

長崎県対馬の最北端にカイヤドリヒドラ類
(ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) 2種が分布
— コノハクラゲ中間型の GFP 分布パターン

久保田 信^{1*}

^{1*}〒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

**Distribution of two species of bivalve-inhabiting hydrozoans
(Hydrozoa, Leptomedusae) at the northernmost place of
Tsushima Island, Nagasaki Prefecture, Japan
-GFP distribution pattern of intermediate form of *Eutima japonica***

Shin Kubota^{1*}

^{1*} Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center,
Kyoto University, 459 Shirahama, Nishimuro, Wakayama, 649-2211 Japan

Abstract. At the northernmost place of Tsushima Island (Toyo) and two sites in Asou Bay of Tsushima Island (Mikata and Takeshiki), Nagasaki Prefecture, Japan, distribution of bivalve-inhabiting hydrozoans was surveyed in January, 2012. Both *Eutima japonica* Uchida and *Eugymnanthea japonica* Kubota, that were associated with *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, were found at the northernmost place, only less than 50 km from a coast of Korea where such hydroids have not been found. GFP distribution of mature medusa of the intermediate form of *Eutima japonica*, that is a precocious form and very restrictedly distributed in Japanese waters, was firstly described, showing the same GFP pattern as that of the northern form.

Key words: Bivalve-inhabiting hydrozoans, *Eutima*, *Eugymnanthea*, medusa, form, distribution, GFP, Tsushima Island, Korea.

(要約)

2012年1月中旬、長崎県対馬の最北端部(豊)と中央部の浅茅湾2箇所(箕形と竹敷)でカイヤドリヒドラ類の分布調査を実施した。豊では、カイヤドリヒドラクラゲ *Eugymnanthea japonica* Kubota を宿主のムラサキガイ *Mytilus galloprovincialis* Lamarck ごと最長で153日間飼育し、それより遊離した全クラゲ個体を検査してその共生を確認し、コノハクラゲ *Eutima japonica* Uchida は遊離した未成熟クラゲを最長で42日間飼育し、成熟クラゲの形態により中間型と決定し、そのGFPパターンを初めて観察した。GFPは中間型とは著しい形態差を示す北日本型と同じであった。韓国に最も近い豊には両種が生息していることが初めてわかり、韓国沿岸でのこの類の不在と対照的であることが確認された。

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

はじめに

ムラサキイガイ *Mytilus galloprovincialis* Lamarck などの二枚貝の外殻腔の軟体部上でポリプ世代時に付着生活するカイヤドリヒドラ類は(刺胞動物門, ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目)は, 我が国ではコノハクラゲ *Eutima japonica* Uchida とカイヤドリヒドラクラゲ *Eugymnanthea japonica* Kubota の2種が知られる. 北海道から沖縄までこれらの日本全体にわたる地理的分布域で, 通常は2種は異所的に分布する. しかし, このような分布状況において長崎県対馬は特異点の一つで, 両種が浅茅湾に同所的に分布する (Kubota, 1984, 1992a, b, 1997, 2003; 久保田ら, 2005; 小林ら, 2004; 久保田, 1999, 2004; ; Baba *et al.*, 2007; Kobayashi and Kubota, 2009). ところが, 対馬に近い韓国沿

岸のどこにもこの類は不在である (久保田ほか, 2006). 今回, 韓国に最も近く, 最短で 50 km も離れていない長崎県対馬の最北端部の豊で分布調査を初めて実施し, 同時に実施した対馬の中央部にある浅茅湾での再調査と併せてその結果を報告する. また対馬産コノハクラゲの GFP パターンを初めて観察したので, 既知の知見と比較しながら記載する.

材料と方法

長崎県対馬において, 2012年1月13日から15日までに最北部の豊と中央部の浅茅湾内2箇所の箕形と竹敷でカイヤドリヒドラ類の分布調査を実施した(図1). 入り江や港の浮棧橋に群生するムラサキイガイ *Mytilus galloprovincialis* (前後軸長 22 - 91 mm) を採取し, 和歌山県西牟婁郡白浜町にある研究室に冷却して送付し, 到着から数日以内にムラサキイガイのほぼ全ての個体を開き, 双眼実体顕微鏡でカイヤドリヒドラ類の共生を調べた(表1). 計150個体の貝を検査したが, 3箇所ともこの類の共生は見られ, 多数のムラサキイガイが採取できた2箇所(豊と竹敷)では2種が共生していることがクラゲ芽の形成から判明した(表1).

宿主から分離したクラゲ芽形成済みのコノハクラゲのポリプを飼育して未成熟クラゲを得, 最長42日間, 60ccあるいは80cc ポリスチレン容器中でクラゲを飼育し, 成長を追って型を決定した. 飼育水は和歌山県白浜町の海水を5 μm の濾過装置で濾したものを用い, 孵化したてのアルテミアを餌に, 25°Cの一定温度で, 毎日1回飼育水を交換した. 成熟クラゲの各体部位における GFP の分布は, 蛍光顕微鏡 (Nikon ECLIPSE 80i) で B-2A フィルターを通して観察した.

また, 豊で採取した3個体の小型の宿主 (22-43 mm 前後軸長) を最長で152日間, 宿主ごとクラゲの飼育と同じ方法で行い, 遊離したクラゲの全個体を検査した.

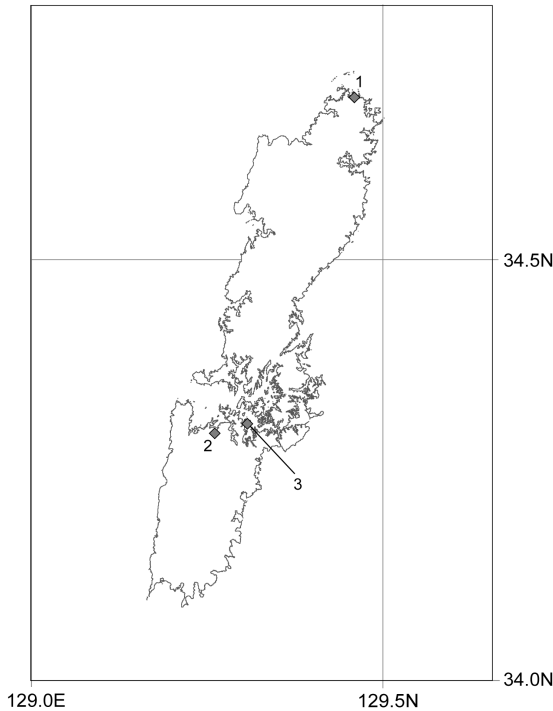


図1. 長崎県対馬のカイヤドリヒドラ類の調査地点. 1: 豊. 2: 箕形. 3: 竹敷.

Fig. 1. Stations of survey of distribution of bivalve-inhabiting hydrozoans at Tsushima Island, Nagasaki Prefecture, Japan. 1: Toyo. 2: Mikata. 3: Takeshiki.

表 1. 長崎県対馬のカイヤドリヒドラ類とコノハクラゲの実験室での飼育.

Table 1. Bivalve-inhabiting hydrozoans at Tsushima Island, Nagasaki Prefecture, Japan and culture of *Euima japonica* in the laboratory.

	地点	宿主採集日(年月日)	サイズ幅 (前後軸長)	検査数 (共生率) *	コノハクラゲのクラゲの飼育最長日数・ 全飼育個体数 / 全宿主数
1	豊	2012年1月13日	22-91 mm	53 (26.4 %)	42日・4個体 / 1宿主
2	箕形	2012年1月15日	26-43 mm	13 (76.9 %)	—
3	竹敷	2012年1月14日	22-52 mm	84 (53.7 %)	27日・6個体 / 4宿主

*: 2種あるいは1種のカイヤドリヒドラ類の共生率



図 2. 長崎県対馬のカイヤドリヒドラクラゲ (下の小さな4個体) とコノハクラゲ (中間型) (上の大きな2個体) の成熟クラゲ.

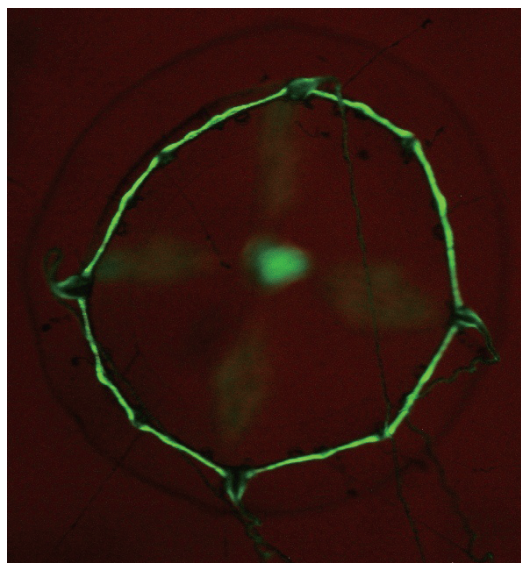
Fig. 2. Mature medusae of *Eugymnanthea japonica* (4 small medusae shown below) and *Eutima japonica* (intermediate form: side view, 4.0 mm in diameter) (2 large medusae shown above) from Tsushima Island, Nagasaki Prefecture, Japan.

図 3. 長崎県対馬産コノハクラゲ (中間型) の成熟クラゲの GFP の分布.

Fig. 3. GFP distribution of the mature medusa of *Euima japonica* (intermediate form) from Tsushima Island, Nagasaki Prefecture, Japan (oral view, 2.5 mm in diameter).

結果と考察

10 個体の未成熟クラゲを対馬 2 箇所の計 5 宿主から得て、約 1.5 箇月間飼育した (表 1). 28 日目に豊の成熟クラゲの傘径が 10 個体中で最大の 5.46 mm に達し、コノハクラゲ *Eutima japonica* と査定された. この最大個体はその後の 38 日目になってもサイズも形態も変わらず、特に口柄支持柄が全く形成されず、触手を 4 本持つのみであった. 他の 9 個体 (豊と竹敷産) の

これより小型のクラゲの成熟クラゲ (傘径 2.5-4.1 mm) も同様の形態であった (図 2). このような形態のクラゲはコノハクラゲ 4 型中の中間型に相当し、この型の日本での地理的分布は対馬と三重県英虞湾に限定されている稀少なものである (Kubota, 1984, 1992a; 久保田, 1999). この中間型の GFP パターンを今回初めて観察したところ、大型で複雑な形態の北日本型のコノハクラゲと同じパターンを示し (Kubota, 2010)、傘縁、触手瘤、触手、口柄、生殖巣に蛍光があった (図 3).

本型はクラゲの形態だけで査定すると、属と科が北日本型（他の3型も）とは別に分類されるほど互いに異なるが (Kubota, 1984, 1992b), GFP パターンでは今回の観察からは違いが見られず同じパターンを示した。

また、最長5箇月間の飼育をした豊産3個体のムラサキイガイからは、いずれもカイヤドリヒドラクラゲ *Eugymnanthea japonica* の成熟クラゲのみが遊離し、それぞれ157個体 (153日飼育)、65個体 (128日飼育)、4個体 (103日飼育) を確認した (図2)。それらは顕微鏡を用いて形態的特徴を詳細に観察した結果、記載済みの特徴 (Kubota, 2004) と一致した。また、以前に浅茅湾において、1定点でカイヤドリヒドラ類の出現を2003-2004年の1年間調査し、この類がみられることが判明していたが (Kobayashi and Kubota, 2009), その時の調査結果と同様、コノハクラゲは浅茅湾には今回も (2012年) 分布しているのが (竹敷で) 確認でき、コノハクラゲの型も飼育により決定でき、4型中1型 (中間型) のみが分布すること (Kubota, 1992a; 久保田, 1999) が再確認された。

以上のことから、対馬の最北地点や浅茅湾には2種のカイヤドリヒドラ類が、恐らく恒常的に、分布しているものと推察される。対馬の豊から韓国で最も日本に近い地点までわずか50km未満であるが、それ以外の韓国のどこにも2種のカイヤドリヒドラ類がっさい分布していない。2種の対馬への分散を妨げる何らかの理由があろうが (久保田ほか, 2006), それは不明なままである。一方、隣国の中国の北方の青島にはコノハクラゲの北日本型が (久保田・Guo, 2007), 南方の厦門にはカイヤドリヒドラクラゲが分布しており (久保田, 2008), 対馬に分布する特異で稀なコノハクラゲの中間型が中国沿岸にも生息しているのかなど、中国各地域での精査が、今後求められる。

引用文献

- Baba, K., Miyazono, A., Matsuyama, K., Kohno, and Kubota S., 2007. Occurrence and detrimental effects of the bivalve-inhabiting hydroid *Eutima japonica* on juvenile of the Japanese scallop *Mizuhopecten yessoensis* in Funka Bay, Japan: relationship to juvenile massive mortality in 2003. *Marine Biology*, **151**: 1977-1987.
- 小林亜玲・上野俊士郎・河原正人・久保田 信, 2004. 日本海南部沿岸におけるカイヤドリヒドラ類 (ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) の分布初記録. *日本生物地理学会会報*, **59**: 41-44.
- Kobayashi, A. and Kubota, S., 2009. Relation between expanding range of bivalve-inhabiting hydrozoans and water temperature. *Biogeography*, **10**: 23-31.
- Kubota, S., 1984. A new bivalve-inhabiting hydroid from central Japan, with reference to the evolution of the bivalve-inhabiting hydroids. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI, Zool.*, **23**(4): 454-467.
- Kubota, S., 1992a. Four bivalve-inhabiting hydrozoans in Japan differing in range and host preference. *Sci. Mar.*, **56** (2-3): 149-159.
- Kubota, S., 1992b. *Eucheilota intermedia* Kubota is a distinct taxon but the third form of *Eutima japonica* Uchida (Hydrozoa; Leptomedusae). *Zool. Sci.*, **9**(1): 231-235.
- Kubota, S., 1997. A new form of the bivalve-inhabiting hydrozoan *Eutima japonica* (Leptomedusae, Eirenidae) in Japan. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, **38**(1/2): 73-81.
- 久保田 信, 1999. 日本産カイヤドリヒドラ類 (刺胞動物門, ヒドロ虫綱) の生物地理学的研究. 奥谷喬司・太田 秀・上島 励 (編), 水棲無脊椎動物学の最新学: 35-39. 東海大学出版会, 東京.
- Kubota, S., 2003. A new occurrence of the medusa of the "intermedia" form of *Eutima japonica*

- (Hydrozoa, Leptomedusae, Eirenidae) at Okinawa Island, Japan. *Biol. Mag. Okinawa*, **41**: 55-59.
- Kubota, S., 2004. Some new and reconfirmed biological observations in two species of *Eugymnanthea* (Hydrozoa, Leptomedusae, Eirenidae) associated with bivalves. *Biogeography*, **6**: 1-5.
- 久保田 信, 2004. 瀬戸内海におけるカイヤドリヒドロクラゲ (ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) の分布初記録. *日本生物地理学会会報*, **59**: 71-74.
- 久保田 信・小林亜玲・岩永節子・大城直雅・鳥越兼治, 2005. 沖縄島およびその周囲の離島におけるカイヤドリヒドラ類 (ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) のポリプの地理的分布. *Biol. Mag. Okinawa*, **43**: 65-70.
- 久保田 信・李知珉・張千永, 2006. 韓国沿岸におけるカイヤドリヒドラ類 (ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) の分布不在の謎. *日本生物地理学会会報*, **59**: 41-44.
- 久保田 信・Guo, D., 2007. 中国南部沿岸におけるカイヤドリヒドロクラゲ (ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) の記録. *日本生物地理学会会報*, **62**: 63-66.
- 久保田 信, 2008. 中国青島産コノハクラゲ (ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) の生活環と型の決定. *日本生物地理学会会報*, **63**: 145-149.
- Kubota, S., Nomaru, E., Uchida, H. & Murakami, A., 2010. Distribution pattern of GFP (green fluorescent protein) in a bivalve-inhabiting hydrozoan *Eutima japonica* (Leptomedusae: Eirenidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **90**(7): 1371-1374.
- (2012年9月7日 受領, 2012年10月5日 受理)