



退化しないクラゲ口柄基部より
走根を伸張しポリプに若返った
ベニクラゲ (ヒドロ虫綱, 花クラゲ目)
の成熟雄

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

Reversion of a mature male medusa of *Turritopsis nutricula* (Hydrozoa, Anthomedusae) to the polyp stage by extension of a stolon from the base of its undegenerated manubrium

Shin Kubota

Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center, Kyoto University,
459 Shirahama, Nishimuro, Wakayama, 649-2211 Japan;

Reprinted from
the Bulletin of the Biogeographical Society of Japan
Vol. 60
Dec. 2005

退化しないクラゲ口柄基部より走根を伸張しポリプに若返った ベニクラゲ(ヒドロ虫綱, 花クラゲ目)の成熟雄

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

Reversion of a mature male medusa of *Turritopsis nutricula* (Hydrozoa, Anthomedusae) to the polyp stage by extension of a stolon from the base of its undegenerated manubrium

Shin Kubota

Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center, Kyoto University,
459 Shirahama, Nishimuro, Wakayama, 649-2211 Japan;

Abstract. A mature male medusa (small morphotype) of *Turritopsis nutricula* McCrady collected on 18 August 2005 from Tanabe Bay, Wakayama Prefecture, Japan, transformed to the young polyp stage after partial degeneration of the medusa body, by extension of stolons from the base of the undegenerated manubrium, which retains the ability to engulf and digest food (*Artemia* nauplii). Such a reversion, retaining part of the old body (the manubrium) attached to the new body (the polyp colony), is the first such example known in the life cycle of this species. Before undergoing this transformation, the male medusa had fertilized the ovum of a simultaneously collected mature female medusa cultured together with it, and a planula was produced. This male thus led a dual life, not only reverting to the youthful stage of the same genotype, but also producing an offspring of a different genotype.

Key words: Hydromedusa, life cycle reversion, manubrium, stolon, polyp, sexual reproduction.

(要約)

ベニクラゲの成熟雄クラゲ(和歌山県田辺湾産の小型)の口柄を除く体全体が退縮後に、生残した口柄(餌のアルテミア幼生の断片を飲みこみ消化できる)の根元から走根を数本伸張し、ポリプへ形質転換するというユニークな若返りを世界で初めて観察したので記録する。この雄と同時に同じ地点から採集された1個体の雌クラゲより、飼育後2日目に放出された3卵のうちの1卵が、1日でプラヌラ幼生に育った。従って、この雄クラゲは、有性生殖を行うと同時に自らも若返ったことになる。

はじめに

ベニクラゲ *Turritopsis nutricula* McCrady,

1857は、わが国では南西諸島から北海道まで
広く分布し (Kubota, 2005b), 通常の動物とは
異なり, 成熟個体(クラゲ)が若い体(ポリプ)

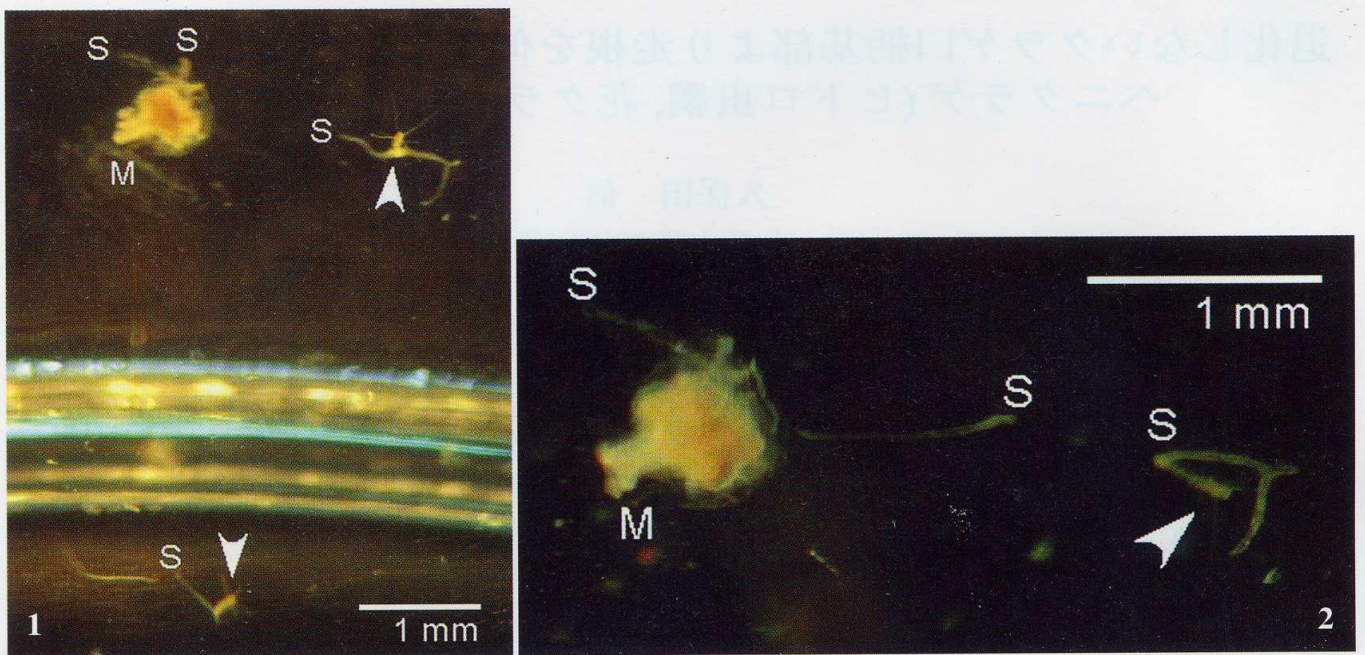


Fig. 1. Unique first occurrence of reversion of a *Turritopsis nutricula* medusa to the young hydropolyp stage (arrows) from stolons (S) extended from the base of the undegenerated manubrium (M) of a mature male medusa (ベニクラゲの雄成熟クラゲの口柄 (M) 基部より走根 (S) を伸ばしポリプ (→) への若返りをおこした世界初のユニークな例).

Fig. 2. Enlarged part of the surviving manubrium (M) with stolons (S), photographed 1 day before the state of Fig. 1 (図1より1日前の状態に撮影した走根 (S) を伸ばした生残口柄 (M)).

へ分化転換できるという特異な形質を有する (久保田 (Kubota), 2005a, b; Piraino *et al.*, 2004). 日本各地に出現するベニクラゲは、成熟クラゲの形態から南日本に分布する小型と北日本に分布する大型との2型に分割できる (Kubota, 2005b). 今回、和歌山県田辺湾で採集したベニクラゲの雌雄の成熟クラゲ (いずれも小型) を飼育中、世界で初めてのユニークな様式の若返りが生じたので報告する。

材料と方法

2005年8月18日11時頃に、和歌山県田辺湾内に浮かぶ畠島の東方、水深20 m地点 (33°41.50'N, 135°22.22'E) において小型プランクトンネット2種類 (口径30 cmでメッシュサイズは0.2 mmと0.1 mm) を海底から海面まで5回垂直に曳き、ベニクラゲのクラゲを4個体採集した。そのうちの1個体は雌 (傘

径1.30 mm, 触手数22) で、1個体は雄 (傘径1.25 mm, 触手数21), 残りの2個体は12本の触手しかまだ形成していない未成熟クラゲ (成熟クラゲよりも小) であった。なお、同日のほぼ同じ時間に同様に5回鉛直曳きした湾口中央部の水深31 m地点 (33°42.19'N, 135°20.38'E) では、ベニクラゲは1個体も採集されなかった。

これら雌雄1個体ずつの成熟クラゲを、30 cc容量の丈の低い円筒型ポリスチレン容器 (直径60 mm, 高さ15 mm) にいっしょに収容し、恒温器中で20°Cに保って飼育した。海水は濾紙 (Whatman Cat No 1001 320 QUALITATIVE) で濾過したものを使用し、室内の照度に落ちた自然光の下で、餌を与えないで飼育した。飼育海水は、毎日、半分の容量を交換した。観察や計測は、双眼実体顕微鏡あるいは顕微鏡のもとで行った。

結果と考察

雄は採集時に傷んで弱っており、プランクトンサンプルから取り分けた時には飼育容器の底に沈んで遊泳できなくなっていた。この状態から、体が急速に退化しはじめた。一方、雌は活発に遊泳し、採集から2日後の朝に3個の卵を放出した。1卵はすぐに卵割し、翌日にはプラヌラとして遊泳した。このプラヌラは、ヒドロ虫類の様々な種と同様に (Kubota, 1988 など), 進行方向からみて時計周りに回転しながら遊泳していた。他の2卵は卵割せず3日目に分解消失した。

採集から1週間後に、雄だけが若返りをおこしたが、クラゲの体全体の退縮に伴う通常のやり方ではなく、口柄はそのまま生残して退化しない状態のままで、胃腔部の頂端より5本の走根を伸ばしていた。この時、偶然に飼育水に紛れ込んだ細い1本の繊維が全体にからみついていたので、これをピンセットで取り去ったところ、伸びていた走根を2ヶ所分断してしまった。

採集から10日後に、口柄から分断された2本の短い走根上に、8あるいは4本の触手を形成したポリプが1個虫ずつ分化した (図1, 2)。これは世界で初めて観察された事象で、クラゲ全体の細胞を再編成することなく若返りが可能となった証拠となる。つまり、ベニクラゲには、口柄全体の細胞を使用しなくても若いポリプにもどる能力があることが示唆された。これまでベニクラゲや他のヒドロクラゲ類の口柄のみが、通常のクラゲの寿命を越えて生残し続けることを報告したが (久保田 (Kubota), 2005a, b), 本例のような生残した口柄と若返りが一体化した現象は一度もおこしたことがなかった。これは地中海産のベニクラゲでの少なくとも4,000個体での若返りの観察でも同様である (Piraino *et al.*, 1996)。

本例により、元のクラゲ体 (の一部) と若返ったポリプ体が共存できる特異な現象が確認

された。このような若返りの際に、クラゲのどの部分の細胞をどれくらいどのように使って成功できたのか不明だが、地中海産のベニクラゲを実験的に部分的に切断して調べた結果では、口柄自体では若返りは起こらなかったが、母体から切り離した触手の一部などからは若返りが可能なことが知られている (Piraino *et al.*, 1996)。本例では、クラゲの口柄の退化しないままの状態のものに、分化転換をおこして若返ることができる細胞群が付着し、それから走根を複数伸張したと推測される。本例により、今後の若返りを巡るこの方面の詳細な研究の展開が期待される。

なお、孵化したての体長0.5 mm程度のアルテミア幼生をハリで半分以下に割いて、口柄と若返ったポリプの2個虫に与えたところ、それらすべてを体内に取り込み消化した。このような摂食は、2005年9月1日に固定標本とするまで複数回確認した。

謝 辞

採集に協力下さった京都大学瀬戸臨海実験所技術専門職員の山本善万氏と興田喜久男氏に深謝する。また、英文を直して下さい Mark J. Grygier 博士に深謝する。

引用文献

- Kubota, S., 1988. Taxonomic study on *Hydrocoryne miurensis* (Hydrozoa: Hydrocorynidae) in Japan. *Publ. Seto mar. biol. Lab.*, **33** (1/3): 1-18.
- (久保田信), 2005a. 神秘のベニクラゲと海洋生物の歌 “不老不死の夢” を歌う. 114 pp., 1 CD. 不老不死研究会, 白浜町.
- , 2005b. 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.
- Piraino, S., Boero, F., Aeschbach, B. and V. Schmid,

1996. Reversing the life cycle: Medusae transforming into polyps and cell transdifferentiation in *Turritopsis nutricula* (Cnidaria, Hydrozoa). *Biol. Bull.*, **190**: 302-312.

Piraino, S., De Vito, D., Schmich, J., Bouillon, J. and

Boero, F., 2004. Reverse development in Cnidaria. *Can. J. Zool.*, **82**: 1748-1754.

(2005年9月1日 受理)