

アナジャコおよびアナジャコ巣穴内に生息する小型生物の食性解析

清家弘治¹・杉原奈央子²・高野剛史¹・白井厚太朗²

¹ 東京大学大気海洋研究所 海洋生態系動態部門 底生生物分野

² 東京大学大気海洋研究所 国際沿岸海洋研究センター 沿岸生態分野

【はじめに】

生態系を理解するにあたり、その食物網を明らかにすることは非常に重要である。海底に形成された大型底生生物の巣穴内には、その形成生物だけでなく、様々な分類群の小型生物が共生することが知られている（例えば Atkinson and Taylor, 2005）。すなわち、海底に開いた巣穴内は、数十 cm スケールの微小生態系とも言え、その内部には固有の生物群が生息している。

本研究では、厚岸町の泥干潟の代表的な巣穴形成生物であるアナジャコ *Upogebia major*, およびその巣穴内の共生者の生態、特にそれらの食性を明らかにすることを目的に、2014 年 8 月にフィールド調査を行った。アナジャコおよび共生者の食性を調べるために、それらの炭素・窒素安定同位体比の測定を実施した。

【材料と方法】

1. フィールド調査

厚岸町でのフィールド調査は 2014 年 8 月 23 日～月 27 日に厚岸湖内の泥干潟（北緯 43° 3.050' 東経 144° 51.450'）において実施した（図 1）。

この干潟の表面には、アナジャコ類の巣穴が無数にみられる（図 2）。シャベル等を用いて巣穴形成者であるアナジャコを採集し、さらに、海底堆積物の断面に見られる巣穴内壁を詳細に観察し、その表面に見られる巣穴共生生物を採集した。また、これらの生物の餌である可能性がある環境物質を採取した：干潟表面の底生微細藻類および海底堆積物（泥）を採取した。また、海洋の懸濁態有機物（POM）については、厚岸湾（図 1）において 3 L の海水を採取し、

GF/F フィルターで濾過することでサンプリングした。また、厚岸湖に注ぐ河川において 1 L の水を採取し、GF/F フィルターでろ過することにより河川水 POM（陸源有機物）を採取した。

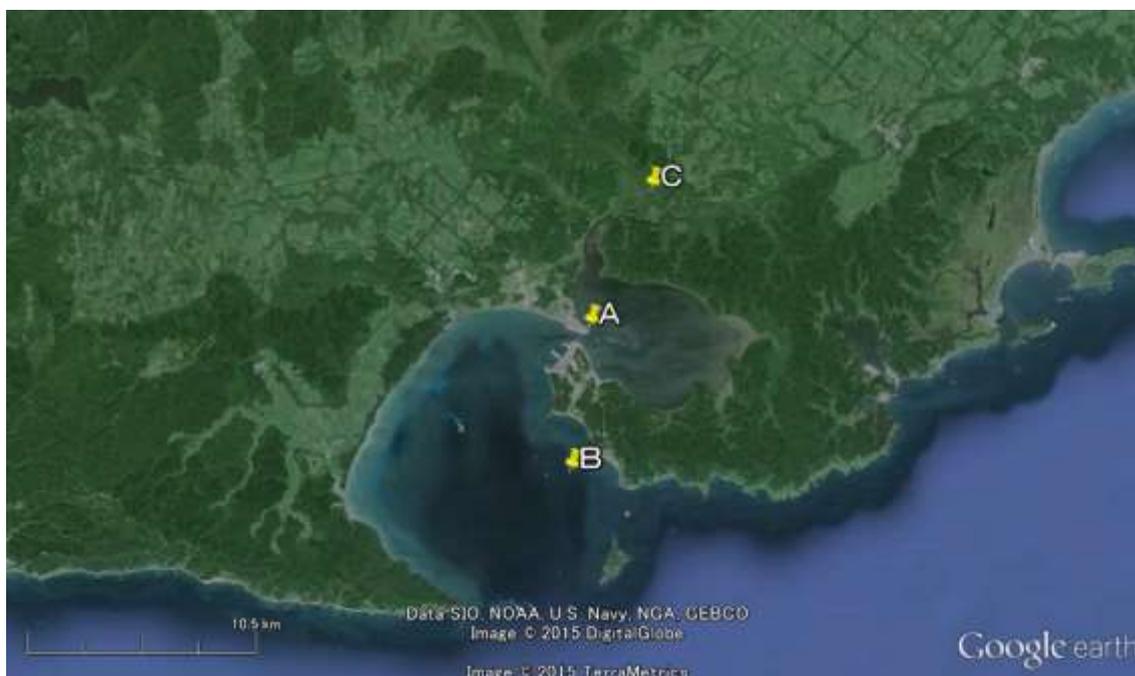


図 1：調査地点。A：調査を実施した泥干潟。B：海洋 POM 採取地点。C：河川水 POM 採取地点。



図 2：干潟表面に無数に見られるアナジャコ（*Anadara japonica*）の巣穴開口部（直径 1~2 cm）

2. 炭素・窒素安定同位体比測定

炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$) は、それぞれ食物源のおよび栄養段階の推定に有効であるとされている (高井, 2005 など). そこで, フィールド調査で得られたサンプルを冷凍保存して持ち帰り, 東京大学大気海洋研究所においてその炭素・窒素安定同位体比を測定した. また, 平成 25 年度に同地域で行った予察的なフィールド調査においても, 上記の試料が得られている. これまでに採取済みの上記試料の炭素・窒素安定同位体比の測定も行い, それら全てを合わせて, アナジャコおよび巣穴内共生者の食性について検討した.

【結果】

1. 巣穴内共生者

フィールド調査の結果, 厚岸町の泥干潟のアナジャコ *Upogebia major* の巣穴内には, 2 種の共生者が生息していることが判明した: 巣穴内壁面上にはカイアシ類 *Hemicyclops* sp. が生息していた. また, 巣穴の壁沿いの堆積物中には二枚貝類のヒメマスオ *Cryptomya busoensis* が生息していた (図 3).

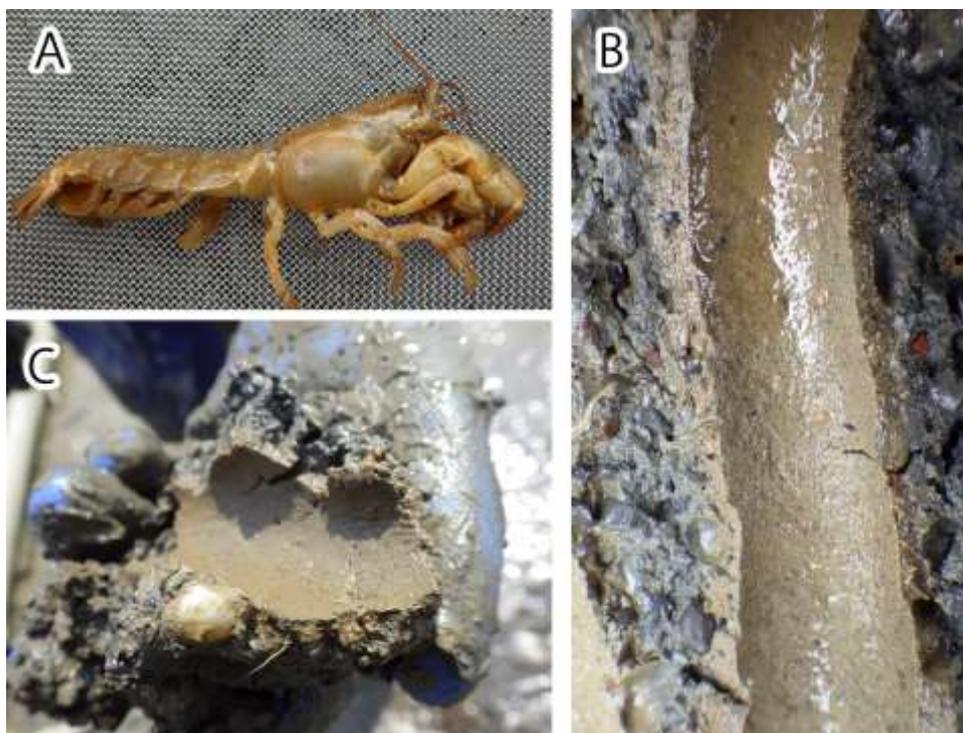


図 3 : アナジャコ巣穴内に生息する生物. A : アナジャコ *Upogebia major*. B : カイアシ類 *Hemicyclops* sp. (巣穴内壁面上にあるオレンジ色の斑点) C : ヒメマスオ *Cryptomya busoensis*.

2. 炭素・窒素安定同位体比

各生物および環境物質の炭素・窒素安定同位体比の測定結果を図4に示す。巣穴内に生息する生物のうち、ヒメマスオは海洋POMに近い炭素同位体比を示した。一方で、アナジャコおよびカイアシ類 *Hemicyclops* sp.は、海洋POMと底生微細藻類の中間の炭素同位体比を示した。窒素同位体比については、ヒメマスオが最も低く、その次にアナジャコ、そして一番高い値をカイアシ類 *Hemicyclops* sp.が示した。

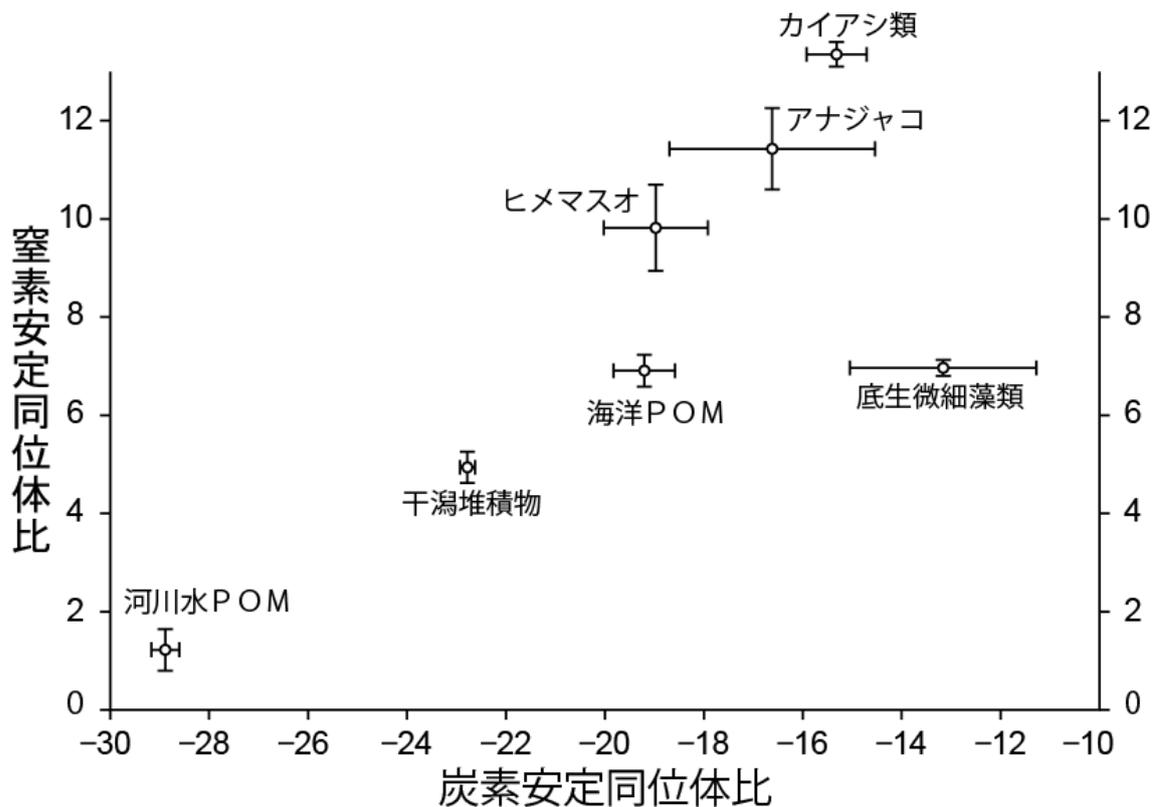


図4：各生物および環境物質の炭素・窒素安定同位体比 (‰)。

【考察】

調査の結果、厚岸町の干潟のアナジャコの巣穴内には、カイアシ類 *Hemicyclops* sp.とヒメマスオが生息していることがわかった。カイアシ類 *Hemicyclops* sp.がアナジャコ類の巣穴に生息していることは、東京湾の干潟においても報告されている (Itoh and Nishida, 2013)。また、ヒメマスオもアナジャコ類の巣穴に共生することが、これまでも多く報告されている (例えば Nara et al., 2008)。したがって、厚岸町の干潟のアナジャコ巣穴には、代表的な巣穴共生者が分布して

いると言える。

安定同位体比測定の結果，巣穴形成者であるアナジャコ，共生者であるカイアシ類 *Hemicyclops sp.* およびヒメマスオは，それぞれ異なる炭素・窒素安定同位体比を示した．前述のように，炭素安定同位体比は，餌物質の起源を示す．環境物質との比較から，ヒメマスオの主な餌は海洋 POM であることが判明した．そしてアナジャコとカイアシ類 *Hemicyclops sp.* の餌としては，海洋 POM および底生微細藻がそれぞれ約半分ずつであることが分かった．また，窒素安定同位体比は，栄養段階を示す．したがって，ヒメマスオが最も低い栄養段階であり，その次にアナジャコ，カイアシ類 *Hemicyclops sp.* と続くことがわかった．

上記のように，同じ巣穴内に生息する生物であっても，餌起源物質および栄養段階が異なることが分かった．今後，さらに詳細に同様の研究がおこなわれることで，巣穴内生態系がより詳細に理解されることが期待できる．

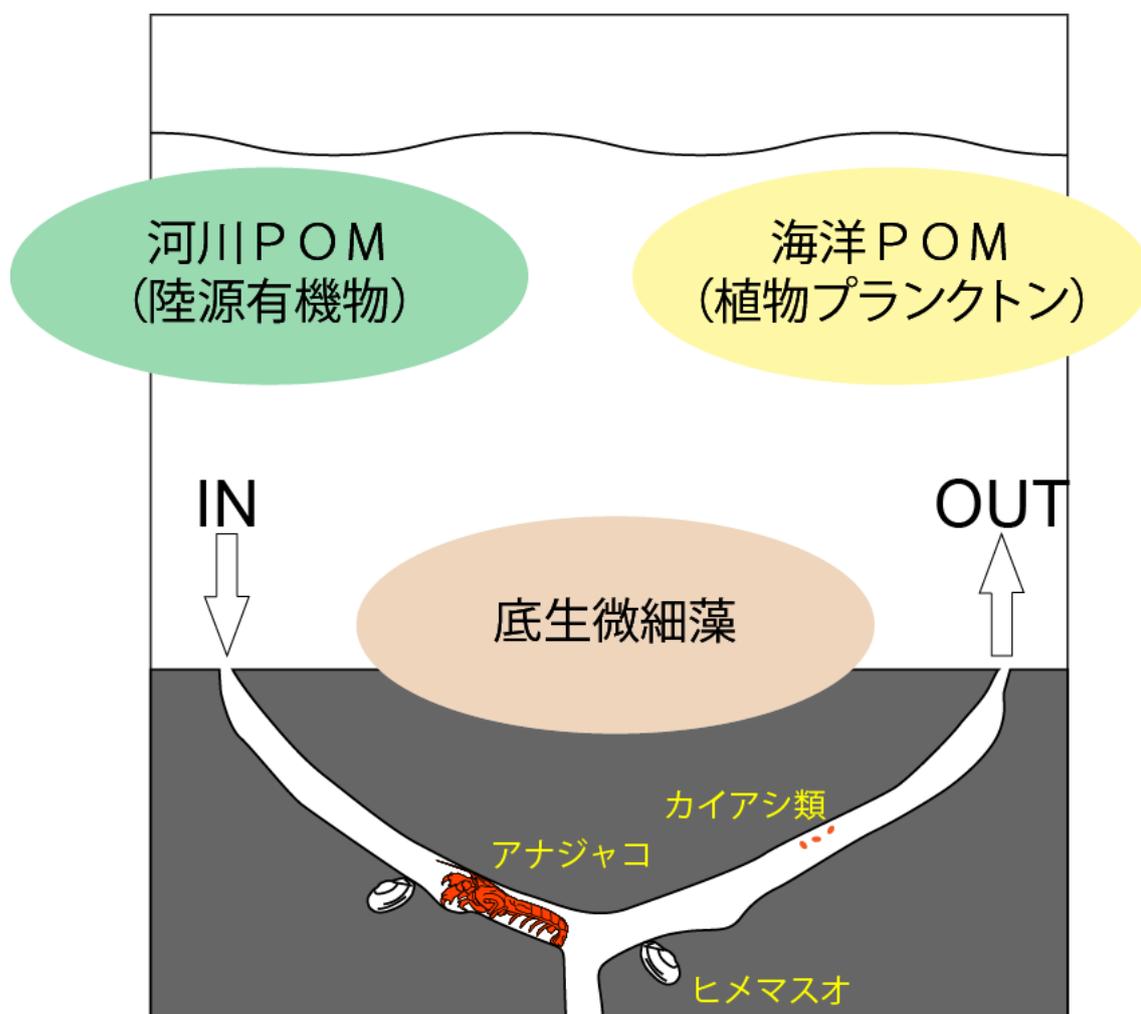


図 5：本研究の概略．アナジャコおよびその巣穴内共生生物の餌物質の候補と

して、海洋 POM, 河川水 POM, 底生微細藻が挙げられる。炭素・窒素安定同位体比解析の結果、アナジャコおよびカイアシ類は底生微細藻と海洋 POM の 2 つを、ヒメマスオは海洋 POM のみを主な餌としていることが明らかとなった。また、河川水 POM (陸起源の有機物) は、これらの生物の餌としてほとんど寄与していないことも判明した。

【謝辞】

東京大学大気海洋研究所の後藤龍太郎博士には、平成 25 年の野外調査の際にご協力いただいた。また、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所の皆様には、厚岸町近辺の野外調査に関して、宿泊や調査船舶の利用など様々な便宜を図って頂いた。ここに感謝します

【引用文献】

- Atkinson, RJA, Taylor AC (2005) Aspects of the physiology, biology and ecology of thalassinidean shrimps in relation to their burrow environment. **Oceanography and Marine Biology - An Annual Review** 43: 173–210.
- Itoh H, Nishida S (2013). Burrow association of *Hemicyclops* (Copepoda: Poecilostomatoida) as a possible strategy for predator avoidance. **Plankton and Benthos Research** 8: 141–149.
- Nara M, Akiyama H, Itani G (2008) Macrosymbiotic association of the myid bivalve *Cryptomya* with thalassinidean shrimps: Examples from modern and Pleistocene tidal flats of Japan. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology** 261: 100–104.
- 高井則之 (2005) 瀬戸内海の生態系解析における有機物質フローの指標としての炭素・窒素安定同位体比. **日本生態学会誌** 55: 269–285.