

# 山口県瀬戸内海東部平生町地先のマナマコの産卵期について

誌名	山口県水産研究センター研究報告
ISSN	13472003
著者名	村田,実 松野,進
発行元	山口県水産研究センター
巻/号	8号
掲載ページ	p. 53-58
発行年月	2010年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 山口県瀬戸内海東部平生町地先のマナマコの産卵期について

村田 実・松野 進\*<sup>1</sup>

Spawning Period of the Japanese sea cucumber *Stichopus japonicus* in the coast of Hirao, eastern Yamaguchi Pref., Japan

Minoru MURATA, Susumu MATSUNO

The Japanese sea cucumber *Stichopus japonicus* is an important fishery resource of the Seto Inland Sea Yamaguchi Pref.. The spawning period of the sea cucumber in the coast of Hirao was estimated using monthly changes of gonad index (GI) and histological observations of reproduction organs. GI was calculated for three color types of the sea cucumber captured by the beam trawl fisheries (called as NAMA KOGI) and the ISARI fishing (includes the diving fishing) from Jan. 2008 to Mar. 2010. Based on the seasonal changes of GI and the gonad maturational conditions, the spawning periods for the sea cucumber in this area is estimated to occur from March to June..

**key words** : Japanese sea cucumber; spawning period; gonad index

マナマコは山口県瀬戸内海の重要な水産資源である。とりわけ、冬季の底びき網漁業、素もぐり漁あるいはいさり漁にとり重要魚種である。

山口県瀬戸内海は、西日本におけるマナマコの主要な産地であり、マナマコの漁獲量は、ここ数年約1,000トンで推移している。なかでも県東部に位置する平生町は、マナマコの漁獲量が多く、マナマコの加工品が町の特産品として知られる、マナマコの加工業が盛んな地区である。

この海域におけるマナマコの産卵期を明らかにすることを目的に、2008年1月から2010年3月までの間、定期的にマナマコを採集し、生殖巣の成熟過程を調査した。その結果から本海域におけるマナマコの産卵期に関して若干の知見を得たので報告する。

本種には、アオナマコ、クロナマコ及びアカナマコの3種の色彩変異型が知られているが、平生町で漁獲されるマナマコは、アオナマコが60%から70%を占め、ついでクロナマコ、アカナマコの順に水揚げされている。アカナマコの水揚げ量はごくわずかである。

## 材料と方法

マナマコを採集した平生町沿岸は、山口県瀬戸内海東部に位置し、沖側を馬島（うましま）、芴島（はねしま）、佐合島（さごうしま）の島しょと室津半島に囲まれた伊予灘に面した海域である（図1）。

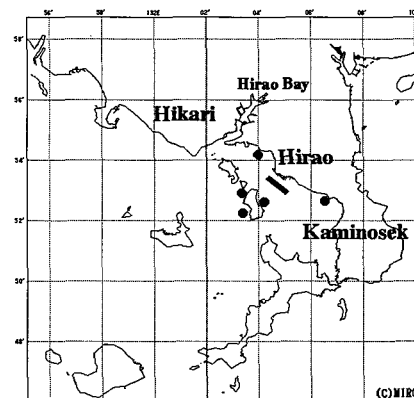


Fig.1 Map showing the coast of Hirao. Symbols areas show sampling localities (■ NAMA KOGI ● DIVING FISHING)

\* 前（社）山口県栽培漁業公社 内海生産部

## 結 果

成熟調査に供したマナマコは、2008年、2009年とも1月から7月及び11月、12月の9ヶ月間（ただし、2009年11月は試料が採集できなかった）と2010年1月から3月までの期間、原則月1回採集した。

また、2008年、2009年とも7月に採集した個体の一部を、約2ヶ月間飼育し、9月に成熟調査を行った。

2008年は、素もぐり漁あるいはいさり漁で漁獲されたマナマコについて、また、2009年、2010年は、素もぐり漁あるいはいさり漁に加えて、ナマコ漕ぎ漁で漁獲されたマナマコについて調査した。

これらのマナマコは、ナマコ漁期である11月から翌年3月までは、市場に水揚げされたマナマコを買い上げた。また、4月から7月の禁漁期間中は、素もぐり漁とナマコ漕ぎ漁船各1隻を用船し特別採捕許可により採集した。

調査個体数は、素もぐり漁（いさり漁も含む）、ナマコ漕ぎ漁ともに、各色彩型別に30個体とした。

採集したマナマコは、実験室に持ち帰って水槽に収容し、翌日、体重、殻重量、性別および生殖巣重量を計測した。また、標準体長の計測は写真撮影した個体について山名<sup>3,4)</sup>の方法によって求めた。

なお、殻重量は、切開後に体腔水を含め内部器官をすべて除去した殻の重量とした。生殖巣指数は生殖巣重量/殻重量×100により求めた。

また、雌雄判別は、生殖巣を顕微鏡観察によって行い、さらに雌については生殖巣内の卵母細胞の長径を測定した。

2008年から2010年までのマナマコの成熟調査結果を表1に示した。

また、調査海域の水温を図2に示した。

試料採集について、アカナマコは、十分な個体数を採集することができなかった。また、アオナマコ、クロナマコについても2009年6、7月は、採集個体数が少なかった。

調査した個体数は、アオナマコ1010個体、クロナマコ905個体、アカナマコ172個体であった。

ナマコ漕ぎ漁を加えた2009年に採集されたマナマコの大きさを漁法別に比較すると、アオナマコ、クロナマコについては、ナマコ漕ぎ漁で漁獲された個体が、素もぐり漁で漁獲された個体より大型であった。

このような大きさの違いは、素もぐり漁やいさり漁

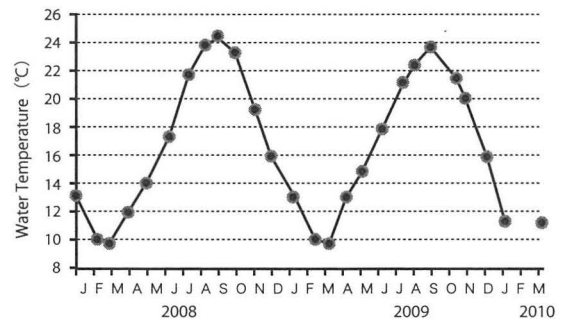


Fig.2. Water temperatures from Jan.2008 to Mar. 2010 at the coast of Hirao.

Tab.1. Sampling data of the Japanese sea cucumber in Hirao coast

調査年月日 Date	アオ (Green type)			クロ (Black type)			アカ (Red type)		
	調査 個体数 No.	生殖巣を もつ個体数 Indiv. No. of maturity	生殖巣指数 Gonad index	調査 個体数 No.	生殖巣を もつ個体数 Indiv. No. of maturity	生殖巣指数 Gonad index	調査 個体数 No.	生殖巣を もつ個体数 Indiv. No. of maturity	生殖巣指数 Gonad index
2008/1月15日	20	2	0.646 - 22.179	10	1	7.744	-	-	-
2月12日	29	2	0.828 - 4.339	29	5	0.749 - 2.861	-	-	-
2月26日	30	3	0.299 - 1.051	30	5	0.055 - 2.677	-	-	-
3月27日	30	1	5.546	30	2	0.026 - 0.654	-	-	-
4月16日	30	6	0.009 - 5.011	30	5	0.037 - 0.25	-	-	-
5月07日	30	6	0.057 - 0.236	30	5	0.022 - 1.564	14	8	0.014 - 5.495
5月27日	32	1	1.199	30	1	0.419	-	-	-
6月18日	30	8	0.160 - 6.632	30	7	0.015 - 8.038	-	-	-
7月09日	30	16	0.018 - 9.362	30	13	0.055 - 10.019	-	-	-
7月30日	30	21	0.132 - 19.397	30	28	0.073 - 24.183	-	-	-
9月24日	24	17	0.077 - 48.813	12	9	0.623 - 18.647	-	-	-
11月12日	30	7	0.016 - 41.619	30	7	0.014 - 22.751	-	-	-
12月15日	30	1	0.707	30	2	0.042 - 0.043	-	-	-
2009/1月15日	60	4	0.204 - 7.496	49	5	0.034 - 3.853	-	-	-
2月22日	58	6	0.013 - 2.000	57	7	0.025 - 1.706	-	-	-
3月18日	60	31	0.062 - 16.907	60	37	0.008 - 20.662	25	20	0.010 - 28.060
4月17日	60	7	0.783 - 17.558	60	9	0.251 - 24.834	17	13	0.336 - 12.527
5月13日	90	14	0.485 - 22.324	46	7	0.363 - 23.727	5	1	17.087
6月18日	45	4	0.030 - 0.788	39	7	0.612 - 8.230	21	0	-
7月23日	10	2	0.139 - 1.636	15	4	0.144 - 1.563	-	-	-
9月15日	14	3	0.582 - 10.926	7	5	5.607 - 16.345	-	-	-
12月10日	60	1	7.0765	52	3	0.072 - 18.195	20	0	-
2010/1月15日	61	15	0.256 - 3.756	60	23	0.101 - 6.165	13	2	0.958 - 6.165
2月12日	59	14	0.166 - 6.04	59	12	0.047 - 10.487	33	20	0.072 - 9.130
3月23日	58	11	0.023 - 9.834	50	10	0.107 - 17.447	24	15	0.011 - 15.114

(Gonad Index=Gonad weight/Weight of body wall × 100)

は、水深 5 m 前後のごく浅い岩礁帯の周辺が漁場であるのに対し、ナマコ漕ぎの漁場は、水深約 10 m とより深い漁場であり、生息水深が深くなるにつれナマコが大型となる崔<sup>1)</sup>が述べているナマコの層別分布を反映した結果と考えられた。

また、時期別では、3 月から 5 月に大型個体が多くなる傾向がみられた。

次に、採集したマナマコから体重 (BW g) と殻重量 (MW g) および標準体長 (Le mm) と殻重量の関係式を色彩型別に求めた。

アオナマコ  $MW=0.497 \times BW+15.396$  ( $R^2=0.8976$ )

$MW=131.38 \times \exp(0.0023 \times Le)$  ( $R^2=0.6694$ )

クロナマコ  $MW=0.4841 \times BW+12.391$  ( $R^2=0.9197$ )

$MW=140.5 \times \exp(0.0021 \times Le)$  ( $R^2=0.7141$ )

アカナマコ  $MW=0.4305 \times BW+12.114$  ( $R^2=0.8718$ )

それによると、体重に対する殻重量の値は、アオナマコ、クロナマコ、アカナマコの順に大きくなった。

また、アオナマコ、クロナマコについて求めた、殻重量—標準体長の関係でも、クロナマコの殻重量がアオナマコより大きい値となり、色彩型で形態的に異なっていた。

次に、3 色彩型の体重に対する生殖巣指数の推移を図 3-1, 2, 3 に示した。

それによると、アオナマコ、クロナマコでは、生殖巣を有する個体が毎月観察されたが、生殖巣指数の値は、採集時期により大きく異なっていた。

アオナマコの体重 300g 以上の比較的大型の個体では、3 月から 5 月に生殖巣指数が高い個体が多く、6 月以降その数は減少した。一方、小型の 100 から 200g の若令個体の一部に、7 月以降高い生殖巣指数を持つものがあられ、大型個体より成熟時期が遅れる傾向がみられた。

クロナマコは、アオナマコとほぼ同様な生殖巣の発達状況を示した。しかし、クロナマコでは、小型の個体で 6 月にも生殖巣の発達がみられた。また、生殖巣指数の値が高い個体の大きさは、アオナマコと比較してより大型であった。

アカナマコは、生殖巣の発達がアオナマコやクロナマコより早い 2 月から観察された。また、生殖巣がよく発達した個体の大きさは、アオナマコやクロナマコより小型であった。

体重が 100 g 以下の小型の個体を除くと、生殖巣指数の値が 10 を上回る個体は、3 月および 4 月にはアオナマコで 600g、クロナマコで 800g、アカナマコでは 200g であった。しかし、5 月にはアオナマコで 400 g、クロナマコで 600 g とより小型のマナマ

コにも生殖巣指数の値が 10 を上回る個体が出現した。このように、より小型個体の生殖巣の発達は、大型個体にくらべ遅れていた。

以上のように、本海域におけるマナマコの生殖巣の発達は、色彩型にも、また、同じ色彩型であっても個体の大きさによっても異なっていた。

卵径の観察結果は、各色彩型とも 2 月以降徐々に卵径が大きくなり、3 月には 150  $\mu$  以上の成熟卵<sup>6,7)</sup>をもつ個体があられた。

このように生殖巣の発達結果と卵母細胞の大きさの推移から、この海域におけるマナマコの産卵期は、3 月から 5 月であると推察された。

継続飼育を行ったアオナマコおよびクロナマコの若令個体の一部は、夏眠期である 7 月あるいは 9 月に生殖巣が発達した。この現象は生物学的最小形である殻重 50g 以下の若令個体にも観察されている。しかし、生殖巣に成熟した卵や精子は観察されなかったことから、産卵をしている可能性は少ないと考えられた。

また、夏眠期に生殖巣が発達した個体の生殖巣以外の内臓器官は極度に縮小していた。

## 考 察

これまでマナマコの産卵期については、水温 13 ~ 15°C で産卵が開始され、18 ~ 22°C で産卵が終了するとして崔<sup>1)</sup>の報告や、佐賀県のナマコについて 12 ~ 18°C とした伊東<sup>2)</sup>の報告がある。

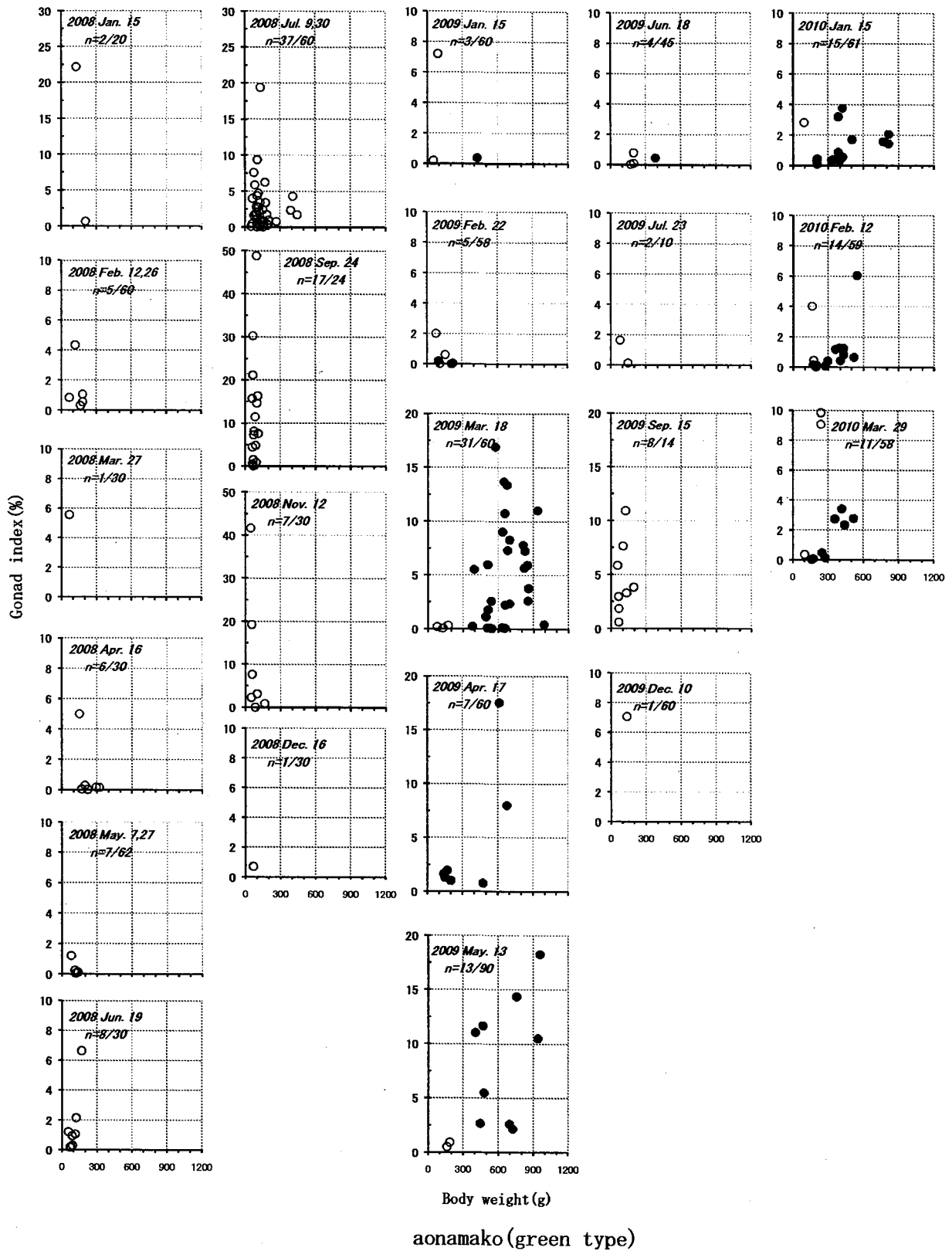
また、マナマコは多回産卵で、産卵期間も長く、生殖巣指数のピークの出現は、生息水深や地域差などのほか、年によっても異なることが知られている。

今回の調査結果によると、生殖巣の発達とその顕微鏡観察から、これまでの産卵期と考えられていた時期より 1 ヶ月ほど早い 3 月に産卵は開始され 5 月まで連続と推察された。

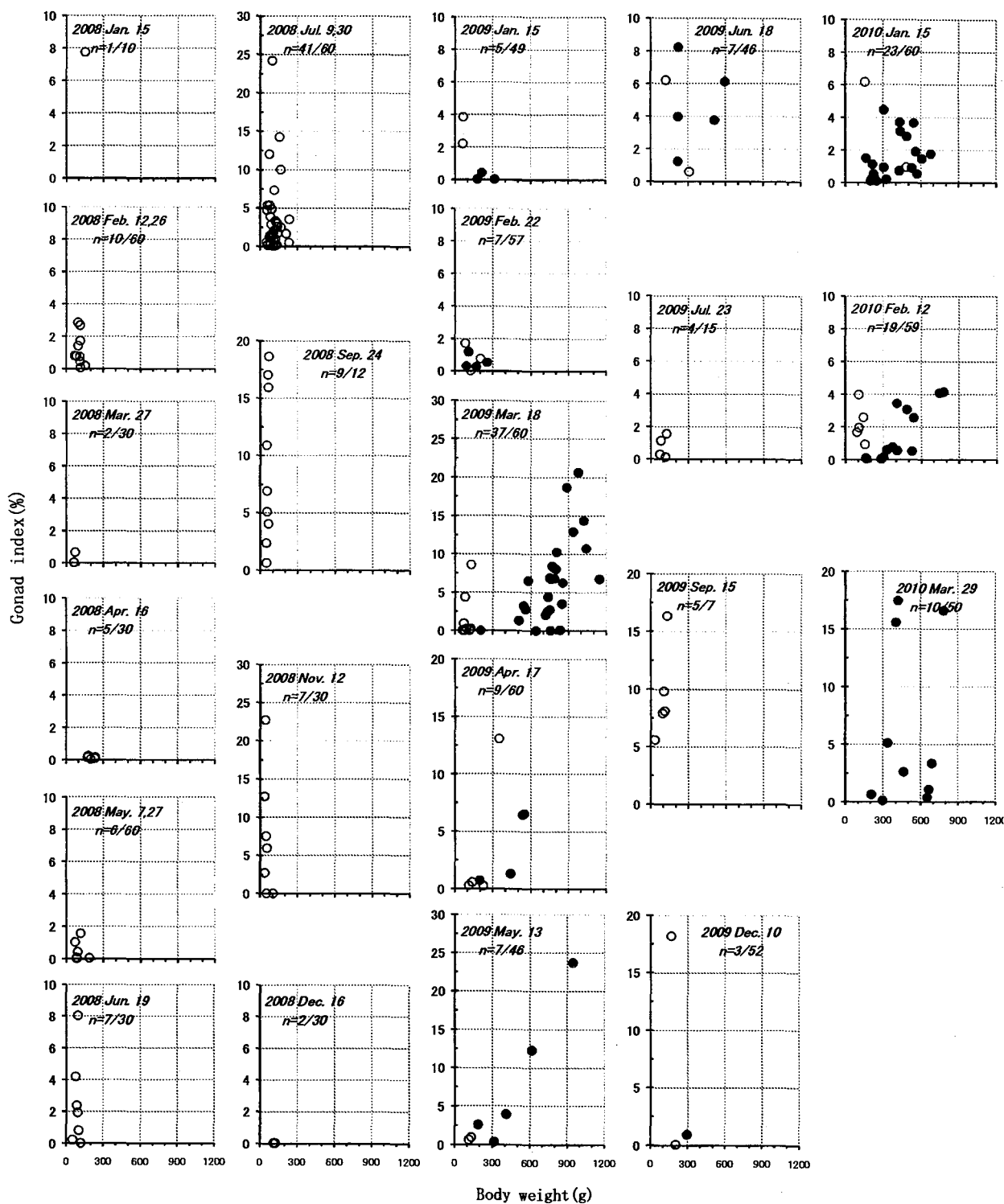
しかし、本海域の 3 月の水温は、図 2 に示したように、10°C から 12°C であり、これまでの報告より低い水温時期に産卵が開始される可能性が示唆された。

生殖巣指数がピークを示す 3 ~ 4 月に、生殖巣指数の値が 10 を上回る個体の体重は、アオナマコでは 600g 以上、クロナマコでは 800g 以上、アカナマコでは 200g 以上であった。この結果を佐賀県<sup>2)</sup>と比較すると、アオナマコについてはほぼ同じ大きさであるが、アカナマコではかなり小型個体に偏っていた。

夏眠期に、継続飼育した小型個体の一部に発達した生殖巣がみられたのは、若令個体の成熟が、成体ナマコより遅れる<sup>1)</sup>、単なる成熟時期の遅延と考えてよいのか、今後の課題として残された。



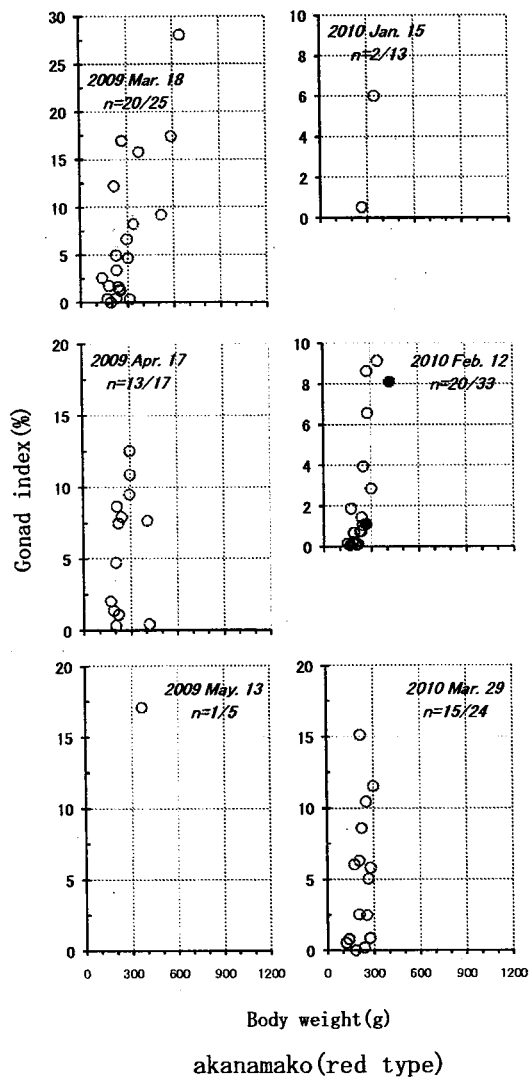
**Fig.3-1.** Relationships between body weight and gonad index of the green type sea cucumber 2008 January to 2010 March.  
 (Closed marks indicate the specimens caught by the beam trawl fishing and open marks indicate the specimens caught by the ISARI fishing or the diving fishing.)



kuronamako (black type)

Fig.3-2. Relationships between body weight and gonad index of the black type sea cucumber 2008 January to 2010 March.

(Closed marks indicate the specimens caught by the beam trawl fishing and open marks indicate the specimens caught by the ISARI fishing or the diving fishing.)



**Fig.3-3.** Relationships between body weight and gonad index of the red type sea cucumber 2008 January to 2010 March. (Closed marks indicate the specimens caught by the beam trawl fishing and open marks indicate the specimens caught by the ISARI fishing or the diving fishing.)

## 謝 辞

マナマコ試料の収集にあたり、山口県漁業協同組合平生町支店 永木憲子氏、村上敏彦氏、第二千代丸、大徳丸の皆様には多大なる便宜を図っていただいた。ここに付記して謝意を表する。

## 文 献

- 1) 崔 相 (1963) : ナマコの研究, 海文堂, 226pp.
- 2) 伊藤史郎 (1995) : マナマコの人工種苗生産技術の開発に関する研究, 佐賀県栽培漁業センター, 第4号, 1-87.
- 3) 山名裕介・浜野龍夫 (2006) : マナマコの新標準体長の有効性, 水産大学校研究報告, 54(3), 105-110.
- 4) Yusuke YAMANA AND Tatu HAMANO (2006): New Size measurement for Japanese sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Stichopodidae) estimated from the body length and body breadth, FISHERIES SCIENCE, 72, 585-589.
- 5) 山名裕介・浜野龍夫・三木浩一 (2006) : 山口県東部平生湾の潮間帯におけるマナマコの分布—マナマコの生育適地の環境条件, 54(3), 111-120.
- 6) 北海道 (2009) : マナマコ人工種苗の陸上育成マニュアル, 北海道立栽培水産試験場, 北海道立稚内水産試験場
- 7) 山野恵祐 (2009) : 産卵誘発ホルモン「クビリン」を用いたマナマコの採卵技術, 養殖, 2009, 9, No577, 40-42.