

日本産3種のベニクラゲ（ヒドロ虫綱，花クラゲ目）の若返り率の相違

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

Difference of rejuvenation rate among three species of *Turritopsis* (Hydrozoa, Anthomedusae) from Japan

Shin Kubota

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

Abstract. Rejuvenation of very young medusa among three species of *Turritopsis* (Hydrozoa, Anthomedusae) induced by body damage by means of needle sticking is examined. As a result, rejuvenation rate of a small species from Okinawa Island, Okinawa Prefecture and another small species from Shirahama, Wakayama Prefecture in southern Japan is high (65.4, 87.0%, respectively) in contrast to the rate of a large species from Otsu harbour, Ibaragi Prefecture in northern Japan (less than 10%). Rejuvenation rate of very young medusa between a small species from Okinawa and well-grown medusa of a large species from Ibaragi induced by exclusively starvation is also clearly different, and the former shows higher rate than that of the latter (31.6% vs 9.1%).

Key words: culture, medusa, polyp, rejuvenation, species, *Turritopsis*

(要約)

日本産ベニクラゲ3種間 *Turritopsis* spp. (ヒドロ虫綱，花クラゲ目) で遊離後まもないクラゲの若返り率の相違があるか実験的に針で突いて体に損傷を与えて調べた。その結果，南日本産の2種（沖縄県沖縄島産と和歌山県白浜産）ではそれぞれ65.4%，87.0%の高率で若返ったが，北日本産（茨城県大津港産）では10%以下と若返りが起こりにくかった。また，絶食のみによる若返り率でも沖縄県産小型種のごく若いクラゲと茨城県産大型種のよく成長したクラゲで明瞭な差（31.6% vs 9.1%）がみられた。

はじめに

生物学的総合的知見から3種に識別される日本産ベニクラゲ *Turritopsis* spp. は，分類学的取り扱いが正式に決着がつけられていないままであるが，3種とも生活史の逆転が可能で，

有性世代のクラゲから無性世代のポリプへ若返ることが知られている（Kubota, 2005; 久保田, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010; Miglietta *et al.*, 2007）。クラゲからポリプへの若返りの世界最多回数は目下10回で，沖縄産の小型種で飼育により確認されている（Kubota, 2011）。今回，

*連絡先 (Corresponding author): kubota.shin.5e@kyoto-u.ac.jp

これら3種のベニクラゲ類で若返りの容易さがどれくらい異なるか、一定の飼育条件下で実験的に体を損傷させたり、空腹状態だけからどれほど起こりうるか定量的に調べたので報告する。

材料と方法

3種のベニクラゲは、(1)2009年5月15日に沖縄県沖縄島の泊港で採取した未成熟クラゲから若返り続けているポリプ群体で、7回若返ったものから2013年7月16日から同年8月16日の期間中に遊離した23個体と8回若返ったポリプから2013年7月26日から同年8月5日の期間中に遊離した3個体の計26個体、(2)和歌山県西牟婁郡白浜町で2010年9月に採取したクラゲから一度若返って継続飼育しているポリプより遊離した6個体のクラゲと、2013年3月に採取したイソクズガニに付着したポリプを移植して成長した群体(久保田, 2013)から遊離した17個体の計23個体、(3)野外から採取したクラゲで、2013年5月下旬に茨城県大津港より採集の12個体の12本の触手をもつ遊離後まもないクラゲ(Kubota, 2005 参照)を用いた。これら全個体は、ステンレス製の昆虫針で体のあちこちを50回以上突いて激しい損傷を与えて若返りを促した。

一方、沖縄産小型種と茨城県産大型種のクラゲの上記以外の個体を用いて、絶食させただけで(針で突かないで)おのずと若返るかどうか調べた。沖縄産種では、上記と同じクローンを用いて、5回若返ったポリプより遊離した4個体と7回若返ったポリプより遊離した15個体の計19個体で、ポリプから遊離後(2013年6月4—19日に遊離)16—31日間絶食させて調べた。大型種は茨城県大津港より2013年8月初旬に採集した、よく成長し百本以上の触手をもった11個体を用い、数週間絶食させて観察した。

すべての実験に用いた海水は、和歌山県白浜

町に所在する京都大学瀬戸臨海実験所研究棟内の蛇口から出る自然海水を(31パーミル)5 μ mの篩で濾過したものを用いた。ただし、北日本産と南日本産ではそれぞれのクラゲの飼育適水温は異なっており、沖縄産と白浜産では25℃、大津港産では15℃の恒温器に入れて一定の温度に保った。クラゲの収容容器はポリスチレン製で、3種とも直径60mmで高さ15mmの円筒容器(蓋付)を用いて、1容器に1個体のクラゲを収容した。実験期間中、濾過海水は基本的には取り替えず、給餌しなかった。

結果と考察

沖縄産小型種の26個体のクラゲをポリプから遊離後0-27日目に針で突いた場合、65.4%の若返りを示した(表1)。それらを針で突いた1週間ごとの3回の期間に分けて(1-3週間後)、その若返り率を比較したところ、絶食させた日数が最長の場合にのみその率(33.3%)は急に低くなった(表1)。この率と、半月から1ヶ月間ずっと絶食させて針で突かなかった沖縄産の19個体のクラゲの若返り率はほぼ同率で、31.6%と低かった。つまり、遊離後、絶食させた日数が多く経過するにつれ体内に蓄積されていたエネルギー源も減少し、若返り率も減少すると推察される。

白浜産の別種の小型種も沖縄産小型種と同様に、1週間以内の期間、遊離後以降絶食させてから針で突いて損傷させた場合は90.9%、絶食12日目に針で突いた場合でも83.3%の高率の若返りを示した(表1)。

これら南日本産の小型2種に対し、大型で口柄が紅色に成長する北日本産種では、遊離後間もないと推定される小型個体を、採集後10日間の絶食後に針でついてもわずか8.3%の若返り率しか示さなかった(表1)。今回実験に用いた3種のベニクラゲのごく若い未成熟個体の体重や体積は僅差であるので、北日本産の若返り率はたいへん低いといえる。

表 1. 日本産ベニクラゲ類 3 種の未成熟クラゲの若返り率の相違

Table 1. Difference of rejuvenation rate of the immature medusa among three species of *Turritopsis* from Japan.

ベニクラゲの採集場所 (種の区分)	クラゲがポリプより遊離後に針で突くまで絶食日数 (日)	ポリプに若返った割合 (%) と 検査個体数
沖縄島 (小型種 1)	0-7	70.0 (10)
	9-14	100 (7)
	16-27	33.3 (9)
	計	65.4 (26)
和歌山県白浜 (小型種 2)	1-7	90.9 (11)
	12	83.3 (12)
	計	87.0 (23)
茨城県大津港 (大型種)	10	8.3 (12)

次に、北日本産種でよく成長した大型のクラゲ 11 個体を、今回、数週間絶食させたところ、稀にしか若返れないことがわかった (9.1%)。この結果は、以前に (2002 年) 実施したよく成長した北日本産 (福島県いわき市産) の 19 個体 (最大傘径 70 mm) を用いた観察でも (今回のような完全絶食ではなく給餌した) わずか 2 個体しか若返らなかった (10.5% の若返り率: 久保田・水谷, 2003) のに合致する結果となった。今回、定量的なデータはとらなかったが、大型種 (大津港産) の上記以外の多数個体を数個体ずついっしょにして、色々なサイズの同じ製法の飼育容器に収容し、絶食だけによる若返りを調べたが、全数十個体のいずれも若返ることはなかった。また、上記の観察以前に福島産の大型種の多数個体を定期的に切り刻んで体の一部だけからの若返りを調べたことがあったが (同じ白浜の海水を用いたが濾紙でこした程度)、この場合にも極めて若返り率は低かった (数%: 久保田, 未発表)。よって、大型種の若返り率は未成熟個体から成熟個体まで含めると上記の率よりもさらに低くなる。日本産の小型種と大型種のこのような若返り率の差がなぜ生じているかについては、まだ解明されていないままである。

謝 辞

茨城県大津港からベニクラゲを採取して送付して下さいた北田博一氏と菅野和彦氏に深謝致します。

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. 2005. 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 頁, 1 CD. 白浜町, 紀伊民報社.
- 久保田 信. 2006. 不老不死のベニクラゲ. ジェーフィッシュ, クラゲのふしぎ: 68–75. 技術評論社, 東京.
- 久保田 信. 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. 2008. 高知県でのベニクラゲ (ヒドロ虫綱、花クラゲ目) の初出現と旧体の口

- 柄に接続してポリプへ若返った第2記録.
Kuroshio Biosphere, **4**: 29-32, 1 Pl.
- 久保田 信 . 2010. 不老不死で若返るベニクラゲ類の生活史. 遺伝, **64**(5): 86-92.
- Kubota, S. Repeating rejuvenation in *Turritopsis*, an immortal hydrozoan (Cnidaria, Hydrozoa). *Biogeography*, **13**: 101-103.
- 久保田 信 . 2013. イソクズガニの体表に付着したベニクラゲ. (ヒドロ虫綱, 花クラゲ目) のポリプ. 日本生物地理学会会報, **68**: 125-127.
- 久保田 信・水谷精一 . 2003. 北日本産のベニクラゲ (ヒドロ虫綱, 花クラゲ目, クラバ科) における退化後の不思議な運命. 南紀生物, **45**(2): 107-109.
- Miglietta, M. P., Piraino, S., Kubota, S. and Schuchert, P. 2007. Species in the genus *Turritopsis* (Cnidaria, Hydrozoa): a molecular evaluation. *J. Zool. Syst. Evol. Res.* **45** (1): 11-19.
- (2013年9月19日受領, 2013年10月19日受理)