

表 1 クマサルボウの生殖巣成熟度の季節的変化
 Table 1. Seasonal changes in gonadal maturation in ursine ark shells collected from innermost area of ariake sound.

Date of collection	Shell length* ¹ (mm)	Number of individuals at each maturation stage* ²										Total number				
		I		II		III		IV		V			Hermaphroditic gonad			
		male	female	male	female	male	female	male	female	male	female					
1997 May 23	88.4			1	1											2
Jun. 13	94.7±7.5			10	9											19
Jul. 16	83.6±13.7			11	12	5	1									29
Aug. 11	79.4±18.1				1	1	3	1	2							8
Sep. 11	104.8±8.5						2	1	6							9
Oct. 13	102.2±3.7								6							6
Dec. 15	75.9±14.1	14													1	15
1998 Jan. 13	79.4±14.3	27														27
Feb. 18	90.9±21.0	6														6
Mar. 26	96.3±6.4	4	6	10												20
Apr. 17	60.1±15.4		10	12												23
May 19	53.7±12.6			6	8								1			15
Jun. 12	51.7±1.8		1	12	5									2		20
Jul. 14	58.8±4.1			5	8											13
Jul. 29	49.5±6.5			9	6											15
Aug. 7	90.5±16.4			2	2	1	4									9
Aug. 18	54.2±4.2			1		10	6	1	2							20

*¹ mean±standard deviation.

*² I, Follicular stage; II, Growing stage; III, Mature stage; IV, Spent stage; V, Completely spent stage.

であった。一方、放卵、放精の終了を示す放出後期の出現は、1997、1998年ともに8月中旬からみられた。

雌雄同体現象

組織学的調査を行った256個体のうち4個体で雌雄同体現象が認められた。この場合の出現率は1.56%であった。雌雄同体の4個体が確認された採捕日の総個体数に占める割合に限れば、出現率は6.9%であった。雌雄同体個体は、すべて1998年採捕のもので、4月17日と5月19日にそれぞれ1個体と6月12日のもの2個体であった。

4月17日の個体(殻長47.6 mm)は、生殖巣の色調が薄オレンジで、事前の肉眼観察による性別は雌と判別されていたものである。組織学的観察によると、その雌雄性は明らかに雌雄同体であった。すなわち、生殖細管内には精母細胞がみられ、これを取り囲むように生殖細管上皮には小型の卵母細胞が形成されていた。5月19日の個体(殻長52.4 mm)は、生殖巣の色調は乳白色

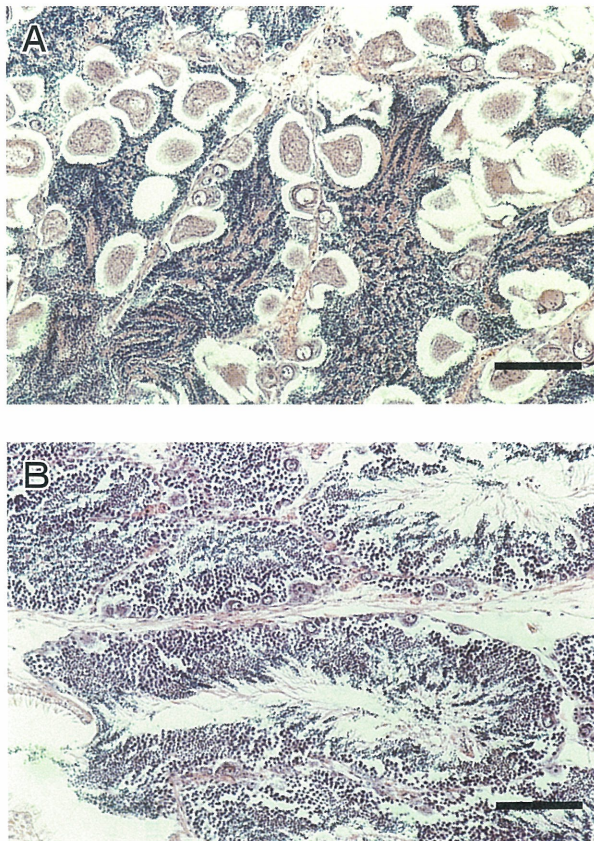


図5 雌雄同体個体の生殖巣の組織像

Fig. 5 Histological view of genital tubules, observed hermaphroditic gonads of 50.1mm (A) and 50.4mm (B) in shells length. Scale bars indicate 100µm.

で、肉眼観察では雄と判別されていた。組織学的には前記個体の場合と同様に同一生殖細管内に雌雄の生殖細胞が存在するものであった。この場合、生殖細管中央部には成熟した精子がみられたのが特徴的であった。

6月12日の2個体のうち、1つは(殻長50.1 mm)、生殖巣の色調がオレンジで、雌と判別されたものである。雌雄同体現象の現れ方は上記2個体の場合と同様であるが、発達段階がこの2個体よりも進んでいた(Fig. 5-A)。生殖細管中央部に精子が充満し、これを取り巻くように生殖細管上皮には成長した卵母細胞が、まだ成長過程にある卵母細胞ともに観察された。他の1つ(殻長50.4 mm)は、生殖巣の乳白色調によって雄と判別されたものである。生殖細胞の発達程度は、前者に比べやや低かった(Fig. 5-B)。すなわち、生殖細管中央部には明らかに成熟した精子が認められるものの、生殖細管上皮にみられた卵母細胞は小型で、その数も少なかった。

性比

今回組織学的な観察を行った256個体のうち、雌雄同体の4個体を除いた雌雄比は1:0.86であった。

抱卵数

成熟した雌の生殖巣重量と抱卵数との関係を Fig. 6 に示す。生殖巣重量(X, g)と抱卵数(Y)との間には $Y = (289.21 X - 108.88) \times 10^4$ ($r = 0.987$) の関係式が算出され、抱卵数は生殖巣重量に比例して多くなっていた。

殻長と抱卵数との関係を Fig. 7 に示す。殻長(X, mm)と抱卵数(Y)の間には

$$Y = 8646.6 \times \exp(0.0875 X) \quad (r = 0.939)$$

の計算式が算出され、抱卵数は殻長の大きさに比例して指数関数的に増加した。

このように、生殖巣重量及び抱卵数は、殻長が大きいほど増大した。

考 察

田中³⁾は、総重量に対する肉重量の割合の推移や生殖巣の肉眼及び顕微鏡による観察結果から、有明海における本種の産卵盛期は7月上旬から8月上旬であると推定しているが、今回クマサルボウの生殖巣を組織学的に調査したところ(Table 1.)、雌雄ともに3月から卵母細胞や精母細胞が発達して成長期に入り、水温が18~20°Cとなる5月から成熟期へ移行する。そして、水温が25~28°Cの7月から9月に放卵、放精することが明らかになった。すなわち、有明海湾奥部における本種の産卵

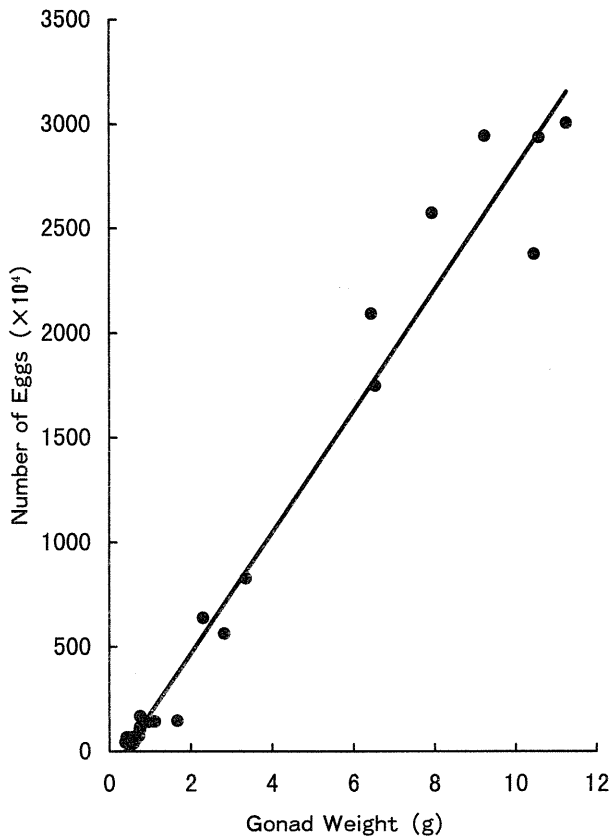


図6 生殖巣重量と抱卵数との関係

Fig. 6 Relationship between the ovary weight and fecundity of the ursine ark shells.

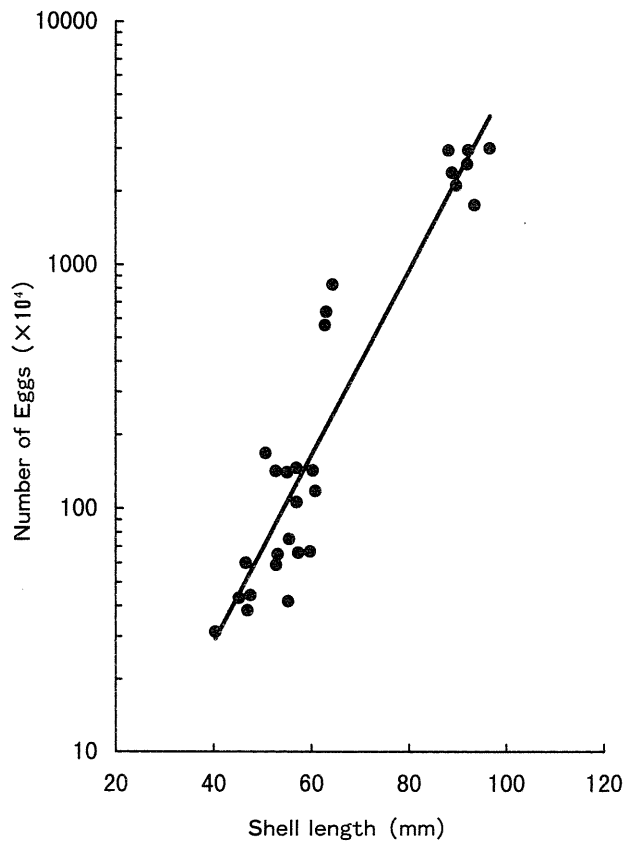


図7 殻長と抱卵数との関係

Fig. 7 Relationship between the shell length and fecundity of the ursine ark shells.

期は7月から9月で、8月が産卵盛期であったと推察される。

佐賀県有明海域におけるクマサルボウの漁獲量は、1995年以降著しく減少している。このため、クマサルボウを漁獲対象とする潜水器及び肩かけジョレン漁業の漁業者は、クマサルボウ資源の回復を目的として、1998年4月から3年間を目処に全面禁漁の措置を取っている。漁業再開後の漁業規制については、漁場利用の制限等が考えられているが、本研究から明らかになった本種の産卵期における産卵親貝の保護等の施策、すなわち7～9月の禁漁期間または禁漁区の設定を実施し、クマサルボウの資源水準を維持する必要があると考えられる。また、現在、漁業調整規則により殻長60mm以下のクマサルボウの漁獲は禁止されているが、漁業再開後には、自主的に制限殻長を70mmに引き上げることも検討されている。殻長70mmの個体の抱卵数は、60mmの約2.4倍量を有すると推定される (Fig. 7) ことから、60mmから70mmへの漁獲制限殻長の引き上げについても、

本種の再生産の保護に有効であると考えられる。

沼口²⁾は、クマサルボウの近縁種であるアカガイ人工種苗の成熟過程について調査したが、この中でアカガイの雌雄同体現象を確認している。これによれば、調査した741個体のうち雌雄同体個体は1個体で、その出現割合は0.1%と極めて少なく、組織学的な観察では卵巣内に精巣が一部混在していたと報告している。本研究における雌雄同体個体の出現割合は、アカガイやマガキ、アサリなどの報告^{2,5,6)}例に比べ高く、さらに、組織学的には、沼口の報告²⁾とは異なり、森ら⁴⁾がホタテガイで報告した同一生殖細管内に両性の生殖細胞が存在するタイプであった。

著者らは、既報⁷⁾で本種の成熟年齢が満1才であることを報告したが、性比は雌1に対して雄62.3と雄の割合が著しく高く、雌雄比に著しい偏りがみられることを指摘した。その後、1998年5月22日から7月14日にかけて、2才貝⁸⁾のクマサルボウ937個体(殻長34.4～59.8mm)の生殖巣を光学顕微鏡を用いて観察した結果、性比は雌1に対して雄2.5と、1才貝に比べ雄

への偏りは低かった(伊藤・江口:未発表)。また,本研究で1998年4月17日から7月14日に調査した86個体は2才貝であり,その性比は,雌:雄:雌雄同体=1:1.05:0.1であった。さらに,全調査個体からこれら2才貝を除いた3才貝以上の雌雄比は1:0.71で,雌の割合が若干高くなっていた。このように,年齢によって性比が変化することが示唆された。この現象は,遺伝的なものに起因するのか,または環境的なものによるのかは,本研究の調査結果からは明らかでない。しかし,このような性比の変化と2才貝で雌雄同体現象がみられることを考え合わせると,森ら⁴⁾がホタテガイで言及したような性転換がクマサルボウにおいても起こりうる可能性は否定できない。この点については,今後,産卵期における年齢別の性比調査や年級群別の性比に関する追跡調査を行い,その結果に基づいた十分な論議が必要と考える。

以上のように,本研究の結果からクマサルボウの資源管理を推進するための成熟と産卵に関する基礎的な知見が得られた。しかし,雌雄同体現象を含む雌雄比の問題については,クマサルボウの生殖生態を明らかにするうえからも,今後解明すべき重要な課題である。

文 献

- 1) 森 勝義 1989:二枚貝の成熟,発生,成長とその制御,「水族繁殖学」(高島史夫,羽生 巧編),緑書房,327-363,東京。
- 2) 沼口勝之 1996:アカガイ人工種苗の養殖漁場における成熟過程。日水誌,62(3),384-392。
- 3) 田中弥太郎 1959:有明海産重要二枚貝類の産卵期-IVクマサルボウについて。有明海研究報告,5,1-3。
- 4) 森 勝義・長内健治・佐藤隆平 1977:岩手県唐丹湾における養殖ホタテガイ生殖巣の周年変化に関する研究。日水誌,43(1),1-8。
- 5) K. Mori, T. Muramatsu and Y. Nakamura 1969: Effect of steroid on oyster-III. Sex reversal from male to female in *Crassostrea gigas* by estradiol-17 β . *Nippon Suisan Gakkaishi*, 35(11), 1072-1076。
- 6) 辻 秀二・宗清正廣・井谷匡志・道家章生 1994:舞鶴湾のアサリの生殖周期。京海セ研報,17,1-9。
- 7) S. Ito, T. Eguchi and M. Yoshimoto 1998: Sexual maturation in the attached juvenile stage of the ursine ark shell, *Scapharca globosa ursus*, in the innermost area of ariake sound, japan. *Bull. Saga Prefect. Ariake Fish. Res. Dev. Cent.*, 18, 33-35。
- 8) 佐賀県有明水産試験場 1976:大規模増殖場開発事業調査報告書,60 pp。