HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	奥尻島で採集されたアゴハゼの胃内容物に出現したタナイス類
Author(s)	角井, 敬知
Citation	利尻研究, 34, 1-6
Issue Date	2015-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/82800
Type	journal article
File Information	Rishiri Studies_34_2015.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

利尻研究 (34): 01-06, March 2015

奥尻島で採集されたアゴハゼの胃内容物に出現したタナイス類

角井敬知 *

〒 060-0810　北海道札幌市北区北 10 条西 8 丁目　北海道大学大学院理学研究院

First Report of *Zeuxo* sp. (Crustacea: Tanaidacea) as Prey for the Forktongue Goby, *Chaenogobius annularis* Gill, 1859

Keiichi Kakui*

Faculty of Science, Hokkaido University, Kita 10 Nishi 8, Kita-ku, Sapporo, 060-0810 Japan

Abstract. A tanaidacean species (*Zeuxo* sp.) was found as a prey item in the stomach of the forktongue goby (*Chaenogobius annularis*), along with two gammarids. The tanaidacean prey was significantly male biased (binomial test, $P = 0.0094$), comprising 20 males and six females, whereas the sex ratio in animals collected from environmental substrata by washing seaweeds, mussels, and rock surfaces was not significantly biased (binomial test, $P = 0.4763$; 93 males, 104 females, and 30 unisexed mancae). ANOVA by sex showed that the males in the stomach were significantly larger than males from the environment ($df = 1$, $F = 30.11$, $P < 0.001$); there was no significant difference for females ($df = 1$, $F = 1.555$, $P = 0.215$). These results suggest that the goby shows prey-size preference, perhaps related to behavioral differences between male and female *Zeuxo* sp., as previously suggested for a comfamilial tanaidacean.

はじめに

タナイス類は，体長数ミリ程度の小型水生甲殻類である．一部の汽水生種を除き大部分は海産種であり，極域から赤道域まで分布し，浅海域から水深 9,000 m の超深海域まで生息が確認されている．多くの種は海底砂中に棲管を掘るなどの底生生活を営んでおり，一部グループは海藻葉上にも進出している．タナイス類は浮遊幼生期を経ない直達発生を行うことも関係してか，非常に高密度となる例が知られる（例えば *Allotanais hirsutus* における 146,000 個体／m^2 や *Leptochelia dubia* における 32,800 個体／m^2 など；cf. Larsen, 2005）．このようにあらゆる海域から時に高密度で出現するタナイス類は，生態学的に重要な動物群だと認識されつつも生態調査では無視されることが多く（Larsen, 2005），生態情報の乏しい動物群である．

小型で動きが緩慢なタナイス類は，様々な動物に餌資源として利用されている．エビ類（Balasubramanian *et al.*, 1979），カニ類（Williams, 1982），異尾類（タラバガニ科；Abelló, 1995），等脚類（Johnson & Attramadal, 1982），ヨコエビ類（Dauby *et al.*, 2001）などの甲殻類に加え，多毛類（Shaffer, 1979），イソギンチャク類（Oliver *et al.*, 1982）や渡り鳥の胃内容物からも見つかっている（Băcescu & Guţu, 1975）．魚類による利用も多く報告されている．

* k_kakui@mail.goo.ne.jp; kakui@mail.sci.hokudai.ac.jp

深海生魚類（Pearcy & Ambler, 1974; 椿ほか, 2012）からも知られるが，浅海域に生息する魚類からの報告が多い（cf. Larsen, 2005）．水産資源として重要なマダイ稚魚（阿部, 2007）や食用ナマズ（Angsupanich *et al.*, 2005）の重要な餌資源であるという報告のほか，タツノオトシゴ類（Woods, 2002; Kwak *et al.*, 2004）やハゼ類による利用も知られる（Ganapati & Sastry, 1974; Hartney, 1989; Corrêa & Uieda, 2008; Chargulaf *et al.*, 2011）．本研究では，奥尻島で採集したハゼ科魚類の胃内容物より出現したタナイス類について報告する．

材料と方法

2010 年 5 月 9 日に奥尻島藻内の潮溜りで得られた 1 個体のハゼ類を用いた．ハゼ類は短時間冷凍庫に入れ仮死状態にした後，解剖を行い，胃内容物を回収した．解剖後のハゼ類および胃内容物は無水エタノールで固定，保存した．ハゼ類の同定には中坊（2000）を用いた．環境中のタナイス類採集のために採集地点周辺の岩肌，褐藻類，イガイ類の洗い出しを行った．得られたタナイス類は無水エタノールで固定，保存した．タナイス類の雌雄は，雄性突起の有無および覆卵葉の有無を実体顕微鏡下で確認し判断した．今回得られたタナイス類には，特に被食個体において，強く屈曲し体長が大きく変化した個体や潰れて体幅が変化した個体が含まれたため，体サイズの指標に第 1 胸節長を用いた（図 1）．なお，変形したり屈曲したり胸節間膜が不自然に伸びたりしていない個体の体長は，第 1 胸節長と強く相関していた（図 2）．検定は R version 3.0.3 (R Core Team, 2014) を用いて行った．

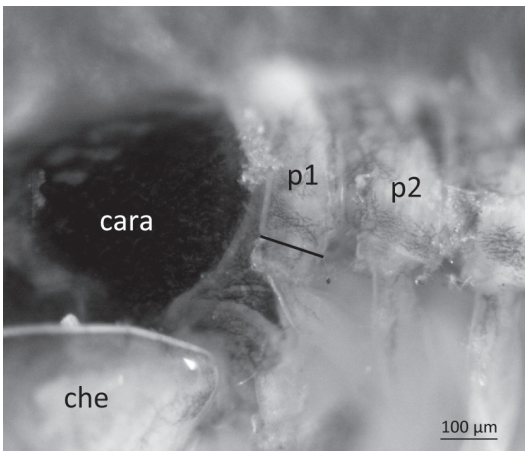

図 1．第 1 胸節長の計測位置（実線），側面図．cara，背甲；che，鋏脚；p1，p2，それぞれ第 1，第 2 胸節．
Figure 1. Measurement taken on pereonite 1 (solid line) of *Zeuxo* sp., lateral view. Abbreviations: cara, carapace; che, cheliped; p1, p2, pereonites 1 and 2, respectively.

結果と考察

採集されたハゼ類（図 3）は，アゴハゼ *Chaenogobius annularis* Gill, 1859 と同定された．この個体の胃内容物にはナミタナイス属の一種 *Zeuxo* sp. 26 個体（以降「胃内タナイス」と呼ぶ）とヨコエビ類 2 個体が含まれた（図 4）．アゴハゼ

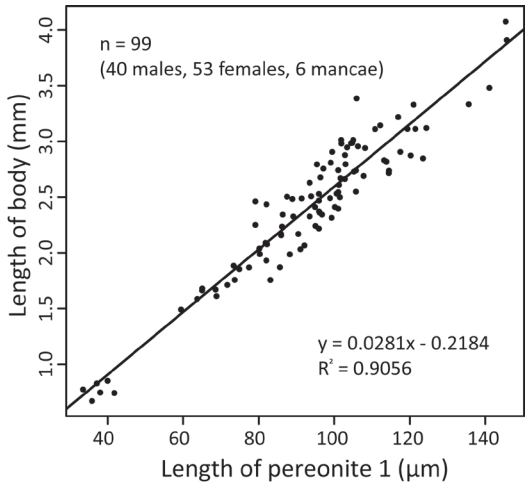

図 2．第 1 胸節長と体長の関係（雄 40 個体，雌 53 個体，幼体 6 個体の結果に基づく）．
Figure 2. Relationship between length of pereonite 1 and body length in *Zeuxo* sp.

図 3．アゴハゼ（固定前，左側面より）．
Figure 3. Forktongue goby, left lateral view, showing coloration of a fresh specimen.

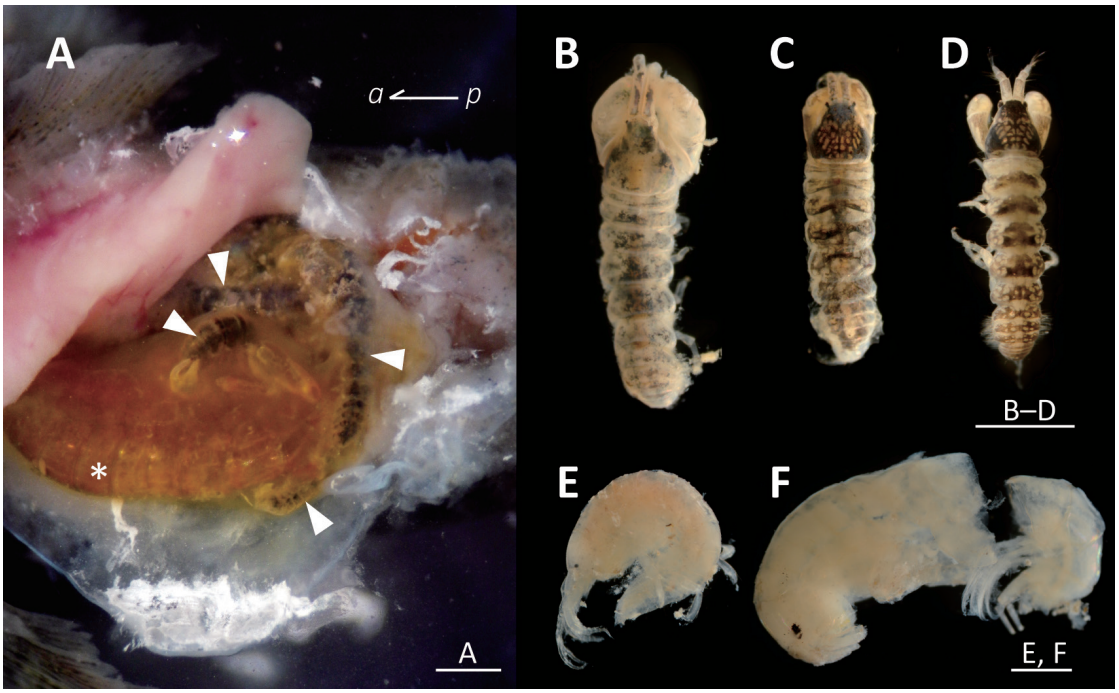

図 4．胃内容物．A，摘出前の胃（腹側より）；B，C，胃内タナイス（それぞれ雄と雌）；D，環境タナイス（雄）；E，F，胃内より出現したヨコエビ類 2 個体．矢頭，胃内のナミタナイス類；*，胃内のヨコエビ類；*a*，*p*，それぞれ頭側，尾側．スケールはいずれも 1 mm.

Figure 4. Stomach contents. A, Stomach in body cavity, ventral view; B, C, male and female *Zeuxo* sp. from stomach, respectively; D, male *Zeuxo* sp. from environmental substratum; E, F, two gammarids from stomach. Arrowheads, *Zeuxo* sp. in stomach; *, gammarid in stomach; *a*, *p*, anterior and posterior, respectively. Scale bars = 1 mm.

の食性については，Nakamura (1936)，Suyehiro (1942)，および佐々木・服部（1969）で報告されており，成長段階に応じて組成・各餌種相対量の変化が見られるが，全体としてヨコエビ類，等脚類，アミ類，カイアシ類，十脚類，昆虫類，腹足類，多毛類，魚類（アゴハゼ小型個体含む），海藻類が記録されている．今回のナミタナイス類の出現は，アゴハゼ胃内容物として初の報告となる．

環境中からのタナイス採集の結果，ナミタナイス類は 227 個体得られた（以降「環境タナイス」と呼ぶ）．その構成は 93 個体の雄と 104 個体の雌，30 個体の性別不明の幼体であり，性比に偏りは無かった（二項検定，$P = 0.4763$）．一方，胃内タナイス 26 個体は 20 個体の雄と 6 個体の雌からなり，性比は有意に雄に偏っていた（二項検定，$P = 0.0094$）．環境タナイスと胃内タナイスの体サイズ分布は図 5 のようになった．雌雄それぞれの体サイズについて採集環境を要因に分散分析を行った結果，雌では違いが見られなかったが（$df = 1$, $F = 1.555$, $P = 0.215$），雄では環境タナイスよりも胃内タナイスの体サイズが有意に大きいことが示された（$df = 1$, $F = 30.11$, $P < 0.001$）．なお胃内タナイスと環境タナイスは，詳細な形態比較は行っていないが，背甲の模様が同様であることから同一種と考えられる．

以上のことから，今回用いたアゴハゼ 1 個体は，大型の雄のタナイスをよく捕食していたといえる．大型の個体をよく捕食していたことからは，ハゼにおけるある程度の餌サイズ選好性の存在が示唆される．雄個体をよく捕食していたことについては，以下のタナイスの性質が関係している可能性が考えられる．今回胃内容物として出現したナミタナイス類はタナイス科に属し，海藻・海草などの基質上に棲管を作成しその中で生活している．Johnson &

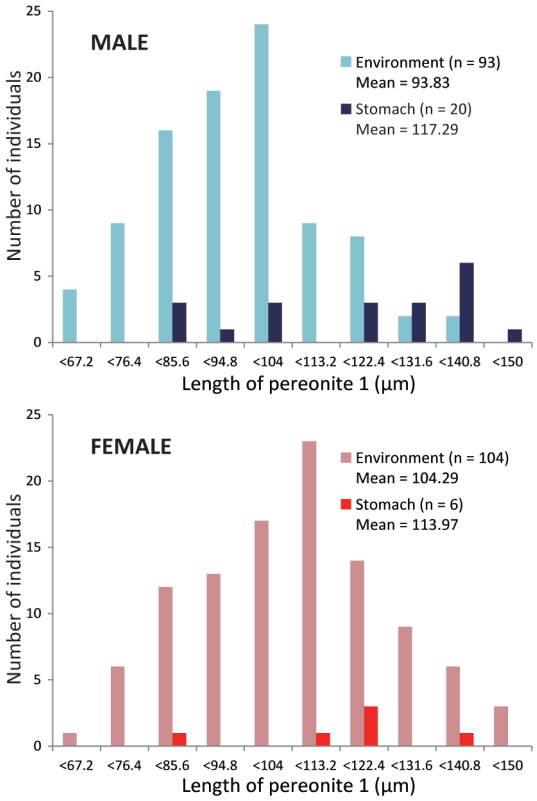

図 5. 胃内・環境タナイスの雌雄における体サイズ分布.
Figure 5. Size distribution of male and female *Zeuxo* sp. from stomach and from environmental substrata.

Attramadal (1982) は，同様の生活を行うタナイス科の一種について，棲管を離れるのは性的に成熟した雄だけであり，かつ成熟した雌の出現する繁殖期に限られると記述している．また，雌探索のためのその行動が，雄を捕食者にさらすことになっているとも指摘している．今回，得られた雌 110 個体のうち 56 個体が抱卵していたことから，調査時期は本種の繁殖期に当たると考えられる．ナミタナイス類における行動の研究はなされていないが，Johnson & Attramadal (1982) で記述されたものと同様の習性を備えているとすると，雄に偏った被食は，ハゼの習性よりもむしろタナイスの性質に基づく雌雄間の捕食者遭遇頻度の違いに起因していると考えられる．

今回得られたアゴハゼの胃内容物の組成は，房総半島を調査地とした佐々木・服部（1969）の結果とは大きく異なるものだった．しかし本研究で対象としたアゴハゼは 1 個体と少なく，得られた組成が 1 個体に限られる可能性がある．アゴハゼによるタナイス類の捕食は，天草でも確認されている（新垣誠司，私信）．今後，環境中の生物組成の情報と合わせて，複数地域で多数個体のアゴハゼを対象に研究を行うことで，生息地域間・季節間での食性・餌組成の違いが見つかる可能性がある．

謝辞

ハゼ類の同定について助言頂いた新垣誠司博士，検定方法について指導頂いた菊田尚吾博士，環境中のタナイス類採集に協力いただいた嶋田大輔博士と吉原大貴氏，マダイ稚魚によるタナイス捕食の文献を紹介いただいた林芳弘博士，英文を校正していただいた Matthew H. Dick 博士に感謝いたします．

参考文献

阿部文彦，2007．マダイ稚魚を中心とした海洋生物による海藻生育用基盤礁の利用．高知大学海洋生物研究報告，25：5-57.

Abelló, P., 1995. Note on the diet of *Lithodes ferox* (Anomura: Lithodidae) off Namibia. *South African Journal of Marine Science*, 15: 273-277.

Angsupanich, S., S. Somsak & J. Phrommoon, 2005. Stomach contents of the catfishes *Osteogeneiosus militaris* (Linnaeus, 1758) and *Arius maculatus* (Thunberg, 1792) in the Songkhla Lake. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 27 (Suppl. 1): 391-402. [in Thai, with English abstract and captions]

Băcescu, M. & M. Guţu, 1975. A new genus (*Discapseudes* n.g.) and three new species of Apseudidae (Crustacea, Tanaidacea) from the northeastern coast of South America. *Zoologische Mededelingen*, 49: 95-113.

Balasubramanian, T., C. B. Lalithambika Devi & M. Krishnankutty, 1979. Feeding behaviour & preying efficiency of *Metapenaeus dobsoni*. *Indian Journal of Marine Sciences*, 8: 197-199.

Chargulaf, C. A., N. C. Krück & I. R. Tibbetts, 2011. Does sympatry affect trophic resource use in congeneric tidepool fishes? A tale of two gobies *Favonigobius lentiginosus* and *Favonigobius exquisitus*. *Journal of Fish Biology*, 79: 1968-1983.

Corrêa, M. de O. D. A. & V. S. Uieda, 2008. Composition of the aquatic invertebrate fauna associated to the mangrove vegetation of a coastal river, analyzed through a manipulative experiment. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3: 23-31.

Dauby, P., Y. Scailteur & C. de Broyer, 2001. Trophic diversity within the eastern Weddell Sea amphipod community. *Hydrobiologia*, 443: 69-86.

Ganapati, P. N. & D. R. K. Sastry, 1974. Record of *Athanas indicus* (Coutiere) (Decapoda: Alpheidae) associated with *Stomopneustes variolaris* (Lamarck) (Echinodermata: Echinoidea) from Visakhapatnam coast. *Proceedings of the Indian National Science Academy. Part B, Biological Sciences*, 38: 367-372.

Gill, T. N., 1859. Prodromus descriptionis subfamiliæ Gobinarum squamis cycloideis piscium, cl. W. Stimpsono in mare Pacifico acquisitorum. *Annals of the Lyceum of Natural History of New York*, 7: 12-16.

Hartney, K. B., 1989. The foraging ecology of two sympatric gobiid fishes: importance of behavior in prey type selection. *Environmental Biology of Fishes*, 26: 105-118.

Johnson, S. B. & Y. G. Attramadal, 1982. Reproductive behaviour and larval development of *Tanais cavolinii* (Crustacea: Tanaidacea). *Marine Biology*, 71: 11-16.

Kwak, S. N., S. -H. Huh & D. W. Klumpp, 2004. Partitioning of food resources among *Sillago japonica*, *Ditremma temmincki*, *Tridentiger trigonocephalus*, *Hippocampus japonicus* and *Petroscirtes breviceps* in an eelgrass, *Zostera marina*, bed. *Environmental Biology of Fishes*, 71: 353-364.

Larsen, K., 2005. Deep-Sea Tanaidacea (Peracarida) from the Gulf of Mexico. Brill. Leiden. x+382pp.

中坊徹次（編), 2000. 日本産魚類検索：全種の同定, 第２版. 東海大学出版会. 東京. lvi+1748pp.

Nakamura, S., 1936. Larvae and young of fishes found in the vicinity of Kominato. II-VI. *Journal of the Imperial Fisheries Institute*, 31: 131-166.

Oliver, J. S., J. M. Oakden & P. N. Slattery, 1982. Phoxocephalid amphipod crustaceans as predators on larvae and juveniles in marine soft-bottom communities. *Marine Ecology Progress Series*, 7: 179-184.

Pearcy, W. G. & J. W. Ambler, 1974. Food habits of deep-sea macrourid fishes off the Oregon coast. *Deep-Sea Research*, 21: 745-759.

R Core Team, 2014. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. http://www.R-project.org/

佐々木喬・服部　仁, 1969. ハゼ科の２近縁種（アゴハゼとドロメ）の潮溜りにおける共存関係. 魚類学雑誌, 15：143-155.

Shaffer, P. L., 1979. The feeding biology of *Podarke pugettensis* (Polychaeta: Hesionidae). *Biological Bulletin*, 156: 343-355.

Suyehiro, Y., 1942. A study on the digestive system and feeding habits of fish. *Japanese Journal of Zoology*, 10: 1-303.

椿　賢太・武田道寛・森井康宏・橋本　惇, 2012. 長崎南西方大陸斜面域に生息するソコダラ科魚類ネズミヒゲの食性. 日本ベントス学会誌, 67：9-14.

Williams, M. J., 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 59:

165-176.

Woods, C. M. C., 2002. Natural diet of the seahorse *Hippocampus abdominalis*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 36: 655-660.