

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

久保田 信¹⁾

Biogeographical Study on Bivalve-Inhabiting Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) in Japan

Shin Kubota

Abstract In Japanese waters five forms of two species of bivalve-inhabiting hydrozoans are parapatrically distributed. Such a distributional pattern may be due, in part, to the influence of the warm Kuroshio current at present, but it also suggests that the historical events of speciation of this taxonomic group are correlated with paleogeography and paleoclimate in Japanese waters.

はじめに

カイヤドリヒドラ類は軟クラゲ目 Leptomedusae マツバクラゲ科 Eirenidae に属し、ポリプ世代に二枚貝類の外套腔軟体部上で付着生活を送る単系統群で、繁殖期に有性世代のクラゲを遊離させる。この類の研究史において日本産のものは両世代とも古くから知られ、クラゲは世界初の記載種 (Uchida, 1925; Kubota, 1983)、ポリプは世界で 2 番目 (Yamada, 1950) に発見されたものである。日本では上記のクラゲが新種記載されて後の半世紀を経て室内飼育が成功し、ポリプから成熟クラゲまでの形態変化の過程がすべて解明された。また、種々の生物学的研究が、多くの個体群を用いてそれと並行して実施された結果、系統分類学上の位置の変更およびシノニムの整理が可能となり、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 属 2 種に落ち着いた (Kubota, 1992a, b; 久保田, 1996, 1998a)。カイヤドリヒドラクラゲは 1979 年に本邦新メンバーとなったもので、“不分明な亜種” なる最初の記載以降、それが種に昇格するまでに長期間を要した (Kubota, 1983, 1998a 参照)。ところで、カイヤドリヒドラクラゲは幅広い個体変異が見られるが、地理的変異は見られない。それに対して、コノハクラゲは地理的分化を起こしており、主として成熟クラゲの形態をもとに 4 型が区別されている (表 1, 図 1; Kubota, 1992b, 1997, 久保田, 1996 参照)。

著者の約 20 年間にわたる日本全国沿岸でのカイヤドリヒドラ類の生物地理学的研究結果をもとに、これまでの報告 (久保田, 1996, 1998a, b; Kubota, 1997) をふまえながら総説としてまとめた。加えて、なぜ分布の相違があるのかその由来についても推察した。ただし、正式な報告例が少ない南西諸島におけるポリプの記録 (Kubota, 1987b, 1998b, c) およびいまだに情報の乏しい、プランクトンネットびきで得られるクラゲの記録

¹⁾ 京都大学大学院理学研究科附属瀬戸臨海実験所・助教授

表1 コノハクラゲ *Eutima japonica* の4型における成熟したてのクラゲ(実験室飼育)の形態差 (Kubota, 1997による)

型	口柄支持柄 の長さ(mm)	触手数 [希少例除外]	傘縁瘤の脇に生じ た糸状体の有無	傘の直径(mm)	日齢	飼育水温(℃)
中間型	0	4	多数	1.5- 3.4	3-13	18-23
移行型	0.3-1.5	4 or 8	多数	4.8- 7.4	7-14	21-23
北日本型	0.5-2.4	8	無	5.4-11.1	9-33	18-24
南日本型	1.6-4.8	8	多数	9.4-12.2	24-35	19-21

(Kubota, 1992b; 久保田, 1998c) は本稿では取り扱わない。

材料および方法

北海道から九州までの各地およびその沖合いの島嶼においてカイヤドリヒドラ類の分布を1977年以降、現在まで(1998年)調査した。各地点では、ムラサキイガイ *Mytilus edulis galloprovincialis* Lamarck, マガキ *Crassostrea gigas* (Thunberg), カリガネエガイ *Barbatia virescens* (Reeve) を中心とした多種多個体の宿主と共生するカイヤドリヒドラ類を検査するため、磯採集やスキンドайビングなどによりそれらの二枚貝類を潮間帯から潮下帯上部で採集した。また、採集はできるだけ多くの地点で複数回、時季を違えて実施した。総計、少なくとも23科47属61種、数万個体の二枚貝類を127地点で調査した(Kubota, 1983, 1992b, 1997; 図1では未発表データは除外)。

採集したカイヤドリヒドラ類は、宿主とともに、あるいは宿主から取り出した個虫(図1, A)を、群体ごとに実験室で通常約20℃の恒温下で、孵化したアルテミア幼生を餌に、濾過海水あるいは人工海水中で飼育し、成熟クラゲの形態(図1, B-F)を明らかにした上で同定した。詳しい飼育方法についてはKubota(1983)などにまとめられている。

結果

カイヤドリヒドラ類は、主として太平洋岸に分布する(図1)。ただし、親潮の影響が強い北海道東南部では生息が難しく、例外的に分布する厚岸では他地点と異なり、ただ1個体の宿主エゾイシカゲガイとの共生が見られただけである(Kubota, 1979; Kubota, 1983)。カイヤドリヒドラ類は、日本海沿岸部では北海道南西部と九州沖合いの島嶼に限り生息しているのみで本州と九州の日本海沿岸およびその沖合いの島嶼からは採集されていない(Kubota, 1992b)。また、オホーツク海沿岸部での生息は確認されていない。

2種5型の地理的分布は明らかに異なっており、広分布するものとししないものが区別される。カイヤドリヒドラクラゲ *Eugymnanthea japonica* (図1, A, B) は、黒潮の影響のある海域、即ち関東地方以南の太平洋沿岸に広く分布し、現在のところ沖縄本島が南限である(Kubota, 1987b, 1998b)。これに対して、コノハクラゲ *Eutima japonica* では、北日本ある(Kubota, 1987b, 1998b)。これに対して、コノハクラゲ *Eutima japonica* では、北日本型(図1, A, D)が関東以北の太平洋沿岸に広く分布し、また北海道南西部にも見られる。南日本型(図1, A, C)は主として瀬戸内海に分布し、四国の太平洋沿岸に唯1個体の宿主ムラサキイガイと共生が見られただけである(Kubota, 1983)。コノハクラゲの中

間型（図1，A，F）と移行型（図1，A，E）はともに飛び地分布を示し，前者が対馬と三重県の1つずつの湾にのみ（浅茅湾と英廬湾），後者は宮崎県幸島の1ヶ所にのみ分布する．なお，南西諸島からはコノハクラゲは未確認である（久保田，未発表）．

カイヤドリヒドラクラゲとコノハクラゲは，わずか3地点でのみ同所的に分布する（図

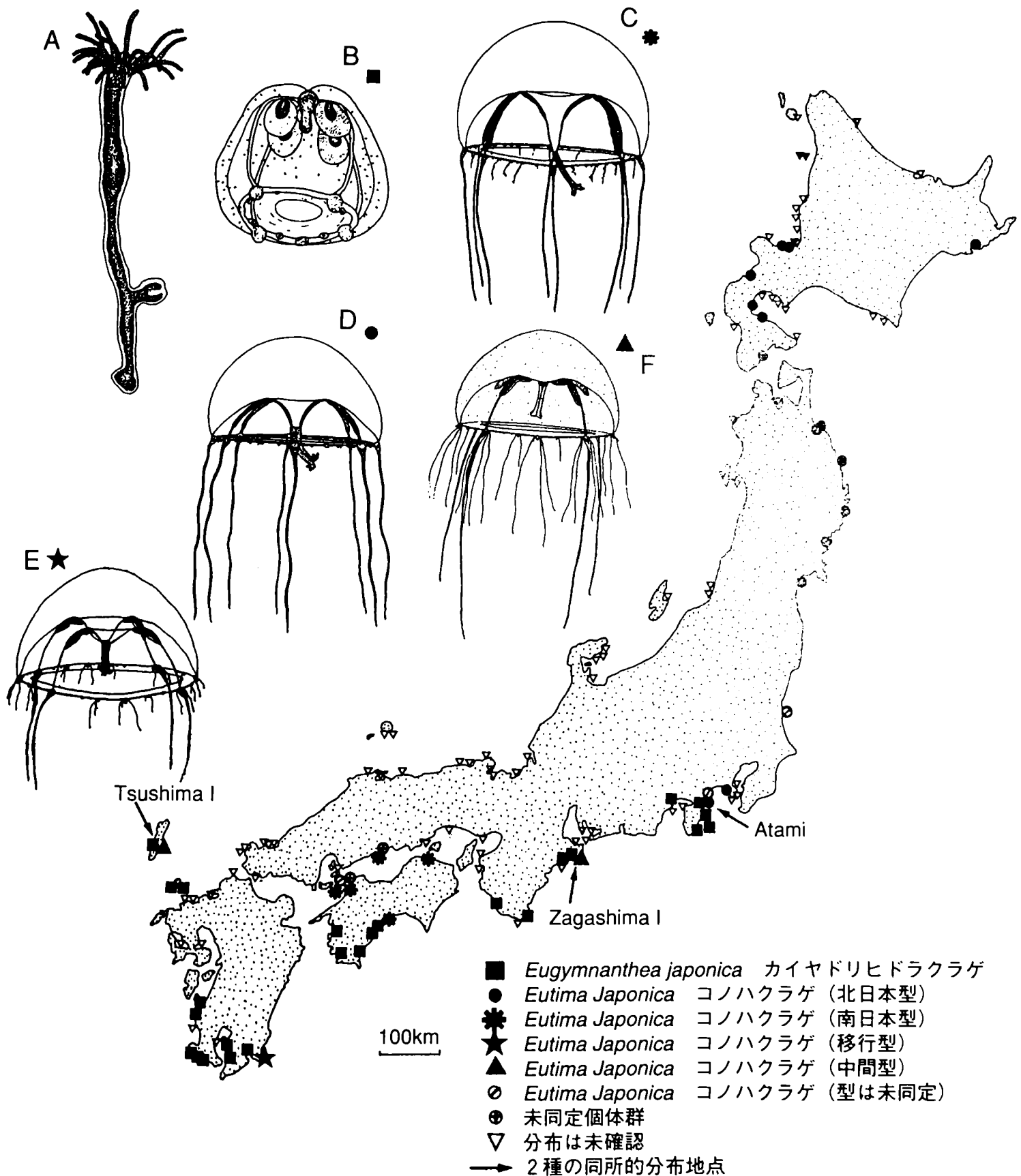


図1. 日本産カイヤドリヒドラ類2種5型のポリプ（A）とそれらの成熟したてのクラゲ（B-F）：カイヤドリヒドラクラゲ（B）；コノハクラゲ4型（C：南日本型，D：北日本型，E：移行型，F：中間型），および5型のポリプの地理的分布（ポリプ・クラゲとも大きさのスケールは不同：表1参照）

1の矢印)。もちろん、コノハクラゲの異なる複数の型(図1, C-F)が同一地点に産することはない。全体としては、カイヤドリヒドラ類2種5型は側所的分布 parapatric distributionを示す(図1)。

論議

カイヤドリヒドラ類は、成熟クラゲの形態の段階的な相違が個体発生から読み取れることにより、プロジェネシスが進化の過程で起こったと考えられている(Kubota, 1983, 1987a, 1992b, 久保田, 1996, 1998a)。このような種分化と現在の生物地理学的情報をあわせみると、日本近海では、この類がまさに進化の途上にあるといえる。現在、日本沿岸は暖流と寒流が規則的に洗い、その勢力と島嶼の地理的な位置などによって、各地の海岸の気候や海況、とりわけ物理的要因や生物的要因が決定されているが、それに応じた地理的分布の相違がカイヤドリヒドラ類で見られる。ミッシングリンク的存在と考えられる中間型と移行型は、上述のようにごく限定された地点でしか発見されず、遺存分布と思われる。

世界の最北限記録で、かつ寒冷地帯に生きるコノハクラゲでは、ポリプの耐寒能力を獲得した適応が見られ、北日本型として厳冬の北海道日本海沿岸に偽集団ではない定着個体群が周年見られる。このことは、熱帯・亜熱帯性のカイヤドリヒドラ類の中では驚嘆すべき特性を進化させたといえる(Kubota, 1983, 1987a)。

一方、北海道より南方の日本海沿岸にこの類がまったく見られないのは、歴史的要因、つまり古地理や古環境などにその原因が求められる(Kubota, 1987a)。比較的新しい地質時代に閉鎖された水系で低水温・低塩分となった湖のようなこの日本海から熱帯・亜熱帯起源のカイヤドリヒドラ類が一掃された結果であろう(西村, 1980, 1981参照)。その後(約8,000年前より)の対馬海流の流入にもかかわらずその海域への分散は、まだどの型も成功していない。たとえ分散が見られても冬季に温度耐性の限界がくると推量される。

上記の2種5型の日本産カイヤドリヒドラ類が、いつの時代に段階的分化を起こしてきたのかまだ明かにされていない。恐らくは、第四紀に繰り返し訪れた氷河時代の低温による死滅から免れるために生活史サイクルをすばやくまわす変化を、ステップバイステップに起こし、形態的・遺伝的に進化してきたと推量される(Kubota, 1987a)。

謝辞

本研究に際し(財)水産無脊椎動物研究所から1995年度研究助成を受けた。記して感謝する。

参考文献

- Kubota, S., 1979. Occurrence of *Eutima cirrhifera* (Kakinuma) at Akkeshi, Hokkaido, associated with a cockle, *Clinocardium californiense*. *Annot. zool. Japon.*, **52**: 225-234.
- Kubota, S., 1983. Studies on life history and systematics of the Japanese commensal hydroids living in bivalves, with some reference to their evolution. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6, Zool.*, **23** (3): 296-402, pl. X.
- Kubota, S., 1987a. The origin and systematics of four bivalve-inhabiting hydroids. In: Bouillon, J., Boero, F., Cicogna, F. and Cornelius, P. F. S. eds., *Modern Trends in Systematics, Ecology, and Evolution of Hydroids and Hydromedusae*. pp. 274-287. Oxford Univ. Press, London.

- Kubota, S., 1987b. Occurrence of a bivalve-inhabiting hydroid *Eugymnanthea inquilina japonica* Kubota from Okinawa Island, southwest of Japan, with notes on parthenogenesis. *Galaxea*, **6**: 31-34.
- Kubota, S., 1992a. *Eucheilota intermedia* Kubota is a distinct taxon and the third form of *Eutima japonica* Uchida (Hydrozoa, Leptomedusae). *Zool. Sci.*, **9**: 231-235.
- Kubota, S., 1992b. Four bivalve-inhabiting hydrozoans in Japan differing in range and host preference. *Sci. Mar.*, **56** (2-3): 149-159.
- 久保田 信, 1996. 二枚貝に宿るカイヤドリヒドラ類. うみうし通信, (10): 4-6.
- 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, 1998a. ヒドロ虫類の系統・分類. (1) カイヤドリヒドラクラゲ. 海洋と生物, **20** (4): 310-320.
- 久保田 信, 1998b. ヒドロ虫類研究の旅 [1] 所変われど品変わらず—台湾にて—. 海洋と生物, **20** (5): 401-403.
- 久保田 信, 1998c. 慶良間列島, 阿嘉島で初めて採集されたカイヤドリヒドラクラゲ (刺胞動物門, ヒドロ虫綱, 軟クラゲ目) の成熟クラゲ. みどりいし, (9): 9-11.
- 西村三郎, 1980. 日本海の成立 (改訂版). 228 pp. 築地書館, 東京.
- 西村三郎, 1981. 地球の海と生命. 284 pp. 海鳴社, 東京.
- Uchida, T., 1925. Some hydromedusae from northern Japan. *Jap. J. Zool.*, **1**: 77-100.
- Yamada, M., 1950. An epizoic athecate hydroid attached to the oyster body. *Annot. zool. Japon.*, **23**: 117-118.