

# Life history and reproductive ecology of an intertidal isopod *Dynoides dentisinus*

(Crustacea: Peracarida: Isopoda)

(岩礁潮間帯性甲殻類シリケンウミセミ (軟甲綱: フクロエビ上目: 等脚目)  
の生活史と繁殖生態)

中町 健

## 要旨

潮間帯に生息する甲殻類の一種、シリケンウミセミ *Dynoides dentisinus* (軟甲綱: フクロエビ上目: 等脚目)は、オスの背中に後方に向かって突き出す一本の長いツノがある。また、オスの尾肢は大きく発達する。一方、メスにツノはなく尾肢は小さい。これらの性的二型の機能は明らかになっていない。また基本的な生活史も詳細な研究はされていない。本研究では、まず育房内の胚発生から成体までの成長の様子を観察し、各発達段階の形態を観記載した。その結果、本種には最終脱皮が存在し、その時に性的二型の明確な成体となることが明らかになった。次に、各成長段階の個体の生息場所を観察・記録した。幼若個体や亜成体は、藻類の葉状体の間や付着器の付近に多数生息していた。また、腹足類や多板類などの軟体動物の下にもいた。幼若個体や亜成体は、藻類を餌場とし、軟体動物を干潮時の乾燥からの避難、および軟体動物が食べ残した藻類のかげらや粘液を食べることに利用していることが示唆された。成体のオスや抱卵したメスは藻類上から採集されたが、それに加えて、フジツボの死殻、岩のくぼみ、カイメンの出水孔などに、1個体の成熟オスと1~複数の成熟メスがいる小集団が多数発見された。次に、基本的な生活史を調査した。2014年12月から2015年11月までの12ヶ月間、月2回の大潮毎に採集を行った。その結果は幼若個体が春(4月~6月)と秋(9月~11月)に加入することが明らかになった。春生まれの個体は5ヶ月、秋生まれの個体は亜成体で越冬して9ヶ月で成熟した。オスメスとも成熟サイズは高水温の時期には小さく、低水温の時期には大きかった。メスの持つ卵数は

体が小さいと少なくなってしまうが、高水温の時期に早く成熟することは、世代の数を増加させ繁殖機会を増やすことで、卵の数が減少するのを補償する効果を持つ可能性がある。オスのツノや尾肢の機能を調べるため、フジツボに似せたプラスチックの筒に定位させたオスに対して、メスまたはオスを訪問者として加え、行動を観察した。先に定位したオスは、訪問者がオスでもメスでも、尾肢を広げ、ツノを摩擦音とともに素早く振り下ろすなどの攻撃行動を取った。つまり、オスのツノや尾肢は、フジツボ殻への侵入者を叩く機能を持つ。先に定位したオスは、訪問者がメスのときは、オスのときよりも高い頻度で受け入れた。野外の個体では体長に対する尾肢の相対的長さは、メスでは一年間一定であった。一方、成体のオスでは、2回の繁殖期に増大した。繁殖期に尾肢が大きくなることで、メスをガードするのに有利になるという性選択が働いてきたことを示唆する。野外での配偶様式を観察するために231個のフジツボ空殻にすむ個体の構成を調べたところ、1個体のオスと2個体以上のメスがいる例が最も多く、この種が一夫多妻であることが強く示唆された。オスの体長やツノの長さ、尾肢の長さは、入っていたフジツボ殻の開口部の直径と強い相関を示した。これは、オスが体サイズや武器のサイズに合う入り口のフジツボを選ぶことを示唆する。オスと同居するメスの数は、オスの体長や武器のサイズでは予測できず、フジツボの底の直径により最もよく予測できた。つまり、オスの大きな体や武器は、メスによる「より好み」の対象ではなく、オス間におけるメスやフジツボ殻をめぐる競争で何らかの機能を持つと考えられる。以上のことから本種は、年二回の繁殖期をもち、幼若個体は海藻や軟体動物の下などの様々な場所に生息するが、成体は繁殖するためにフジツボ殻などに入り、ツノや尾肢などを武器とし、威嚇音を発することによってオス同士が闘争し、一夫多妻の配偶システムを形成していることが明らかになった。オスのツノや尾肢の機能を調べるため、フジツボに似せたプラスチックの筒に定位させたオスに対して、メスまたはオスを訪問者として加え、行動を観察した。先に定位したオスは、訪問者がオスでもメスでも、尾肢を広げ、ツノを摩擦音とともに素早く振り下ろすなどの行動を取った。つまり、オスのツノや尾肢は、フジツボ殻への侵入者を叩く機能を持つ。先に定位したオスは、訪問者がメスのときは、オスのときよりも高い頻度で体の下に受け入れた。したがって、先にフジツボに定位したオスは訪問してくるオスを積極的に追い出し、一方でメスは受け入れることで、フジツボの中の一夫多妻を実現していることが示唆された。

## Abstract

*Dynoides dentisinus* (Crustacea: Peracarida: Isopoda) exhibits a remarkable sexual dimorphism in armatures. Adult males possess a well-developed, elongate process, like a horn, on the dorsal side of the pleon (referred to as “dorsal horn”) and remarkably large uropods. Females do not have such a horn and the uropods are small. However, the role of these armatures as well as general life history of this species still have not been fully studied. I investigated the following five aspects of the life history and reproductive ecology; 1) general morphology, 2) habitat utilization, 3) life history, 4) Mating system, 5) Mating behavior. In the present study, sampling was generally conducted during low tide of spring tide from May 2014 to April 2018 in intertidal rocky shores of Tanabe Bay and Bansho-zaki, the mouth of Tanabe Bay, Kii Peninsula. Throughout the sampling periods, we collected over 7,000 individuals of *D. dentisinus*.

### 1) *General morphology*

In males, the body length, length of penis, length of left exopod of the uropod and length of dorsal horn were measured. In females, the body length and the length of the left exopod of the uropod were measured. Then, the bodies of the females were dissected to observe embryos, manca larva and juveniles in the brood pouch. At the marsupial stages, no sexual difference was exhibited in morphology. In males, a dorsal horn and uropods became drastically larger when the males molted into the adult stage. Therefore, the dorsal horn and large uropods of male are considered to be secondary sexual characteristics.

## 2) *Habitat utilization*

I recorded the species of host organisms or materials of non-living habitats of *D. dentisinus*. Juveniles lived on, or amongst, algae and sometimes attached on the foot or pallial cavity of molluscs such as chitons, limpets and whelks. In addition to the algae, adults inhabited the cryptic habitats such as oscula of demosponges, dead barnacle shells and crevice of sand rocks. Generally, sex ratio in these cryptic habitats was female-biased. These results suggest that *D. dentisinus* has a biphasic life history: juveniles live and feed on algal cover or use the spaces between the ventral side of the molluscs mainly as a refuge from desiccation; the adults breed in the cryptic habitats, forming a polygynous group.

## 3) *Life history*

To investigate the seasonal dynamics of population, size-frequency histograms of males, females and juveniles were constructed based on their body length per each sampling. Then, I constructed a statistical model to analyze the seasonal change of the relationship between the body size and uropod length. The results indicate that this species reproduces twice in one year: the period from spring to early summer (April–June) and fall (September–November). The isopods may mature earlier and with smaller body size in the early summer than fall. In males, the relative uropod length to the body length was larger than that in the periods before and during reproductive seasons. The early maturation is considered to increase the number of generations per year, and it could potentially compensate the reduction in fecundity that results from body size reduction. The sexual difference in the seasonal change of the relative uropod length may be evolved through the mating behavior that the male guards the female in a cavity and protect it by its uropods in the breeding seasons.

#### 4) *Mating system*

231 barnacle shells that inhabited by isopods were collected during the period from 2016 to 2017. The number of males and females were counted for each shell. In barnacle shells, the basal diameter, short and long diameters of the opercular opening, and height were measured. Members found in a single barnacle shell generally consisted of one adult male and one or more females. The number of females was positively related with the basal area of the barnacle shell that they inhabited, but it was not related with the body length or weapon size of the largest male in the same barnacle. The mating system of this species may be polygyny. The larger body, horn and uropods in males in this species might have a role as weapons in the male-male competition for holding better barnacle shells and more females but do not have a role as ornaments in the choice of the females for the male characters.

#### 5) *Mating behavior*

I investigated precopulatory interactions between male and female, and I also investigated interactions between two males. The interaction was observed between a male in small tube likend to the barnacle shell (resident) and a newly introduced individuals (female or male visitor). When a visitor was a male, the resident vigorously struck the head of the male visitor by bringing the dorsal horn, while emitting intermittent stridulatory sound. The uropods were also used to strike the male visitor. Then, the resident rejected the visitor. The dorsal horn and large uropods of male function to guard brooding site against rival males. In contrast, the residents also struck female visitors but accepted female visitors and allowed them to enter into the cavity.