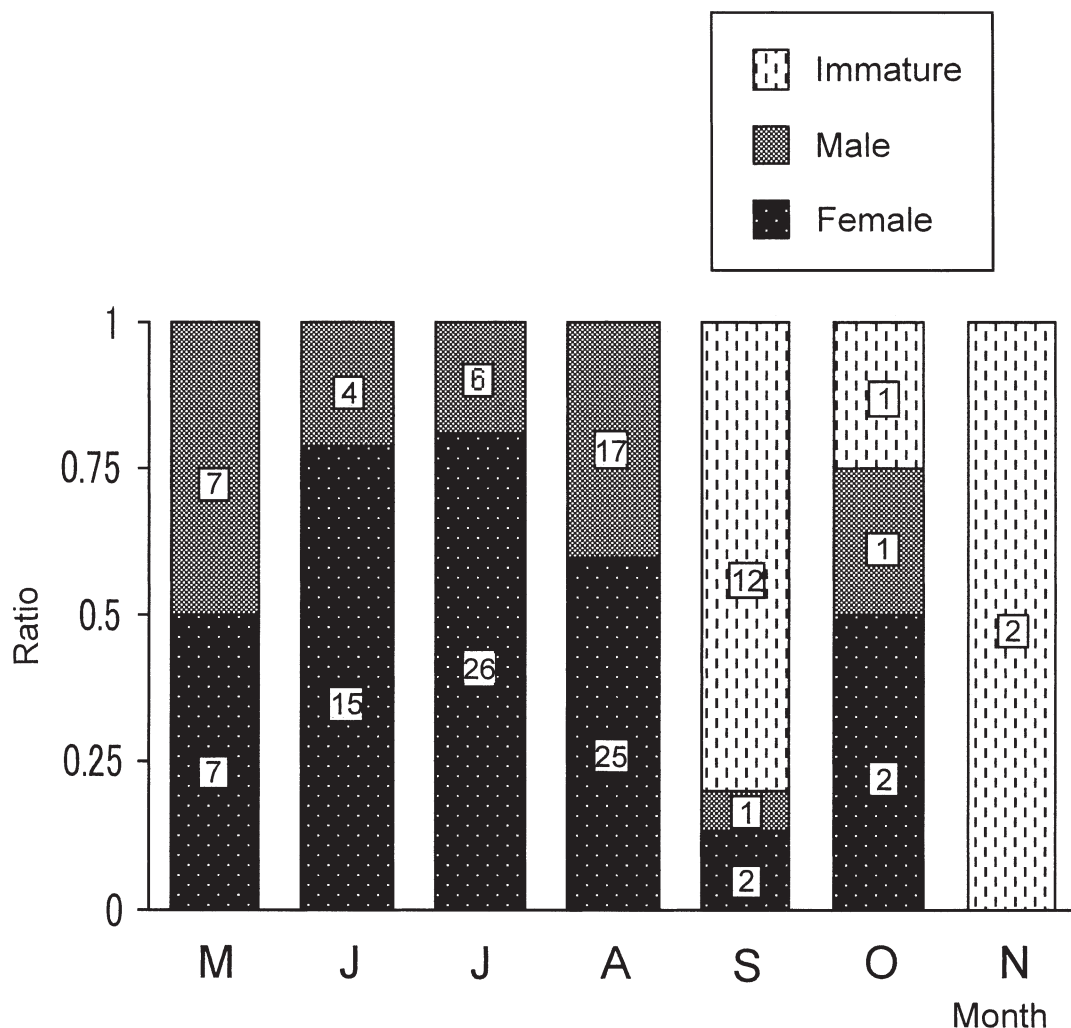


Fig. 4 Sex ratio of sampling individuals of *Hippocampus mohnikei* collected in Matsushima Bay. Numeral in bars indicates sample size.

く、飼育下において雌間競争や雄間競争も見られなかった(大塚, 未発表)。サンゴタツの雌雄にかかる性選択圧の強さが同等に近いのではないかと考えられる。今後は、野外における実効性比や同性間競争、なわばり形成の有無や行動範囲など配偶システムの解明が必要である。

2. 生殖腺の形態

成魚の卵巢は鰓直下の体腔背壁から卵巢間膜によって懸垂する左右一対の嚢状器官で、後部で左右が癒合する二又構造を呈することが認められ (Fig. 5A, B), その横断面は円形を呈した (Fig. 5C)。卵巢被膜内にはロール状の特徴的な構造を呈する卵巢薄板が伸展していた。このロール状構造の卵巢薄板内部の基部つまり Germinal ridge 付近に卵原細胞が位置し、卵巢薄板の前方に向かって、順次発達した各成長段階 (周辺仁期, 卵黄胞期, 卵黄球期, 核移動期, 成熟期) の卵母細胞が成長順に規則的に分布するという特徴的な配列が認められた (Fig. 5C)。また、卵巢薄板に接して Parovarian type の卵巢腔が存在していた。

ヨウジウオ科魚類において Germinal ridge は一つの場合と二つの場合があるとされる。すなわちヨウジウオ属魚類においては基本的に一つであるが (Begovac and Wallece, 1987), 一夫一妻のイシヨウジ *Corythoichthys haematopterus* では二つ存在する (Sogabe *et al.*, 2008)。Hippocampus 属のサンゴタツでは二つ観察され、*H. erectus* (Selman *et al.*, 1991), *H. abdominalis* においても同様に二つ観察されている (Poortenaar *et al.*, 2004)。Germinal ridge の数は複婚である場合は一つ、単婚である場合は二つであるという配偶システムとの関係が示唆されており (Sogabe *et al.*, 2008), したがって生殖腺形態からサンゴタツは単婚であることが考えられる。

成魚の精巣は、鰓直下の体腔背壁から精巣間膜によって支えられる左右一対の管状器官として懸垂していた。精巣は卵巢同様、円形の横断面を呈し、体の前部では体腔内背側の側縁付近に位置する左右の精巣は後部に向かうにつれて腹側中央に向かって伸長し、最後部で癒合していた (Fig. 6A, B)。サンゴタツにおいて明瞭な包嚢形成は確認できず、精巣被膜内壁に沿って精小嚢の層が存在し、その層では精巣被膜壁に沿って精原細胞が位置し、順次精巣内腔に向かって精母細胞が位置し、精巣被膜内側腔に精細胞が存在していた (Fig. 5C, D)。精巣の中央部には大型の精巣内腔が広がっており、その内腔内には変態途上の精細胞や精子が遊離して存在していた (Fig. 6E)。

一般に、真骨魚類の精巣形態は lobule 型と tubule 型があるとされている (山本, 1970)。ヨウジウオ科魚類である *Syngnathus abaster*, *Syngnathus acus* においては、基本的に tubule 型に近い形態であるが別の新しい形態であるとされた (Carcupino *et al.*, 1999)。lobule 型か tubule 型かの記載はされていないがエゾトミヨ *Pungitius pungitius tymensis* (Hara and Okiyama, 1998), ヨウジウオ *S. schlegelii*

(Watanabe, 1999) で報告されている生殖腺の写真から、サンゴタツと同様の精巣構造が確認できた。しかしこの両型の精巣の形態分類は研究者により異なり混乱が生じているとされている (高橋, 1989)。これに対して、Grier (1981) は精子形成の基幹細胞となる精原細胞の分布様式より精原細胞局在型と精原細胞非局在型の二型を提唱している。これに従うとサンゴタツの精巣は明確な精原細胞局在型で、上記の *Syngnathus abaster*, *Syngnathus acus*, エゾトミヨ, ヨウジウオも精原細胞局在型とみなせる。

3. 成魚における生殖腺成熟の経月変化

本研究では卵母細胞の成熟段階を Begovac and Wallace (1987, 1988), 高橋 (1989) を改変して用いた。サンゴタツの卵母細胞は周辺仁期, 卵黄胞期, 卵黄球期, 核移動期, 成熟期の 5 段階に分けられた。5 月に採集された雌 (56.4–59.3mm SL, $n=5$) の全ての個体の卵巢には周辺仁期～成熟期の各卵母細胞が見られた。6 月の雌 (52.3–63.3mm SL, $n=5$) の全ての個体の卵巢にも、成熟期までの各卵母細胞が観察され、5 個体のうち 1 個体で、排卵後濾胞が観察され、産卵直後の卵巢と判断された (Fig. 7A)。7 月 (63.3–68.0mm SL, $n=5$), 8 月 (57.2–81.4mm SL, $n=5$) の雌の全ての個体の卵巢にも成熟期までの各卵母細胞が観察されたが、5, 6 月に比べ成熟期卵母細胞が顕著に増加していた (Fig. 7B)。9 月 (65.9, 66.4mm SL, $n=2$), 10 月 (52.5, 68.6mm SL, $n=2$), 11 月 (44.6mm SL, $n=1$) の雌の卵巢には核移動期までの各卵母細胞が観察されたが、成熟期卵母細胞は 1 個体 (68.6mm SL) の卵巢後部に少数観察されたのみであった。

Fig. 8 が示すように、成熟期卵母細胞の出現状況は 5 月は $17.1 \pm 5.1\%$ ($n=5$), 6 月は $36.6 \pm 5.8\%$ ($n=5$), 7 月は $47.7 \pm 3.9\%$ ($n=5$), 8 月に最大となり $61.2 \pm 3.1\%$ ($n=5$), 9 月に急減し $3.4 \pm 0.8\%$ ($n=2$) で、それ以降はほとんど成熟期卵母細胞が見られなくなった。

5～10月の雄 (52.2–83.3mm SL, $n=20$) の精巣では、精原細胞, 精母細胞, 精細胞, 精子が観察された。精子は少量ではあるが観察した全個体で観察され、藻場にいる 5～11月の雄は常に精子を生産していると考えられる。

このように成魚における生殖腺成熟の経月変化の観察から、2006年の松島湾におけるサンゴタツの繁殖期は 5 月末には始まっており、7, 8 月頃に最盛期を迎え、少なくとも 9 月までは続いていると考えられる。これより繁殖期は約 5 ヶ月であることが示唆された。また未成魚の出現は 9 月からで、30～40mm SL の個体が多くを占め、これらの個体は飼育下で行った育成結果 (大塚, 未発表) から 5 月頃に産まれたと考えられ、生殖腺観察から推測される繁殖期の開始時期と一致している。

温帯のポルトガルに生息する *Nerophis lumbriciformis* の繁殖期は 10 ヶ月 (Monteiro *et al.*, 2006), 水温が約 14～23°C で年変動するシドニーの Botany 湾に生息する

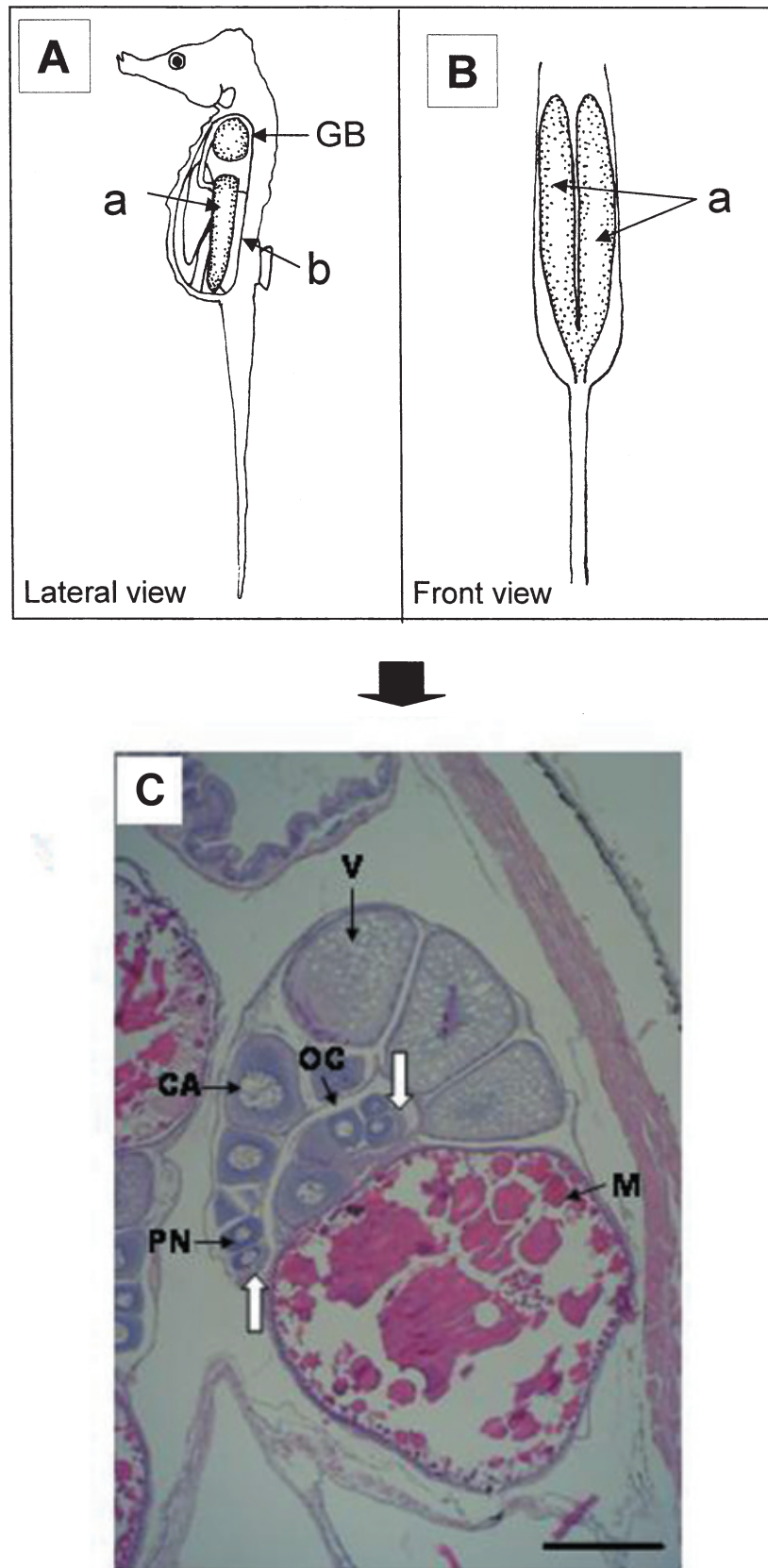


Fig. 5 Morphological feature, horizontal and vertical section of ovary of *Hippocampus mohnikei*. A, Pattern diagram of vertical section in female (lateral view). a, ovary; b, mesovarium; GB, gas bladder. B, Pattern diagram of vertical section in female (front view). C, Horizontal section of ovary. Open arrows, germinal ridge; PN, perinucleolar oocytes; CA, cortical alveoli oocytes; V, vitellogenic oocytes; M, maturing oocytes; OC, ovarian cavity; scale bar = 200 μ m.

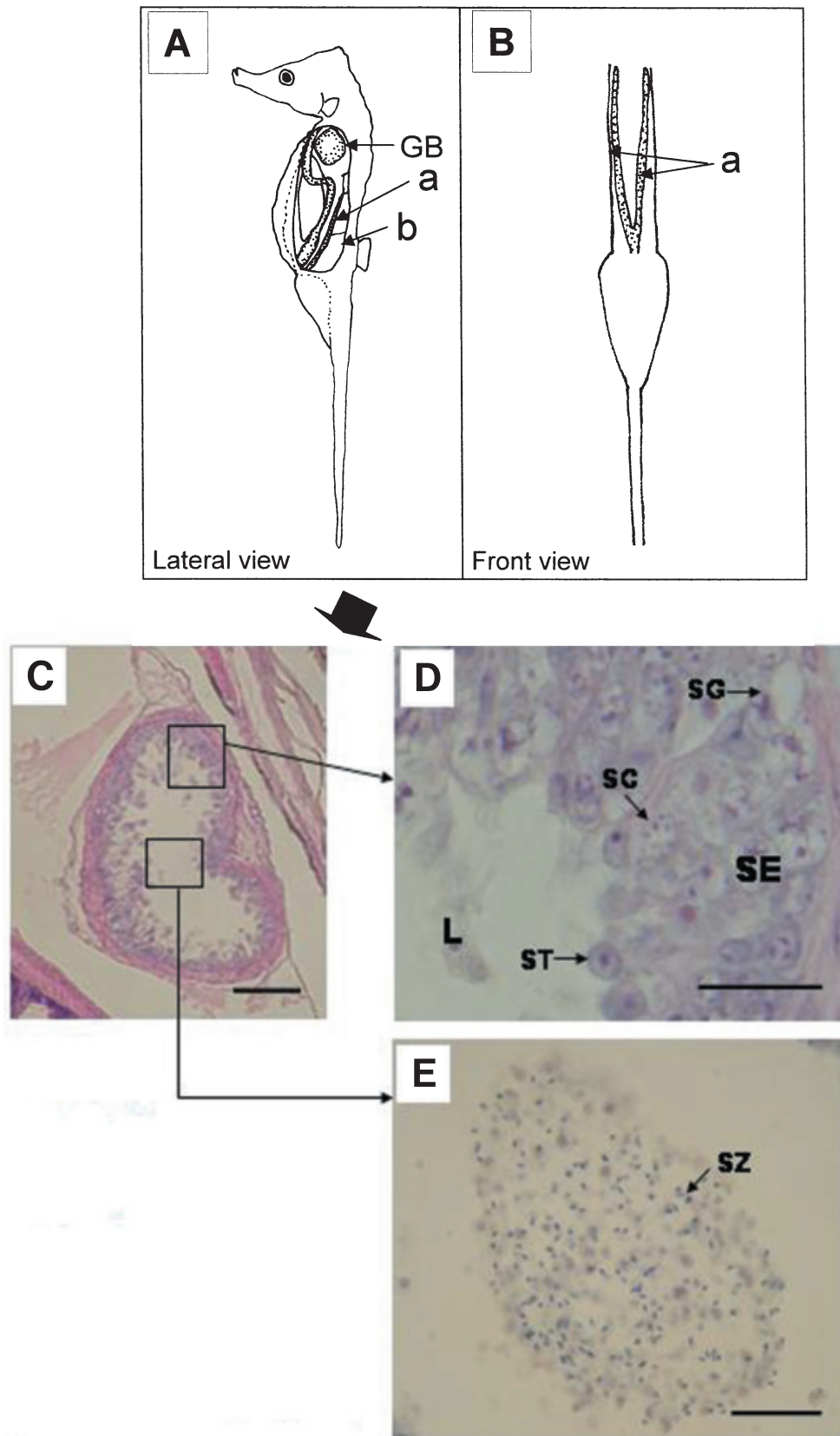


Fig. 6 Morphological feature, horizontal and vertical section of testis of *Hippocampus mohnikei*. A, Pattern diagram of vertical section in male (lateral view). a, testis; b, mesurchium; GB, gas bladder. B, Pattern diagram of vertical section in male (front view). C, Horizontal section of testis. Scale bar = 50µm. D, Layer of seminal cell. SG, spermatogonium; SC, spermatocyte; ST, spermatid; L, testicular lumen; SE, seminiferous epithelium; scale bar = 25µm. E, Disengaged spermatid and spermatozoon. SZ, spermatozoon; scale bar = 25µm.

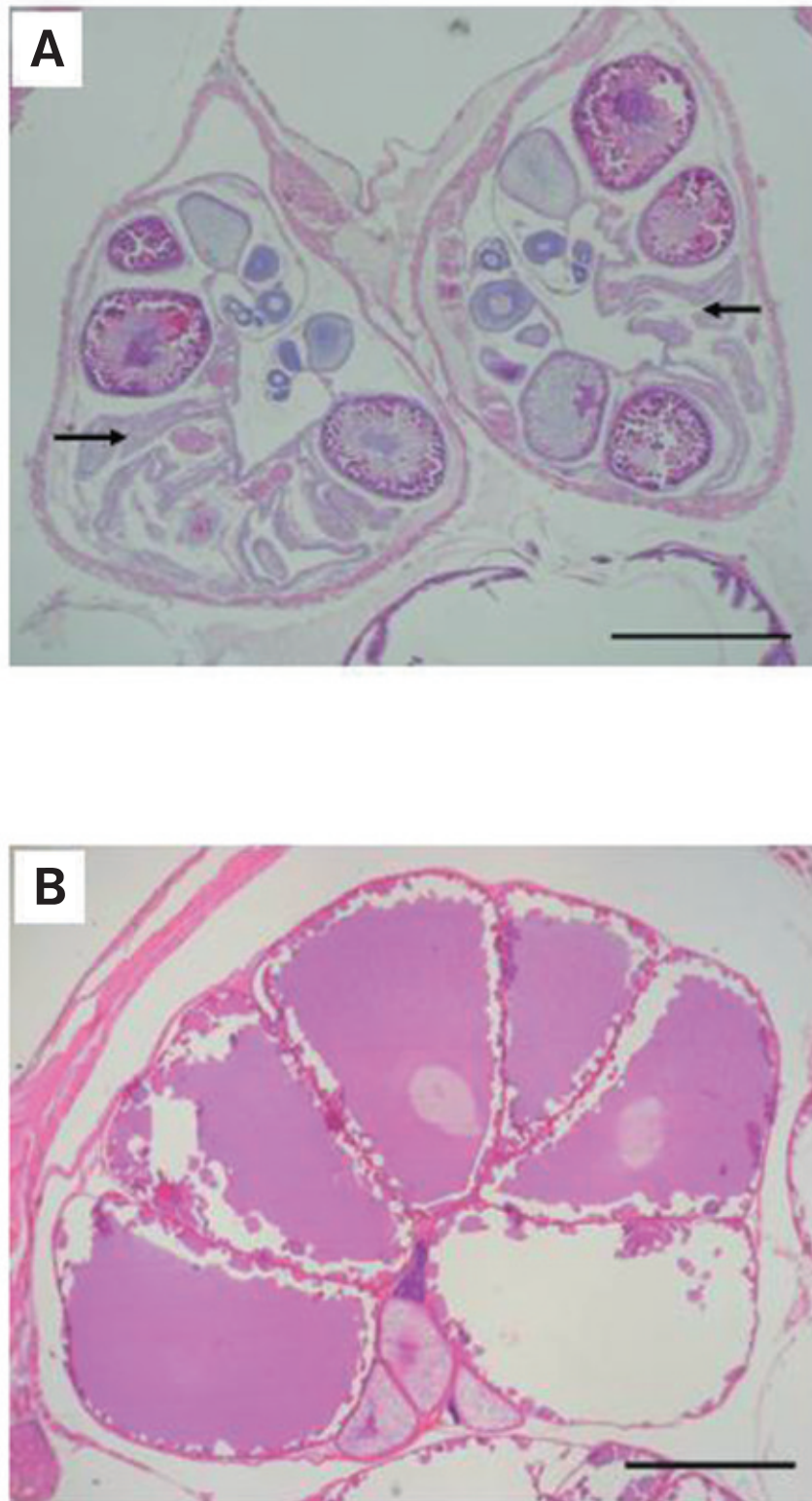


Fig. 7 Representative example of ovary of *Hippocampus mohnikei*. Arrows, postovulating follicles; scale bar = 0.5mm. A, Collected in May and June (63.3mm SL, June). B, Collected in July and August. (74.5mm SL, August). Scale bar = 0.5mm.

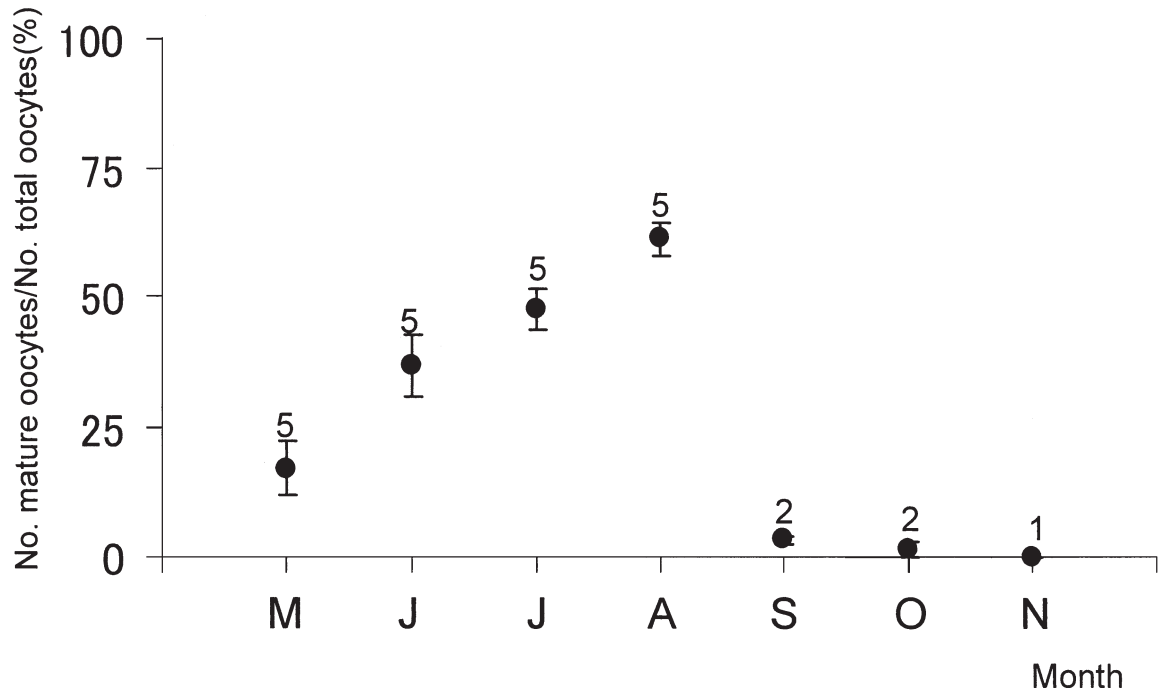


Fig. 8 Ratio of mature oocytes of *Hippocampus mohnikei* collected from May to November, 2006. Dots, mean; bars, standard deviation. Numeral above the bars indicates sample size.

Phyllopteryx taeniolatus の繁殖期は 7 ヶ月と長く (Sanchez *et al.*, 2005), これは繁殖期をできるだけ長くし, 繁殖成功度をあげるためのヨウジウオ科魚類の戦略であることが示唆されている (Poortenaar *et al.*, 2004). また, 亜熱帯のパハマに生息する *H. zosterae* の繁殖期は 9 ヶ月で (Strawn, 1981), 温帯であるヴァージニア州 Chesapeake 湾に生息する *H. erectus* は 6 ヶ月である (Teixeira and Musick, 2001). 分布海域の水温変動の違いから, 繁殖期間に違いが出ていると考えられる. サンゴタツの生息する松島湾は温帯に属するが, 10 月末には海水温が 20°C 以下に低下し, 12~3 月までは 10°C を下回る (Fig. 4B). *Hippocampus* 属の分布域としては北限に近いと考えられ, 結果から推測される松島湾のサンゴタツの繁殖期は上述した種よりもやや短く約 5 ヶ月である. 松島湾では 9 月からアマモの枯死が始まり, 冬季には消失するという現象が起こるため, それも繁殖期間に影響すると考えられる. 南日本における本種の繁殖期間は松島湾より長いことが予想される.

謝 辞

本研究を行うにあたり, マリンピア松島水族館の川村隆氏, 澤木清人氏, 浅野祐市氏, 大山真哲氏, 大谷明範氏, 山下佳菜氏, および角田釣具店角田氏には供試魚の採集から実験・解析に至るまで多大なお力添えを頂きました. 記して感謝の意を表します. また, 生殖腺の観察では東海大学海洋科学博物館の小林弘治博士にご指導を頂きました. 論文作成に関しては東海大学海洋学部の鈴木伸洋教授に貴

重なアドバイスを頂きました. 英文校閲についてはニュージーランド Ngunguru の Graham S. Hardy 博士にお願いしました. 最後に匿名の査読者に感謝いたします. ありがとうございました.

引用文献

- Abe, M., A. Kurashima and M. Maegawa. (2008) : Temperature equipments for seed germination and seedling growth of *Zostera marina* from central Japan. *Fisheries Sci.*, **74**, 589-593.
- 荒賀忠一. (1984) : 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会, 東京, 448pp.
- Begovac, P. C. and R. A. Wallace (1987) : Ovary of the pipefish, *Syngnathus scovelli*. *J. Morphol.*, **193**, 117-133.
- Begovac, P. C. and R. A. Wallace (1988) : Stages of oocyte development in the pipefish, *Syngnathus scovelli*. *J. Morphol.*, **197**, 353-369.
- Berglund, A., G. Rosenqvist and I. Svensson. (1986) : Reversed sex roles and parental energy investment in zygotes of two pipefish (Syngnathidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **29**, 209-215.
- Cunningham, J. T. (1898) : On the histology of the ovary and ovarian ova in certain marine fishes. *Q. J. Microsc. Sci.*, **40**, 101-163.
- Carcupino, M., A. Baldacci, G. Corso, P. Franzoi, M. Pala and M. Mazzini (1999) : Testis structure and symplastic spermatid formation during spermatogenesis of pipefishes. *J. Fish. Biol.*, **55**, 344-353.
- Franzoi, P., R. Maccagnani, R. Rossi and VU. Ceccherelli

- (1993) : Life cycle and feeding habits of *Syngnathus taenionotus* and *S. abaster* (Pisces, Syngnathidae) in a brackish bay of the Po River Delta (Adriatic Sea). Mar. Ecol. Prog. Ser., **97**, 71-81.
- Grier, H. J. (1981) : Cellular organization of the testis and spermatogenesis in fishes. American Zool., **21**, 345-357.
- Hara, M. and M. Okiyama (1998) : An ultrastructural review of the spermatozoa of Japanese fishes. Bull. Ocean Res. Ins. Univ. Tokyo, **33**, 74-75.
- Ishida, Y. and S. Tanaka (1983) : Growth and Maturation of the Small Filefish *Rudarius ercodes* in Odawa Bay. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., **49**, 547-553.
- Ishihara, T. and K. Tachihara (2008) : Reproduction and early development of a freshwater pipefish *Microphis leiapis* in Okinawa-jima Island, Japan. Ichthyol. Res., **55**, 4, 349-355.
- Kanou, K. and H. Kohno (2001) : Early life history of a seahorse, *Hippocampus mohnikei*, in Tokyo Bay, Japan. Ichthyol. Res., **48**, 361-368.
- Lourie, S. A., A. C. J. Vincent and H. J. Hall (1999) : Seahorses. Project seahorse, London UK, 211pp.
- Monteiro, N. M., A. Berglund, M. N. Vieira and V. C. Almada (2006) : Reproductive migration of the sex role reversed pipefish, *Nerophis lumbriciformis* (Pisces, Syngnathidae). J. Fish Biol., **69**(1), 66-74.
- Poortenaar, C. W., C. M. C. Woods, P. J. James, F. M. Giambartolomei and P. M. Lokman (2004) : Reproductive biology of female big-bellied seahorses. J. Fish Biol., **64**(3), 717-725.
- Roelke, DL. and SM. Sogard (1993) : Gender-based differences in habitat selection and activity level in the northern pipefish (*Syngnathus fuscus*). Copeia, **1993**, 528-532.
- Sanchez, C. J., D. J. Booth and X. Turon (2005) : Reproductive Cycle and growth of *phyllopteryx taeniolatus*. J. Fish Biol., **67**(1), 133-148.
- Selman, K., R. A. Wallace and D. Player (1991) : Ovary of the Seahorse, *Hippocampus erectus*. J. Morphol., **209**, 285-304.
- Sogabe A., M. Matsumoto, A. Watanabe, H. Takata, Y. Murakami, K. Omori and Y. Yanagisawa (2008) : A monogamous pipefish has same type of ovary as observed in monogamous seahorses. Biol. Letters, **4**(4), 362-365.
- Steffe, AS., M. Westoby and JD. Bell (1989) : Habitat selection and diet in two species of pipefish from sea-grass: sex differences. Mar. Ecol. Prog. Ser., **55**, 23-30.
- Strawn, K. (1981) : Life history of the pigmy seahorse, *Hippocampus Zosteræ* Jordan and Gilbert, at Cedar key, Florida. Copeia, **1958**, 16-22.
- 高橋裕哉. (1989) : 魚類繁殖学 (隆島史夫・羽生功編). 緑書房, 東京, 439pp.
- Teixeira, R. L. and J. A. Musick (2001) : Reproduction and food habits of the lined seahorse, *Hippocampus erectus* (Teleostei : Syngnathidae) of Chesapeake Bay, Virginia. Renista Brasileira de Biologia, **61**, 79-90.
- Van look K. J. W., B. Dzyuba and A. Cliffe (2007) : Dimorphic sperm and the unlikely route to fertilization in the yellow seahorse. J. Exper. Biol., **210**(3), 432-437.
- Watanabe S. (1999) : The role of male brood pouch in the reproduction of the sea weed pipefish, *Syngnathus schlegeli*. Ph. D. thesis, Tokyo Univ., 102pp.
- Watanabe S., M. Hara and Y. Watanabe (2000) : Male internal fertilization and introsperm-like sperm of the seaweed pipefish (*Syngnathus schlegeli*). Zool. Sci., **17**, 759-767.
- 山本喜一郎. (1970) : 魚類生理 (川本信之編). 恒星社厚生閣, 東京, 554pp.

要 旨

松島湾アマモ場におけるサンゴタツ *Hippocampus mohnikei* の成魚の採集時間あたりの採集個体数 (CPUE) は、2006 年 5～7 月は 4.6-5.3 で、8 月に 8.4 に増加し、9 月以降急減した。繁殖場のアマモが 9 月以降枯れていくために分散していると考えられる。大型の成魚は前年に産まれた個体、9～11 月にかけて採集された未成魚は、当歳魚であると推測される。成魚の雌雄の体長に有意差は見られなかった (雌, 62.9 ± 6.7 mm SL; 雄, 66.2 ± 8.9 mm SL)。採集された全個体の性比は有意に雌に偏っており、月別では 6、7 月に有意に雌に偏っていた (雌/(雌+雄) 6 月, 78.9; 7 月, 81.3)。生殖腺の組織学的な観察では、卵巢と精巢は共に体腔背壁より伸展する生殖腺間膜によって垂下する左右一対の器官で、卵巢は嚢状、精巢は管状であった。卵巢はロール状を呈する特徴的な卵巢薄板を有し、その内部には基部付近に卵原細胞が存在し、薄板の先端部に向かって卵母細胞が成長順に分布していた。精巢は肥厚した被膜で覆われ、内部には精小嚢が存在していた。精巢被膜壁に沿って精原細胞が位置し、精巢内腔に向かって順次精母細胞が分布しており、内腔内には遊離した精細胞や精子が観察された。雄では 5～11 月のすべての成魚で精子が観察された。卵巢では、5 月末に採集された雌で既に成熟期卵母細胞が観察された。6 月末にはさらに増加しており、8 月末に最も成熟期卵母細胞の割合が高くなった。したがって、2006 年の松島湾における本種の繁殖期は 5～9 月までの 5 ヶ月続いていると示唆された。