

兵庫県神戸市におけるゴカイ科多毛綱の生殖群泳に関する研究

坂口 建

はじめに

ゴカイ科多毛綱の多くの種では、生殖時期に多数の成熟個体が同調して、水中を泳ぎ回って産卵する「生殖群泳」が知られている。一般的に、生殖群泳に参入する成熟個体は、未成熟個体（図1）と形態が大きく異なり「ヘテロネイス型」への生殖変態を行う（Arias et al 2013 より改変：図2）。

生殖変態の形態的特徴は、種によって異なるが、種間に共通する特徴もある。(1) 眼が肥大する、(2) 体全体が2つ（遊泳二分岐型）または3つ（三分岐型）の部分に分かれる、(3) 疣足の足葉が著しく拡大し、新たな足葉が追加される、(4) 剛毛のすべてまたは大部分が、オール状の先端部分を持つ遊泳剛毛に置き換わる。上述したような顕著な変化が生殖変態で起こり、それにより生殖型の遊泳能力は著しく増大し、産卵時に高速で泳ぐことができるようになる（佐藤 2016a）。また生殖群泳を行う時間は、主に日没後や大潮の満潮時刻前後に多く出現し、種によって出現タイミングが異なることが知られている（Sato 2017; 佐藤 2018）。しかし各種の群泳時期や出現条件に関する研究は少ない（Fukao 1996）。

本研究では、定点（1地点）を設け、出現するゴカイ科のモニタリング調査を行った（約3年半）。そこで得られた標本をもとに、種同定や出現時期、環境条件の解明を目指した。以下にその成果の一部を報告する。



図1. 未成熟個体（アオゴカイ）

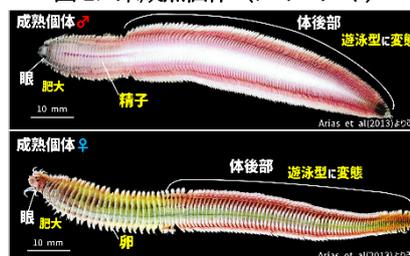


図2. 成熟個体（同種：雄上図，雌下図）

材料と方法

2021年6月から2024年12月にかけて、大潮（満月や新月）の満潮時刻前後に、日没後30分から3.5時間の時間帯で、一回の調査につき30分から1時間の採集を行った。場所は、第二工区運河（神戸市東灘区住吉南町）で（図3）水深は約2-3mだった。方法は、水中集魚灯（Hapyson社、YF-501）を表層に沈めた。光に集まった個体を、長い柄の先端につけたタモ網（GEX社、飼育ネット）で採集した。またこの際に防水温度計（Cangda Electronics社、KT800）とデジタル塩分計（ATAGO社、ES-421）を用いて表層水を測定した。採集した個体は、70%消毒用アルコール（健栄製薬社）に入れ物を翻出後、固定して標本を作成した。また海水を入れたシャーレに生体を入れ、徐々にアルコールを加え麻酔し、生体時の写真を撮影した。標本は、実体顕微鏡を用いて、体長（BL）、体節数（NC）、精子や卵の有無、形態的特徴から雌雄判別を行った。種同定は、今島（1996）とSato（2013）を参考にした。



図3. 調査地（四角枠）

結果

以下に示す4種のゴカイ科が確認できた。アシナガゴカイ *Neanthes succinea*（原産地：ドイツ）、ヒゲブトゴカイ *Nereis heterocirrata*（原産地：千葉県銚子）、オウギゴカイ *Nectoneanthes oxypoda*（原産地：横浜）、ツルヒゲゴカイ *Platynereis bicanaliculata*（原産地：カナダ北東部）。アシナガゴカイは、800個体以上が採集された。時期は4-11月に出現し、8月が最盛期だった。生殖型は遊泳

考察

アシナガゴカイは、800 個体以上が採集された。このことから本調査地の優占種であることが考えられる。林 (1991) では、本種が内湾の有機汚濁の著しく進んだ海域でしばしば卓越する、いわゆる有機汚濁指標種として指摘がある。また本種は外来種としても知られており、船のバラスト水によって日本に定着したとされている。日本では、これまでに東京湾や相模湾、三河湾、名古屋港、伊勢湾、大阪湾、児島湾、広島湾、洞海湾、博多湾などから報告があり (Sato 2013)、どの場所も内湾環境で、有機汚濁が進みやすい場所であった。一方で、博多湾に位置する和白干潟において、数十年前までアシナガゴカイが優占して分布していたが、2013 年の底生調査では本種が全く出現せず、代わりにコケゴカイ (在来種) がそのニッチに置き換わっていたという研究報告もある (大崎 未発表)。これらのことから、水質がアシナガゴカイの生息に影響している可能性は高いと考えられる。生殖群泳は 4~11 月に確認されたが、Sato (2013) によると日本各地における生殖時期は、3~10 月初旬だった。このことから本種は、年間を通して、長期的に生殖群泳を行っていると考えられる。

ヒゲトゴカイは、アシナガゴカイに次いで 70 個体以上が採集された。日本に広く分布し、北海道から鹿児島湾にかけて報告がある。本調査地での生殖群泳は 1~4 月に確認され、最盛期を 2 月に迎えていた。しかし、今島 (1996) によると、油壺湾では 4 月に最盛期を迎え、5, 6, 7, 8, 11 月にも少数ではあるが採集されている。また北海道では 8 月に生殖群泳をすると報告されていた。これらの本種の生殖時期のずれについて、単に地域差による水温の違いなのか、または全く別種 (隠蔽種) が含まれているのか、興味の尽きない内容である。現に日本に広く生息していた種に複数種含まれていたという事実は、カワゴカイ *Hediste* 属やイソゴカイ *Perinereis* 属で多く見出されている (Sato & Nakashima 2003; Glasby & Hsieh 2006; Sakaguchi in preparation)。これらより、標本を用いた分類学的再検討が必要な種だと考えられる。

オウギゴカイは、55 個体が採集された。日本には青森以南から鹿児島湾まで広く分布している。生殖群泳は 5~7 月に確認され、最盛期は 6 月だった。本種は今島 (1996) で油壺湾では 6 月に生殖群泳を行い、Sato (2013) によると、中央日本や西日本では 3~11 月の長期間で群泳を行うとされている。オウギゴカイの生殖時期は、今島 (1996) の記録には一致していたが、Sato (2013) の記録とは一致しなかった。この点に関して、4~5 月に群泳を行う個体群 (東京、神奈川、宮崎、鹿児島) と、9~11 月に群泳を行う個体群 (岡山、愛媛、大分、山口) が含まれている可能性が考えられる。オウギゴカイは Sato (2013) によって、よく似た種であるウチワゴカイと長年混同されていたことから、ヒゲトゴカイ同様に分類学的再検討が必要な種であると考えられる。

ツルヒゲゴカイは、1 個体のみが採集された。日本では北海道から沖縄に分布している、生殖時期は 5 月に確認されたが、3 年半の調査の中で 2024 年 5 月 10 日のみで採集された。このことから流れ着いた個体が偶発的にライトトラップされたのではないかと考えられる。今島 (1996) で、油壺湾で 4~5 月と 9 月に生殖群泳が行われるとされている。ちなみに鹿児島での生殖時期は、2 つの最盛期があるとされ、釣り人がよく言う「クルクルバチ」は本種を指すとされる (新 未発表)。

ゴカイ科の成熟条件について、図 5 より塩分は成熟に特に関係がないと考えられる。水温について、ヒゲトゴカイが 10~20°C で群泳を行い、他 3 種は 20°C 以上を条件に成熟しているように考えられる。ただし、日の入りや満潮時刻、月齢 (ルナサイクル) が生殖群泳に大きく起因することが指摘されているため、今後はそれらとの関連性も含め各種の生殖群泳の実態を調べていきたいと考えている。

謝辞

本研究を進めるにあたり、神戸市立六甲アイランド高等学校の自然科学研究部の部員 (敬称略: 木谷、竹原、高橋、松浦、大西、加地、シング、西村、赤穂、北田、小西、原田、布施、山本) には調査協力を、また当時同部顧問であった岩本教諭、釜谷教諭には引率業務を、最後に、思いつくまま自由奔放にゴカイ研究に没頭する私を支えてくれた妻と一歳半の娘に、この場をお借りして感謝申し上げる。

参考文献

- Arias A., Richter A., Anadon N, Glasby C.J. 2013. Revealing polychaetes invasion patterns: identification, reproduction and potential risks of the Korean ragworm, *Perinereis linea* (Treadwell), in the Western Mediterranean. *Estuar Coast Shelf Sci*, 131: 117-128.
- Fukao R. 1996. Occurrence of Epitokes of *Platynereis bicanaliculata* (Baird) (Annelida: Polychaeta) in Koajiro Bay, Miura Peninsula, Central Japan. *Publish Seto Marine Biology Laboratory*, 37: 227-237.
- Glasby C. J., Hsieh H. J. 2006. New species and new records of the *Perinereis nuntia* species group (Nereididae: Polychaeta) from Taiwan and other Indo-West Pacific shores. *Zool Studi*, 45(4): 553-577.
- 今島 実. 1996. ゴカイ科. Pp. 102-163. 多毛類 I. 生物研究社, 東京.
- 坂口 建. 2021. 奄美群島から得られたフトユビゴカイ *Perinereis neocaledonica*. *Nature of Kagoshima*, 47: 231-236.
- Sato M. 2013. Resurrection of the genus *Nectoneanthes* Imajima, 1972 (Nereididae: Polychaeta), with redescription of *Nectoneanthes oxypoda* (Marenzeller, 1879) and description of a new species, comparing them to *Neanthes succinea* (Leuckart, 1847). *Journal of Natural History*, 47: 1-50.
- 佐藤正典. 2016a. 日本のゴカイ科：特に汽水産種の生殖変態について. 月刊海洋／号外 57: 12-14.
- Sato M. 2017. Nereididae (Annelida) in Japan, with special reference to life-history differentiation among estuarine species. In: Species Diversity of Animals in Japan (eds Motokawa M. and Kajihara H.). *Springer Japan*, Tokyo, pp. 477-512.
- 佐藤正典. 2018. 夜の海辺の生きもの観察—ゴカイとカニの生殖行動—. 朝日印刷, 鹿児島.
- 佐藤正典. 2024. 汽水産ゴカイ科多毛類の同胞種に関する 46 年間の研究. タクサ：日本動物分類学会誌, 57: 1-17.
- Sato M., Nakashima A. 2003. A review of Asian *Hediste* species complex (Nereididae, Polychaeta) with descriptions of two new species and a redescription of *Hediste japonica* (Izuka, 1908). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 137: 403-445.
- 林 勇夫. 1991. 多毛類生態学の最近の進歩③—分布(2). 海洋と生物, 77: 454-457.