

桜島袴腰におけるムラサキクルマナマコの個体数の通年変化

高山良政・高山清玄・高山真一郎

〒151-0071 東京都渋谷区本町3-48-21-804

はじめに

桜島の潮間帯における生物の生態については幾つかの報告がある（平田ほか，1969；稲留・山本，2005）。2010年7月，いおワールドかごしま水族館主催「磯の生きもの調査隊」に参加し，桜島袴腰の磯にムラサキクルマナマコ *Polycheira rufescens* を多数認め，海から陸に移動する本種の生態に興味をもった。

ナマコの仲間は世界に約1500種，日本には200種が生息する（岡本・山本，2009）。ムラサキクルマナマコは相模湾以南に分布し，体長10–15cm，体が円筒形で前後に細長く，全体的に黒味を帯びた紫色という特徴を有するクルマナマコ科の1種である（武田，2002；池田・倉持，2005）。

筆者らは桜島袴腰における本種の月毎の個体数を調べ，桜島における本種の生態の通年変化を調査することを試みた。

調査地及び調査方法

桜島袴腰の桜島溶岩なぎさ遊歩道沿いの転石海岸を調査地とした（図1）。同所は大正桜島大噴火により流出した溶岩が海岸線を形成し，潮上帯（遊歩道）と潮間帯には数メートルの段差がある。潮間帯は緩やかな傾斜で砂礫上に多数の塊状溶岩が転石となり存在し，一部砂礫の場所がある。

2010年8月から2011年7月までの期間に毎月

1回，以下の調査を行った。調査時刻は日中の干潮時間に近い時間になるよう努めた。

ステンレス製針金にて50×50cm方形枠を作成し，石や岩を移動させて枠内に生息するムラサキクルマナマコの個体数を記録した。潮上帯にある巨岩から海岸線と垂直になるように観測線を引き，毎回概ね同じ線になるように努めた。この観測線に沿って方形枠を連続して10個設置した。調査時の海水面から陸側に向かって8方形枠，海側へ2方形枠設置し，前者を干出方形枠，後者を冠水場所方形枠とした。また，8個目の干出方形枠より巨岩までは大まかな目視を行った。

調査時における表面海水温と干出場所の気温はマルチ水温計（日本動物薬品株式会社製）を用い計測した。また，この時の天象（日の出入時刻）と潮汐のデータを以下の手順で入手した。日の出入時刻は国立天文台のホームページから桜島袴腰の対岸のデータを引用した。調査時の潮位は，気象庁ホームページから桜島袴腰の対岸の実測データを引用し，標高値を潮位表基準面からの値に換算した。なお，この海域の潮位表基準面は，平均海水面より155cm下である。



図1. 調査地。

Takayama, Y., K. Takayama and S. Takayama. 2013. Seasonal changes in abundance of *Polycheira rufescens* (Chiridotidae) in Hakamagoshi, Sakurajima, Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 39: 203–206.

☑ ST: 3-48-21-804 Honmachi, Shibuya-ku, Tokyo 151-0071, Japan (e-mail: nozomi1@f7.dion.ne.jp).

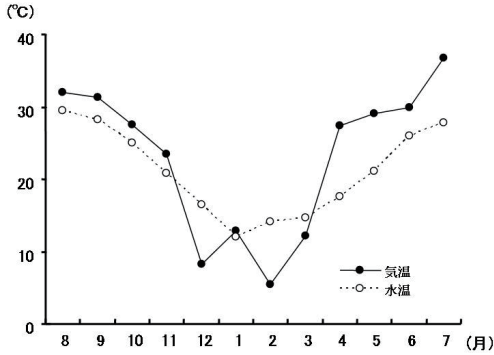


図2. 気温・水温の通年変化。



図3. 転石下のムラサキクルマナマコの生息状況。

結果

観察日時、天象（日の出入時刻）、気象（気温）、水象（水温・潮汐）のデータならびに本種の方形枠内個体数を表1に示した。

1. 観察時の気温と水温（図2）

測定時刻にばらつきがあるものの、気温と水温ともに夏季は高く、冬季は低い傾向があった。また、夏季は水温より気温が高く、冬季は概ねその逆を示した。通年の温度変動幅は水温より気温の方が高かった。

2. ムラサキクルマナマコの生息状況

方形枠内目視で確認された個体は全て岩の下や間隙に横たわった状態であり、それ以外の岩盤上や岩の少ない砂礫からは全く確認されなかった。また、多くの場合で複数の個体が同一場所（方形枠内）に密集していた（図3）。

3. 調査測線上のムラサキクルマナマコの通年変化（表1）

各月に方形枠10個内で目視された個体数は、1 m²あたり0個体から68.4個体と大きく変動した。観察時の海水面の潮位、すなわち方形枠を設置した場所のおおよその潮位と方形枠内のムラサキクルマナマコ個体数を図4に示した。潮位103 cmで調査を行った時（2010年8月22日）、1 m²あたり68.4個体と最も多くのムラサキクルマナマコがみられた。

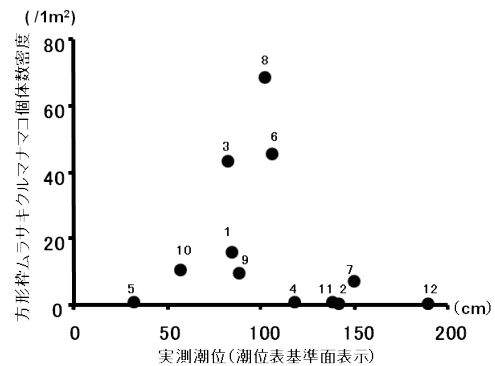


図4. 観察時海水面の実測潮位と方形枠内のムラサキクルマナマコ個体数。実測潮位（潮位表基準面表示）は次の式によって算出した。実測潮位（潮位表基準面表示）＝実測潮位（気象庁ホームページでの標高表示）－潮位表基準面の標高（-134 cm）。プロット上の数字は観察月を示す。

考察

本調査から桜島袴腰のムラサキクルマナマコは、1) 全て岩の下や間隙に横たわった状態で生息していた（岩盤上や岩の少ない砂礫では確認されなかった）。2) 目視された個体は密集していることが多かった。3) 潮上帯（巨岩の至近）には認めなかった。5) 方形枠内のムラサキクルマナマコ個体数が多かったのは、潮間帯中～下部の周辺に方形枠を設置したときである。

本種は定住性（砂底を移動するタイプではなく石下にひそんでいる）、負の走光性（光から離れる行動）と正の走触性（接触が刺激となって密集）をもつと報告されている（西平ほか、1978）。本調査においても直射日光の入らない場所に横た

表1. 観察日時, 天象, 気象, 水象のデータと各方形枠内のムラサキクルマナマコの個体数.

観察日	2010/8/22	2010/9/5	2010/10/7	2010/11/27	2010/12/19	2011/1/22	2011/2/12	2011/3/27	2011/4/30	2011/5/21	2011/6/26	2011/7/22
日の出時刻 (観察日)	5:47	5:55	6:15	6:56	7:12	7:16	7:03	6:14	5:34	5:18	5:14	5:27
観察時刻	10:05	8:55	12:00	15:32	8:28	17:10	7:30	17:30	8:40	17:10	8:25	15:05
日の入時刻 (観察日)	18:54	18:37	17:56	17:15	17:18	17:43	18:02	18:34	18:56	19:11	19:27	19:21
気温 (°C)	32	31.3	27.5	23.5	8.2	12.9	5.5	12.2	27.4	29.1	30	36.8
水温 (°C)	29.5	28.3	25	20.9	16.5	12	14.1	14.7	17.6	21.1	26	27.8
実測潮位 (潮位表基準面表示: cm)	103	89	58	139	190	85	142	83	119	33	107	150
方形枠ムラサキクルマナマコ個体数 (個体/2.5 m ²)	171	23	26	1	0	39	0	107	1	1	113	17
方形枠ムラサキクルマナマコ個体数密度 (個体/1 m ²)	68.4	9.2	10.4	0.4	0	15.6	0	42.8	0.4	0.4	45.2	6.8
干出方形枠8個目 (4 m)	0	0	10	0	0	0	0	3	0	0	0	0
干出方形枠7個目	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
干出方形枠6個目 (3 m)	19	0	3	0	0	0	0	8	0	0	4	0
干出方形枠5個目	11	0	2	0	0	15	0	26	0	0	1	0
干出方形枠4個目 (2 m)	31	0	2	0	0	22	0	37	0	0	0	0
干出方形枠3個目	49	9	3	0	0	0	0	16	0	0	17	1
干出方形枠2個目 (1 m)	25	5	2	1	0	2	0	11	1	0	18	8
干出方形枠1個目	30	7	3	0	0	0	0	6	0	0	36	8
冠水場所方形枠1個目	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
冠水場所方形枠2個目 (-1 m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17

わり密集していたことから, これらの性質が再認識された.

マナマコ *Stichopus japonicus* は低水温期に旺盛に活動し, 水温が 17-19°C を超えると活動が鈍り, 高水温期には夏眠をすると報告されている (崔・大島, 1961). さらに, マナマコの成体は冬季には海底の砂泥上に広く分布し, 夏季には港の構造物上に限って分布する季節分布パターンが認められている (Yamana et al., 2009). また, マナマコには成長に伴う生息場所の変化も報告されており, 季節や成長段階が天然水域における分布パターンの形成要因となる (山名ほか, 2009).

本調査では, 調査月によって方形枠の設置位置が異なっており, 結果として潮間帯の広い範囲で本種の個体数密度を調べることとなった. 同じような高さの場所を調査した月間でも個体数密度は異なることから, 分布の高さあるいは個体数そのものに季節変化があることも考えられる. しかし, 本調査は, 日中の潮間帯において目視された個体のみが観察対象であり夜間や潮下部・海中の個体は観察されていない. その上で本種の生活拠点の通年変化における干出場所で目視された本種個体数の通年変化の意味合いを考える必要がある.

潮間帯生態学では岩礁にみられる生物は帯状分布を示し (Raffaelli and Hawkins, 1999), 生物はそれぞれの耐乾性などにに基づき適した環境条件の位置に棲み分けている. 図4に示した観察時海岸線の鹿児島湾平均水面基準の実測潮位ごとの方形枠のムラサキクルマナマコ個体数密度の関係は, 観察場所における本種の適した環境条件を表している可能性がある. また, 本種は地面に横たわっていることから地温の影響も考える必要があるが, 本調査では未測定であった.

ムラサキクルマナマコの潮間帯生息密度に関する知見は報告されているが, 同一場所・時期の観察でも年ごとの生息密度の差異が大きい (西平ほか, 1978). 本調査と同じ場所でムラサキクルマナマコを調査した錦江湾倶楽部 (2009) では, 本種が 12月と3月の大潮時に確認されたが, 9月の大潮時には確認されなかったと報告してい

る。一方、本調査では9月と3月は確認されたが、12月には確認されなかった。この差異は調査方法の違いもあるかもしれないが、本種の生態がその時の天象、気象、水象、地象の変化に大きく影響されることや本種以外の生物との関係等が極めて複雑に関連・影響していることに起因すると思われる。

■ 謝辞

「磯の生きもの調査隊」などの機会に筆者らに多くのご助言・ご指導を下さったおワールドかごしま水族館の大瀬智尋氏と職員のみなさま、多岐にわたるご助言を下さった斎藤嘉博先生、調査に同行し協力頂いた高山 望氏、そして編集関係の方々に謹んで感謝の意を表します。

■ 引用文献

池田 等・倉持卓司. 2005. 三浦半島潮間帯産棘皮動物 (ヒトデ・ウニ・ナマコ類). 神奈川自然誌資料, 26: 95-99.

- 稲留陽尉・山本智子. 2005. 桜島転石海岸の潮間帯における貝類群集と転石の特性の関連. *Venus*, 64: 177-190.
- 岡本健太郎・山本 潤. 2009. 海の黒ダイヤ「海鼠(ナマコ)」の摂餌生態について. *寒地土木研究所月報*, (668): 43-47.
- 錦江湾倶楽部. 2009. 干潟の調査結果 2009年調査分 (<http://www.kinkouwan.com/mudflat/>).
- 崔 相・大島泰雄. 1961. ナマコにみられる「アオ」と「アカ」の形態および生態的差異について. *日本水産学会誌*, 27: 97-106.
- 武田正倫 (監修). 2002. ポケット版学研の図鑑 (4) 水の生き物. 学習研究社, 東京.
- Raffaelli, D., and S. Hawkins (朝倉 彰訳). 1999. 潮間帯の生態学 (上・下). 文一総合出版, 東京.
- 西平守孝・新垣則雄・本永忠久. 1978. 沖縄島の転石潮間帯におけるムラサキクルマナマコ個体群の予備的観察. *ベントス研連誌*, 15-16, 73-86.
- 平田国雄・税所俊郎・大迫暢光. 1969. 鹿児島湾海中公園候補地と海岸無脊椎動物. 霧島・屋久国立公園錦江湾海中公園調査書, 9-15.
- Yamana, Y., T. Hamano, S. Goshima. 2009. Seasonal distribution pattern of adult sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Stichopodidae) in Yoshimi Bay, western Yamaguchi Prefecture, Japan. *Fisheries Science*, 75: 585-591.
- 山名裕介・浜野龍夫・五嶋聖治. 2009. マナモコの付着基質選択の季節性. *水産大学校研究報告*, 57: 227-235.