

日本産ベニクラゲモドキ (ヒドロ虫綱, 花クラゲ目) の 生物学的記録

久保田 信

〒649-2211 和歌山県西牟婁郡白浜町 459
京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所;
e-mail: shkubota@medusanpolyp.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

Biological notes on *Oceania armata* (Hydrozoa, Anthomedusae) in Japan

Shin Kubota

Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center,
Kyoto University, 459 Shirahama, Nishimuro, Wakayama, 649-2211 Japan;
e-mail: shkubota@medusanpolyp.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

Abstract. Mature and immature medusae of *Oceania armata* K  lliker were collected in January 2007 as the second record in Japanese waters, and are described with photographs. They were reared in the laboratory for two months, and two immature specimens became mature. Based on a total of nine mature medusae of both sexes, a description was made with photographs. The cnidome of mature medusa, egg size, direction of swimming of planula, and the primary polyp obtained in the laboratory are also described with photographs. The polyp did not grow well, and the medusa, which has a strong regeneration ability, did not revert to the polyp, as is found in *Turritopsis* belonging to the same family (Oceanidae).

Key words: morphology, life cycle, cnidome, egg size, planula, redescription, regeneration, Japan.

(要約)

日本では過去に一度だけ記録されたベニクラゲモドキ *Oceania armata* K  lliker の複数のクラゲが2007年1月に静岡県大瀬崎より採集され、これらのクラゲを2ヶ月間室内飼育して得た6個体の雌と3個体の雄をもとに本種の生活史の概略を記載した。クラゲの傘径・傘高は最大で7.5 mmに達した。触手は成体では2環列に配列し、最多で110本あった。クラゲの触手と口唇に microbasic euryteles と desmonemes がみられ、前者では体部位による形状の相違があった。未受精卵は長径の平均値が292 μm と大形であったが、単為発生は起こさなかった。進行方向からみて時計回りに回転しながら遊泳するプラヌラより6, 7本の糸状触手を有する初期ポリプが誕生したが、よく発達した群体を形成せずに退化した。クラゲからポリプへの若返りは、クラゲの強い再生力のため、同科 (Oceanidae) に属するベニクラゲ類 *Turritopsis* のように起こさなかった。

はじめに

ベニクラゲモドキ *Oceania armata* K  lliker (刺胞動物門, ヒドロ虫綱, 花クラゲ目) は、日本沿

岸ではただ一度、1924年12月27日に神奈川県より採集された大形の2個体をもとに図示を伴わない記載が一度だけなされているが (Uchida, 1927), その後は記録がまったく途絶えたま

までであった。今回、最初の採集地の近隣域から、最初の記録とほぼ同時期に、成熟個体を含むより大形の複数個体が生きのまま採集され、2ヶ月間室内飼育を実施し、クラゲの形態変化の観察やクニドーム、卵の大きさ、未受精卵の単為発生能の有無、交配により誕生したプラヌラの回転方向、初期ポリプを観察・記載した。加えて、世界各地から知られている本種個体群 (Schuchert, 2004) および同科で近縁のベニクラゲ類 *Turritopsis* の生物学的知見、特にポリプへの若返りをおこすことができるか (久保田, 2006, 2007) を調べて比較した。

材料と方法

静岡県西浦大瀬崎の波打ち際 (35°1'26"N, 138°47'13"E) で、2007年1月11日に峯水亮氏がすくいどりにより複数の大型個体を採集し、生きのまま著者に送付して採集直後 (数日以内) に傘サイズの測定と触手数の計数などを実体顕微鏡下で実施した。触手の計数は数%の $MgCl_2$ 海水で麻酔しクラゲの拍動を抑えた後に行い、この時に体部位の画像も撮影した。

その後、1個体ずつを和歌山県白浜町の濾過海水を満たした60 ccのポリスチレン容器に収容し、孵化後まもないアルテミア幼生を餌に、20°C恒温で約2ヶ月、止水飼育した。海水と餌は、ほぼ毎日交換・投与した。全個体の成長や形態の変化を日々観察したが、計測は1ヶ月ごとに行った。クニドームは成熟個体の触手については2個体の雌と1個体の雄で、口唇では1個体の雌と1個体の雄で検査し、刺胞サイズの計測は、位相差顕微鏡で1,500倍の倍率で行った。

成熟した雌雄のクラゲを上記の小形飼育容器にいっしょに入れて数日間飼育し、自然交配により誕生した少数のプラヌラから3個体の初期ポリプを得た。これらのポリプの飼育はクラゲと同様の方法で実施した。一方、未受精卵から単為発生により胚や幼生が誕生するかどうか、またプラヌラが遊泳する時の回転方向を観

察した。

2ヶ月後の計測の後に、4個体の雌と2個体の雄クラゲの傘縁部をいくつもの部分にカミソリで切り分けて、ベニクラゲ類 *Turritopsis* で見られるようなポリプへの若返りが起こるか調べた。また雄では口柄部分からの若返りがあるかどうか調べた。1個体の雄は体全体を針で何度も突き刺して遊泳ができない状態にして若返りが起こるか調べた。これらの体部位の飼育もクラゲやポリプと同様に実施したが、飼育温度は25°C恒温や室温でも実施し、退化消失するまでほぼ毎日の3週間にわたって観察した。

結果と考察

(1) 形態

6個体の雌と3個体の雄について、採集直後から飼育2ヶ月までの形態変化を調べた計測値を表1に示した。個体によって傘径は傘高よりサイズ値が大きくも小さくも同じでもあったが、飼育後2ヶ月目には9個体中7個体で傘径の方が大きな値となった。雌雄とも傘径の最大値は7.5 mmに達した (表1; 図1)。傘縁の糸状触手は、採集直後は未成熟個体を除き (例: 表1, No. 3), 2環列であった。最多で110本の触手が2環列に配列し、各触手瘤の内側には橙色の眼点が1個みられた (図2)。口柄は口唇まで全体が鮮やかな紅色で、触手瘤はベージュ色を呈した。しかし、2ヶ月後には口柄はうすいピンク色か橙色に変化する個体もあった。食性がアルテミアのみになったので餌の色に変化したと推察される。十字形の4口唇の全体には、球状で多数の刺胞塊が数列に互い違いに連なって見られた (図3)。生殖巣は口柄の間軸部に形成されたが、傘径が4.7 mm、触手が76本の時には見られなかった (表1)。日本で最初に記録された2個体は成熟個体として取り扱われており、今回の未成熟クラゲと同様のサイズと触手数だが、傘径は傘高よりもサイズ値は小さく4.5 mmで、触手は約80本であった (Uchida, 1927)。

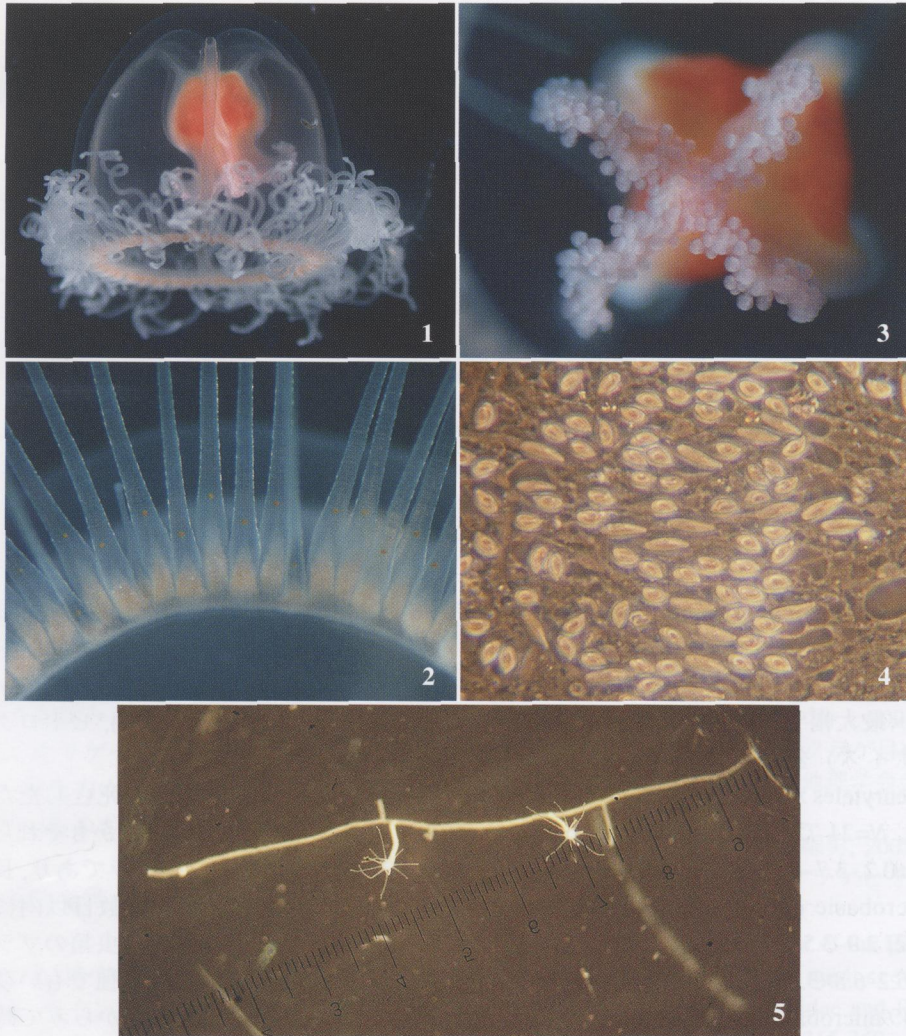


図1. 日本産ベニクラゲモドキ *Oceania armata* の成熟雌クラゲ (側面図). 中膠内に1個体の吸虫が寄生.

図2. 日本産ベニクラゲモドキ *Oceania armata* の傘縁の拡大図 (反口図).

図3. 日本産ベニクラゲモドキ *Oceania armata* の成熟クラゲの口唇 (反口図).

図4. 日本産ベニクラゲモドキ *Oceania armata* の成熟クラゲの口唇の刺胞.

図5. 日本産ベニクラゲモドキ *Oceania armata* の初期ポリプ (1目盛は約0.01 mm).

傘頂は平たいが、1個体だけで採集直後に中央部のみが多少突き出た場合もあった (表1, No. 9) が、後に消失して平らになった。口柄の上部に空胞細胞が形成されることはなかった。放射管は4本見られた。中膠は透明で柔らかいが、7個体の中膠の中に、扁形動物門吸虫類の

ケルカリアが1-8個体寄生していた (表1, 図1)。縁膜の幅は0.7-0.8 mmであった。

(2) クニドーム

成熟クラゲの触手と口唇のクニドームとし

表1. 日本産ベニクラゲモドキ *Oceania armata* の採集直後から飼育2ヶ月後までの形態.

Specimens and sex (0: just after coll.; 1: one month culture; 2: two months culture)#	Umbrellar diameter/ height (mm)	No. of tentacles	Thickness of mesogloea at umbrellar apex (mm)	No. of trematods infected
No. 1: female (0, 1, 2)	7.5/7.5, 7.2/7.0, 7.4/7.0	107, 105, 106	1.0, 1.0, 1.0	2, 2, 2
No. 2: female (0, 1, 2)	6.2/6.0, 7.2/7.0, 7.5/6.5	99, 100, 99	0.8, 1.0, 0.7	3, 2, 2
No. 3: female (1, 2)	6.0/6.7, 7.0/6.5	90, 96	1.0, 0.7	1, 1
No. 4: female (1, 2)	6.2/6.3, 6.5/6.5	96, 96	0.8, 0.7	-, 0
No. 5: female (1, 2)	5.7/7.0, 6.1/6.5	84, 91	1.0, 0.7	0, 0
No. 6: female (2)	5.5/5.0	69*	0.7	-
No. 7: male (0, 2)	6.6/7.0, 7.5/7.0	110, 110	0.7, 0.8	8, 8
No. 8: male (2)	7.2/7.0	108	0.7	3
No. 9: male (0, 1, 2)	7.0/7.0, 7.0/-, 7.2/6.5	98, 99, 98	1.5, 1.2, 1.0	4, 4, 4
No. 3: immature (0)	4.2/4.0	65**	0.5	1
No. 6: immature (0)	4.7/5.0	76	0.5	1

*: 1環列の触手は短くなり, いくつかの触手瘤は融合. **: 触手は1環列. -: no data.

#: 計測は最多で3回実施 (0: 採集直後; 1: 飼育1ヶ月後; 2: 飼育2ヶ月後).

て, 細長い形状の microbasic euryteles と丸い desmonemes がみられた (図4). 体部位ごとのそれぞれの刺胞のサイズ (最大長平均値 $\pm$ SD, 最大・最小値 $\times$ 最大幅平均値 $\pm$ SD, 最大・最小値, サンプルサイズ) を以下に示す. 触手では, microbasic euryteles が 8.3 ± 0.3 , $7.6\text{--}9.1\times 3.8\pm 0.2$, $3.3\text{--}4.2\text{ }\mu\text{m}$, $N=21$ で, desmonemes が 6.6 ± 0.2 , $6.2\text{--}7.1\times 4.1\pm 0.2$, $3.7\text{--}4.3\text{ }\mu\text{m}$, $N=18$ であった. 口唇では, microbasic euryteles が 10.6 ± 0.6 , $9.1\text{--}11.6\times 3.2\pm 0.2$, $2.9\text{--}3.5\text{ }\mu\text{m}$, $N=18$ で, desmonemes が 6.6 ± 0.2 , $6.2\text{--}6.8\times 3.4\pm 0.2$, $3.3\text{--}4.2\text{ }\mu\text{m}$, $N=16$ であった. 本種の microbasic euryteles は, 触手に所在するものが短く太めなのに対して, 口唇は細長いものであった. 一方, desmonemes は体部位で大きさや形状は変わらなかった. 本種のクニドームは同科別属のベニクラゲのクニドーム (久保田他, 2005) と同じであり, 2種の刺胞の射出した形態も同様であり, クニドームに種特異性はなかった.

(3) 卵, 幼生, 初期ポリプ

未受精卵は球形あるいは楕円体で, 単為発生により胚や幼生が誕生することはなかった. 卵の大きさは, 5個体の雌より放出された1日以

内の計37卵の長径を計測した結果, 平均値 $\pm$ SD が $292\pm 33\text{ }\mu\text{m}$ で, 最大・最小値が $240, 380\text{ }\mu\text{m}$ であった. この平均値は既知の記録 (0.27 mm) とほぼ同じで (Schuchert, 2004), ヒドロクラゲ類の中では大形の卵である.

卵割途上でほとんどの卵が死亡したため少数のプラヌラしか誕生せず, しかもそれらはいずれもいびつな形状のプラヌラであり, 長生きすることなく定着もしないで数日以内に死亡した. プラヌラは, 他のヒドロ虫類のプラヌラと同様に (久保田他, 2005), 本種でもいびつな形状にもかかわらず進行方向からみて時計回りに回転しながら遊泳していた.

プラヌラが定着し生じた3個体の初期ポリプは, 6あるいは7本の触手を有し (図5), その形態はベニクラゲの初期ポリプ (久保田他, 2005) と同様であった. その後, 少数の個虫では, 初期ポリプの倍以上の触手数を持ち, 棍棒状のヒドロ花に散在する形状となり, ベニクラゲのポリプと同様 (Kubota, 2005) であった. しかし, いずれも10個虫以上から構成される群体に成長せず, クラゲ芽も形成しないまま退化した. 世界のいずれの集団でも, クラゲ芽を形成した本種のポリプは未知なままである (Schuchert, 2004).

(4) 若返り実験

4個体の雌と2個体の雄クラゲの傘縁部から切り出した1-23本の触手を派出する触手瘤と少量の中膠を含む計24個の部分は、触手の強い再生力のため、再生した触手を何度繰り返して切りとり、触手瘤の部分を針で突いて弱らせても、触手がその度ごとに伸張でき、ポリプになることはなかった。また、6個体の口柄もポリプにもどれなかった。また、体全体を針で何度も突き刺して遊泳不能にした別の1個体の雄も若返りはおきなかった。この雄自体の再生力も強く、数日後に再び遊泳ができるようになったので、さらに体全体を針で突いて遊泳できないように繰り返したものの(餌はこの間投与なし)、結局は若返ることなく退化した。以上のように、本種と同科(Oceanidae)に属する(Schuchert, 2005)ベニクラゲのように、クラゲからポリプへの若返り(Kubota, 2005)は、いずれの温度でも、様々な試みにかかわらず見られなかったのは、ベニクラゲモドキのクラゲの様々な体部位の強い再生力が若返りよりも上回る機構が関与しているのかもしれない。

(5) 個体群変異

本種は、地中海の各地をはじめ、大西洋の東部海域、西インド諸島、オセアニア海域などに分布し、大形のものでは傘径が10 mmに達し、触手数も200本になることが記録されている(Schuchert, 2004)。これと比較して、日本産のものは2ヶ月の飼育によっても成熟すると成長は止まり(表1, Nos 1-3, 7)、触手は100本程度までしか生じないで、サイズも数mmほどの小形であった。

謝 辞

本個体を発見・採集し、生きたまま迅速に届けて下さった峯水亮氏に深謝致します。

引用文献

- Kubota, S., 2005. Distinction of two morphotypes of *Turritopsis nutricula* medusae (Cnidaria, Hydrozoa, Anthomedusae) in Japan, with reference to their different abilities to revert to the hydroid stage and their distinct geographical distributions. *Biogeography*, 7: 41-50.
- (久保田信), 2006. 日本産ヤワラクラゲ(刺胞動物門, ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目)の生活史逆転. 日本生物地理学会会報, 61: 85-88.
- , 2007. 不老不死のベニクラゲ. 和歌山県立自然博物館(編), 刺胞をもつ動物—サンゴやクラゲのふしぎ大発見. 第25回特別展「刺胞動物展」解説書: 38-39. 和歌山県立自然博物館.
- 久保田信・北田博一・水谷精一, 2005. 福島産ベニクラゲ(ヒドロ虫綱, 花クラゲ目)のクラゲの生物学的観察. 日本生物地理学会会報, 60: 39-42.
- 久保田信・山田豊隆・武田曜男, 2005. 瀬戸内海に出現した小型のベニクラゲとその初期ポリプ. 南紀生物, 47 (2): 156.
- Schuchert, P., 2004. Revision of the European athecate hydroids and their medusae (Hydrozoa, Cnidaria): families Oceanidae and Pachycordylidae. *Rev. Suisse Zool.*, 11: 315-369.
- , 2005. *Oceania* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria, Hydrozoa): proposed conservation of usage by the designation of *Oceania armata* Kolliker, 1853 as the type species. *Bull. zool. Nom.*, 62: 221-225.
- Uchida, T., 1927. Studies on Japanese Hydromedusae. I. Anthomedusae. *J. Fac. Sci. Tokyo Univ., Zool.*, 1 (3): 145-241, 2 pls.

(2007年9月24日 受理)