

流水の妖精 クリオネの生態

北海道立オホーツク流水科学センター
学芸員 桑原 尚司

▶ 分類

- 界 動物界 Animalia
- 門 軟体動物門 Mollusca
- 綱 腹足綱 Gastropoda
- 目 裸殻翼足目 Gymnosomata
- 科 ハダカカメガイ科 Clionidae
- 属 クリオネ属 Clione
- 種 リマキナ limacina



和名 ハダカカメガイ 学名 *Clione limacina*

裸殻翼足目の分類

A comparison of feeding structures in gymnosome genera, arranged subjectively in order of decreasing complexity

Genus	Median arm (number of suckers)	Lateral arms (number of suckers/arm)	Buccal cones (total number)	Proboscis	Radula	Jaw	Hooks (number/sac)
<i>Pneumodermopsis</i>	3–5	arms reduced, 1–16		+	+	+	5–50
<i>Abranchaea</i>	4	no arms, 12–18		+	+	+	6
<i>Crucibranchaea</i>	no arm, 3–5	8–55		+	+	+	16–50
<i>Schizobranchium</i>		branched arms, >1,000		+	+	+	large sacs, ca. 20?
<i>Pneumoderma</i>		7–150		+	+	+	20–100
<i>Spongiobranchaea</i>		7–20 or more		+	+	+	20–34
<i>Clione</i>			6		+		15–30
<i>Paraclione</i>			4		+	+, reduced	10–60
<i>Notobranchaea</i>			4 or absent		+	+	9–20
<i>Paedoclione</i>			4 (1 reduced)		+		reduced sacs, 7
<i>Thalassopterus</i>			4		+		reduced sacs, ?
<i>Fowlerina</i>			2		+	+	13–15
<i>Cliopsis</i>				+, long	+	+	40–60
<i>Pruvotella</i>				+	+	+	ca. 40
<i>Massya</i>					+, large	+	16–20
<i>Thliptodon</i>					+		large sacs, 17–50
<i>Cephalobranchia</i>					+		large sacs, 16–40
<i>Hydromyles</i>					+	+, reduced	
<i>Laginiopsis</i>				long, nonretractile			

NOTE: + signifies presence.

Pelagic Snails (Lalli and Gilmer 1989)

雪氷学会北海道支部2015年度地域講演会

▶ 世界の裸殻翼足目

• 裸殻翼足目

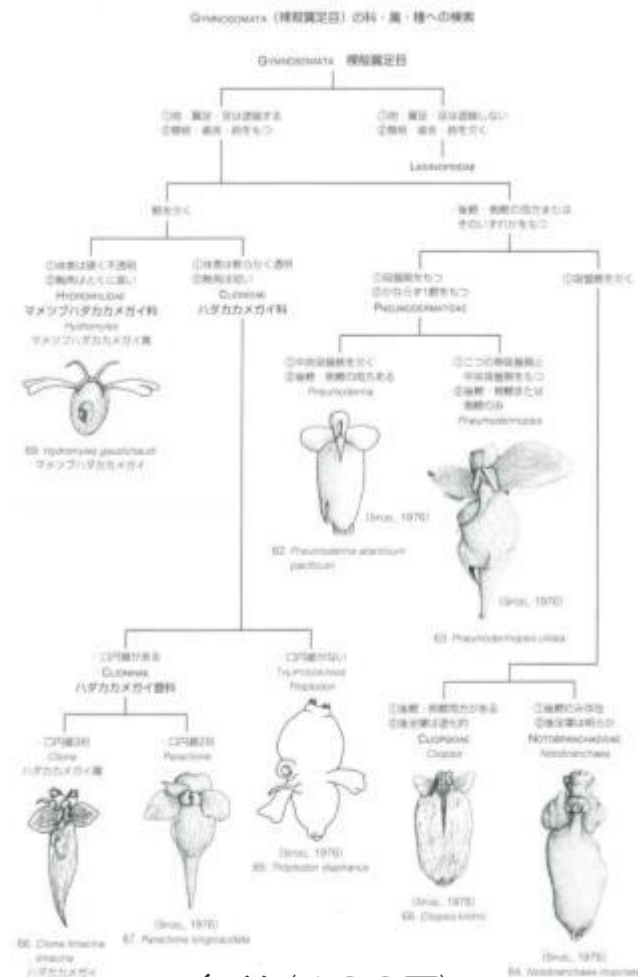
- 6科 2亜科 20属 51種
- 世界中に分布（暖流、寒流域）

• ハダカカメガイ

- ハダカカメガイ亜科
- 口円錐、鉤、舌歯を持つ
- 8種類（日本近海から2種類）

Clione limacina（ハダカカメガイ）

Palaclione longicaudata



奥谷(1997)

▶ ハダカカメガイ

- 分類 全7亜種で構成
- 分布 北極域、オホーツク海などの冷水域
北海道オホーツク海沿岸では冬季に見られる
- 発見 1773年にフィップス船長が発見。
翌年の報告書に記載
- 名前 Clione ギリシャ神話海の女神クレイオ
limacina ナメクジの様な
- 体長 オホーツク海では0.5cm～3cm
- 寿命 自然界では？ 管理下では最長2年

▶ 日本で見られる裸殻翼足類 鰓、吸盤腕を持つグループ



(豊岡市)

キノサキハダカカメガイ
Pneumodermopsis paucidens



(豊岡市)

トヨオカハダカカメガイ
Pneumodermopsis ciliata



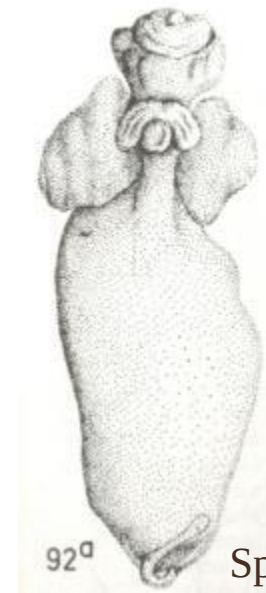
下関市立しものせき水族館 海響館
<http://www.kaikyokan.com/>

ヤサガタハダカカメガイ
Pneumoderma atlaticum pacificum

▶ 日本で見られる裸殻翼足類 鰓を持ち吸盤腕を欠くグループ



タルガタハダカカメガイ
Cliopsis crohni



Spoel 1976

Notobranchaea inopinata

▶ 日本で見られる裸殻翼足類

日鰓を欠き体が不透明
触角が長いグループ



(<http://yakuumi.exblog.jp>)

マメツブハダカカメガイ
Hydromyles gaudichaudi

日鰓を欠き体が透明触角が
短く口円錐がないグループ

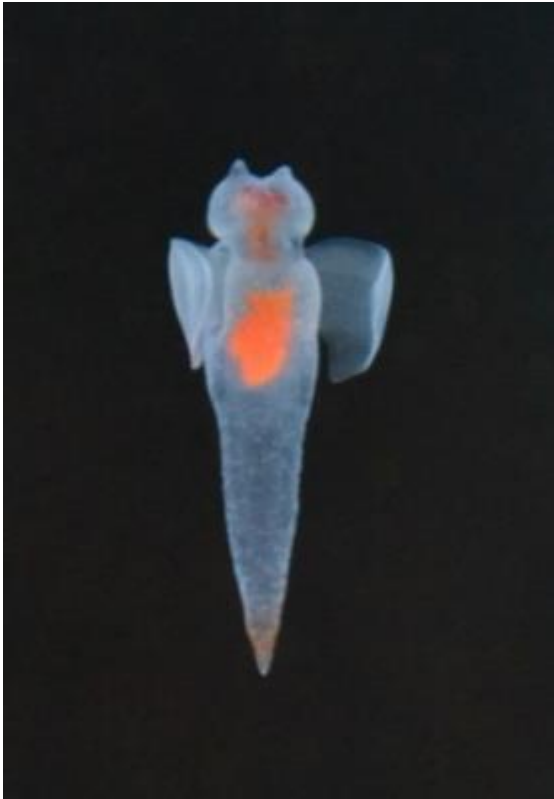


(<http://blog.goo.ne.jp/zakone69>)

ヒョウタンハダカカメガイ
Thliptodon diaphanus

▶ 日本で見られる裸殻翼足類 (ハダカカメガイ亜科)

日鰓を欠き体が透明触角が短く口円錐を持つグループ



ハダカカメガイ

Clione limacina limacina



(<http://blog.goo.ne.jp/zakone69>)

Paraclione longicaudata

▶ 進んでいない分類、研究

日本の例

約60年ぶりに生息が確認
されたハダカメガイの
仲間＝釜水亮さん撮影



1950年、和歌山県沖で捕獲されたことがあり、論文報告された。2009年静岡県沼津で、約60年ぶりに、水中写真家の釜水亮（38）さんが、偶然、大瀬崎沿岸の海面近くを水中撮影していたところ、撮影と捕獲に成功!!!

▶ 進んでいない分類、研究

海外の例

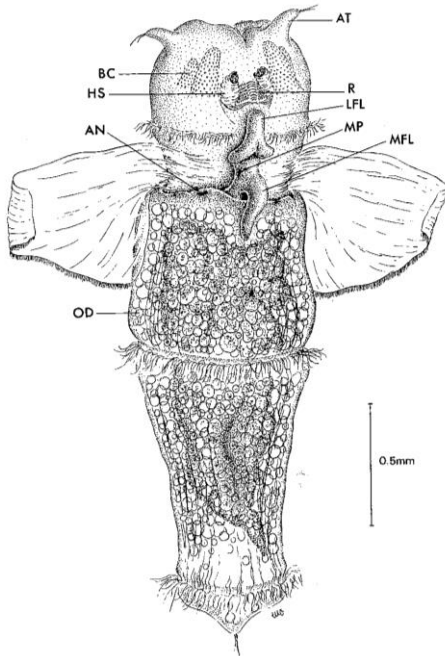
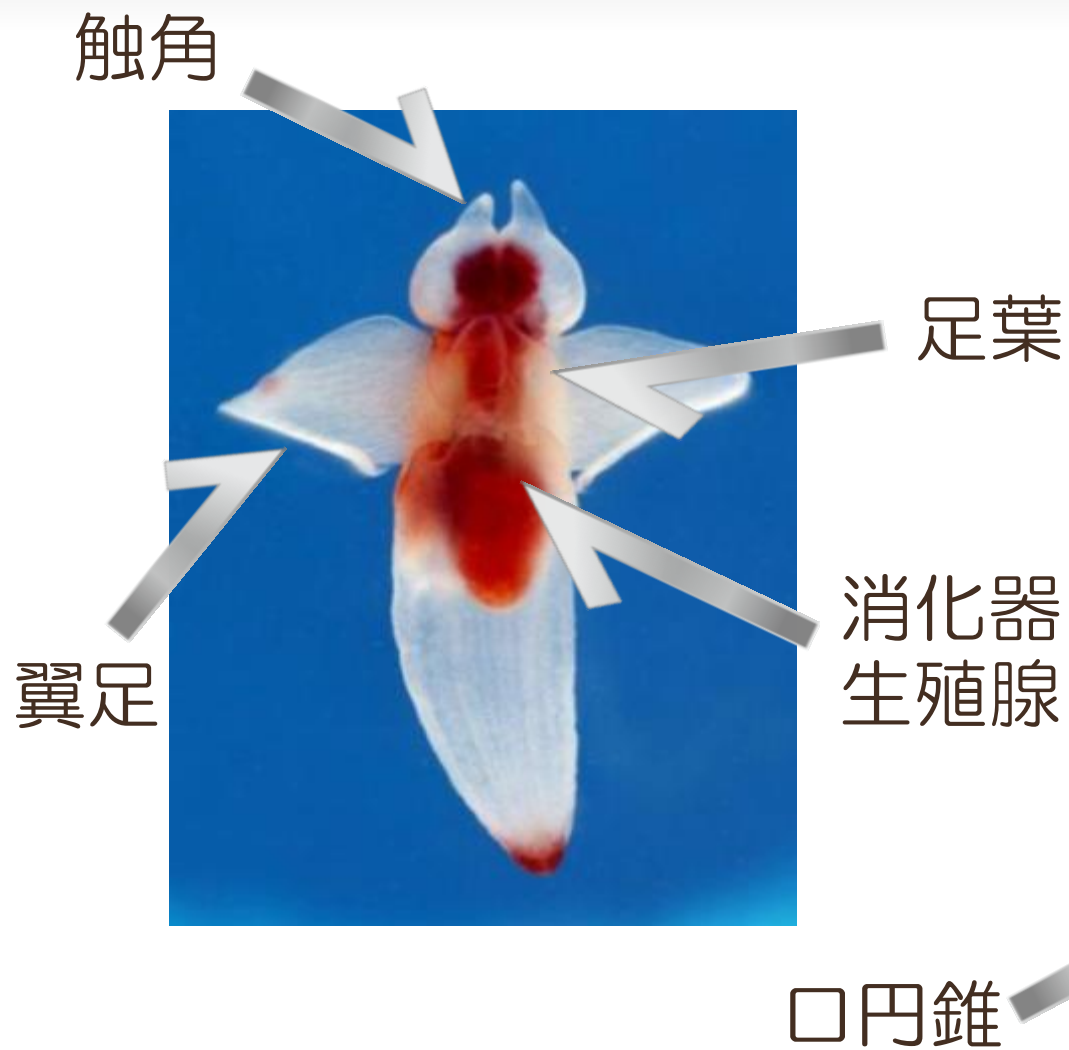


FIG. 53. Ventral view of *Paedocione doliiformis* with the retracted feeding structures as they appear in histologically cleared specimens (from Lalli, 1972). This neotenous species retains the three ciliary bands, which are characteristic of gymnosome larvae, throughout its adult life. AN, anus; AT, anterior tentacle; BC, buccal cones; HS, hook sac; LFL, lateral foot lobes; MFL, median foot lobe; MP, male genital pore; OD, integumentary oil droplet; R, radula.

1907年にDanforthが発見して記載
61年後の1968年にLalliが再発見

標本の入手が困難
研究の対象になりにくい
(産業の対象ではない)

▶ ハダカカメガイの体



▶ 雌雄同体、卵の数

- 雌雄同体
- 腹部（足葉側）をくっつけて交尾
- 翌日には卵塊を抱卵
- 卵の数

1cmの小型群で150～200個

4～8cmの大型群で1200～2800個

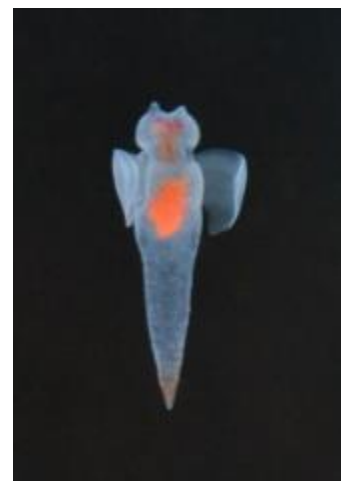
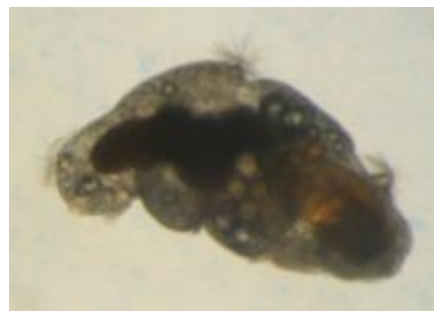
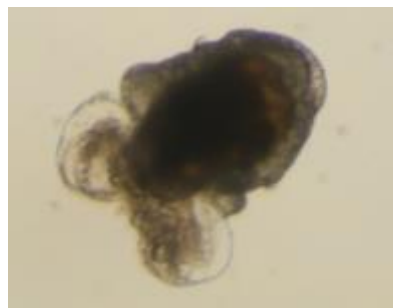
（濱岡 2002）



（海遊館）

▶ ハダカカメガイの一生

- ・ 孵化した幼生は殻がある。（ベリジャー幼生）
- ・ 殻を捨てる
- ・ 繊毛で動く（多輪形幼生）
- ・ 成体



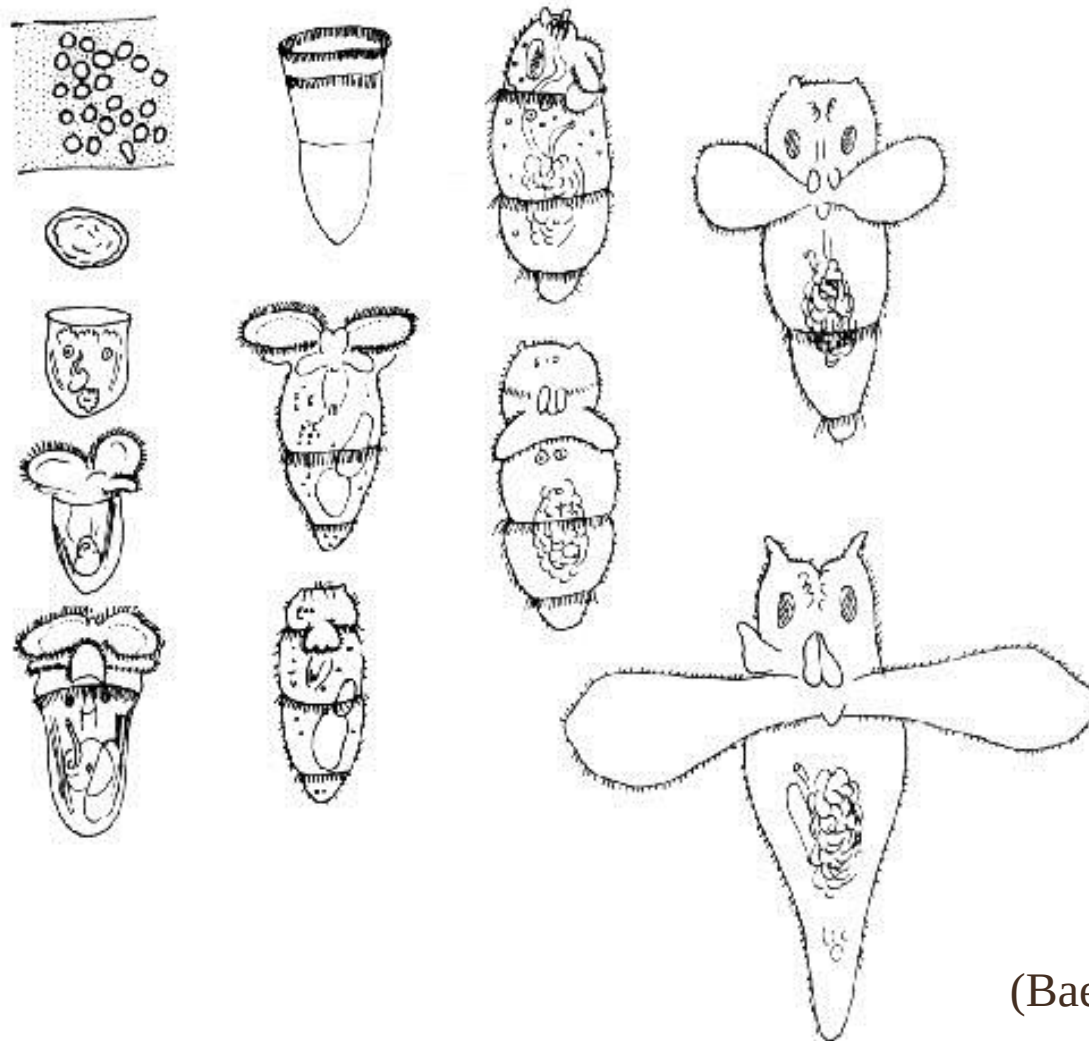
ベリジャー幼生
(登別マリンパークニクスHP)

ベリジャー幼生
(殻なし)

多輪形幼生

成体

▶ ハダカカメガイの一生

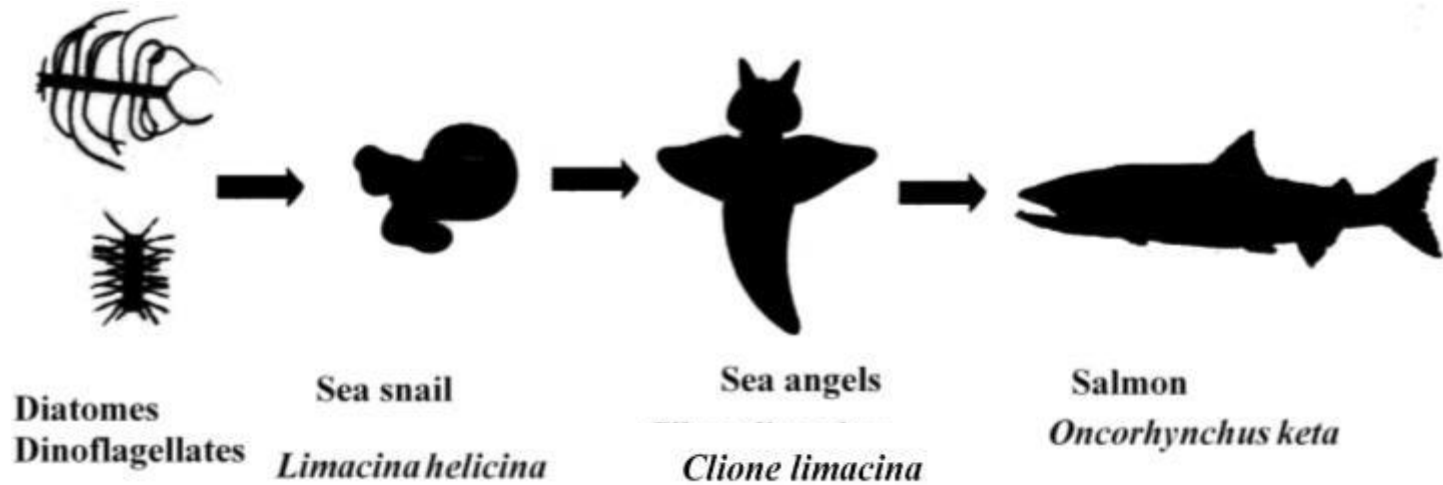


(Baeugrand et al 2004)

► 赤いお腹

・カロテノイド

ー植物由来の色素 ペクテノロン



Food chains from phytoplankton to salmon via sea angels in the Okhotsk Sea of north Hokkaido.(Maoka,Kuwahara,Narita 2014)

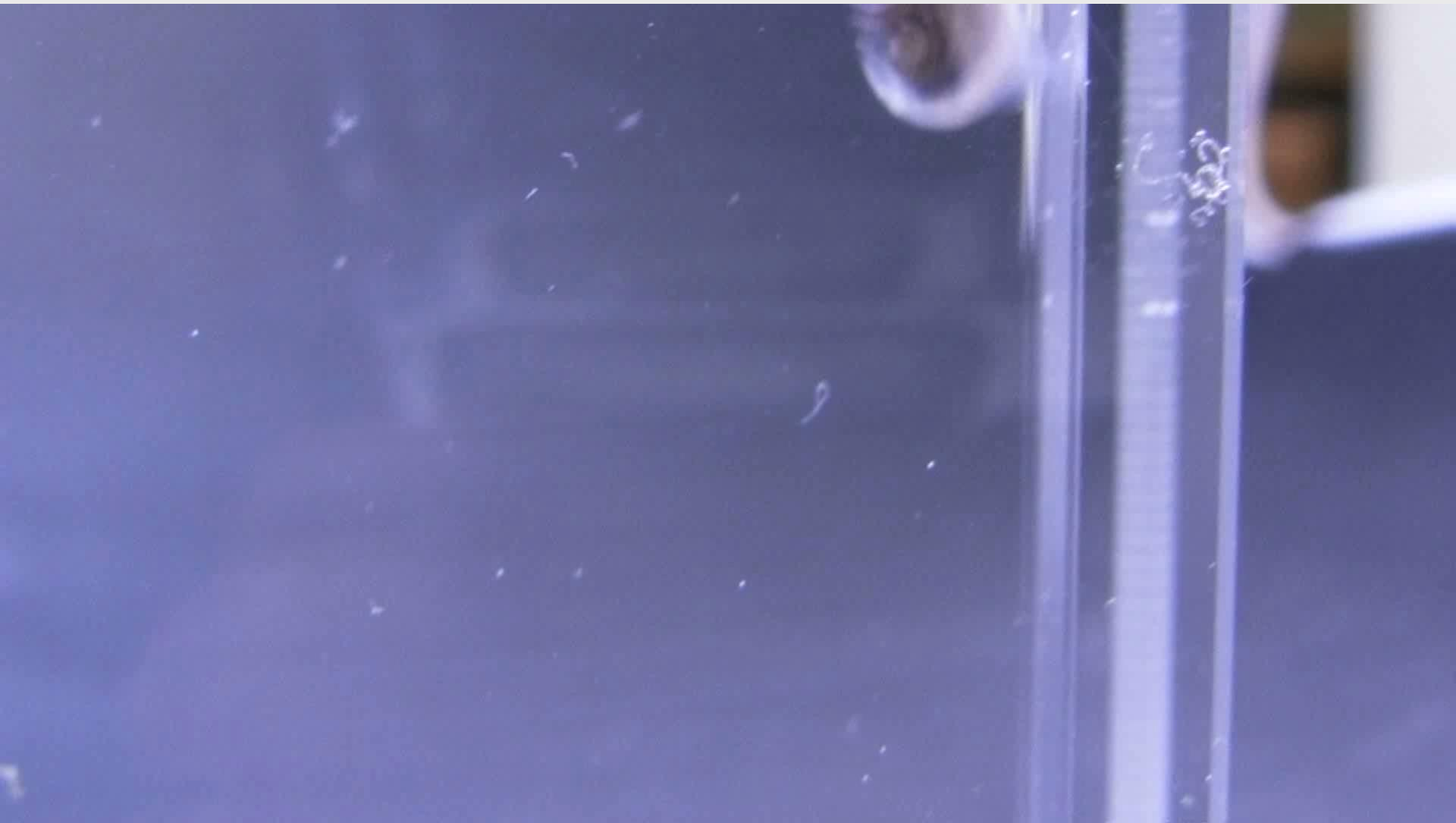
▶ ハダカカメガイの食事

- ミジンウキマイマイ (*Limacina helicina*)
 - この有殻翼足類のみ捕食、**飢餓状態に強い**
 - この食事法だけでよいという進化



界	動物界	Animalia
門	軟体動物門	Mollusca
綱	腹足綱	Gastropoda
目	有殻翼足目	Thecosomata
科	リマキナ科	Limacinidae
属	リマキナ属	Limacina
種	リマキナ	limacina

▶ ミジンウキマイマイ(動画)



▶ 捕食(動画)



捕食の速度

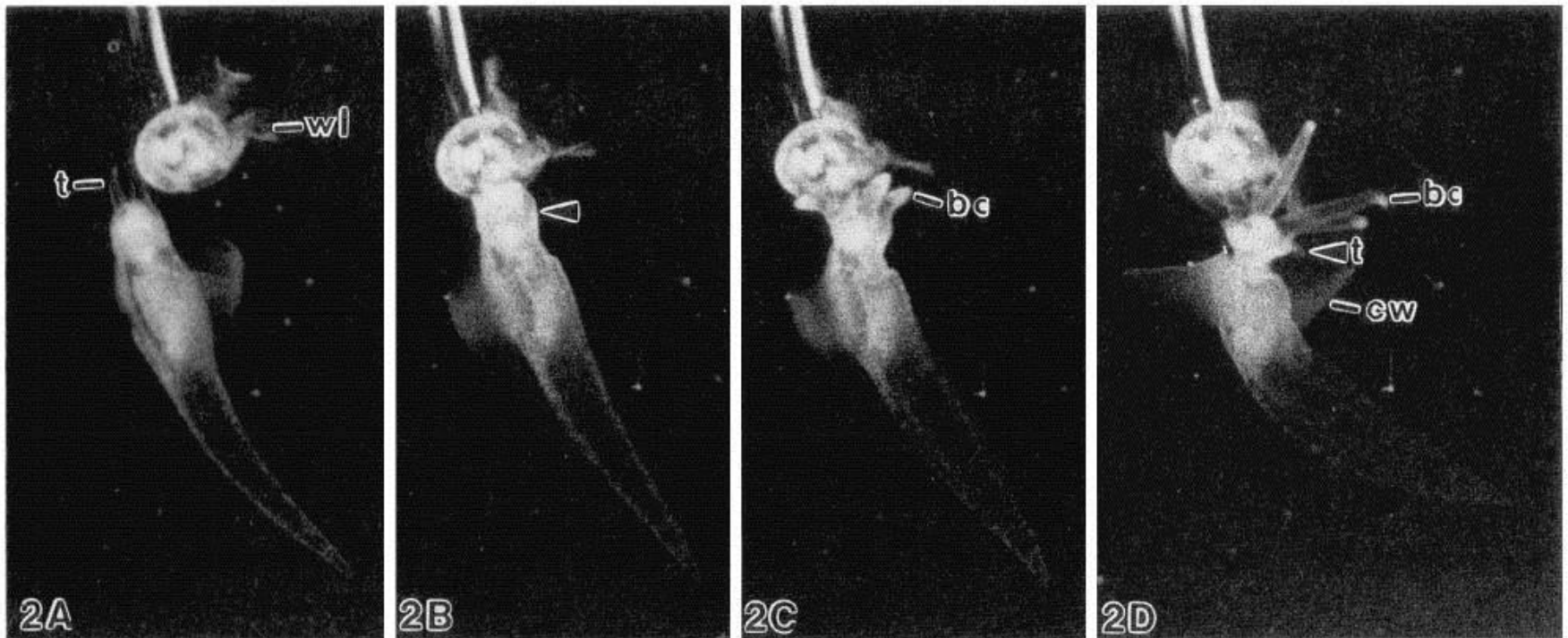


Figure 2. Representative frames from cinematographic series taken at 100 frames/s showing a tethered *Limacina* being offered to a *Clione*. cw—wings of *Clione*, wl—wings of *Limacina*, bc—buccal cones, t—anterior tentacles of *Clione*. (A) Predator and prey 200 ms (20 frames) before first sign of response to contact. (B) First sign of response to contact. Note the slight bulge on head of *Clione* (arrow). (C) Next frame (10 ms) after (B), showing buccal cones exploding from cheek pouches and forming grasping tentacles. (D) 4 frames (40 ms) after (C), showing buccal cones near full extension and beginning to grip the *Limacina*. Note the decreased diameter of the head, and the prominent neck constriction.

(Hermans and Satterlie 1991)

▶ 捕食の速度



250ms



1/4秒



捕食

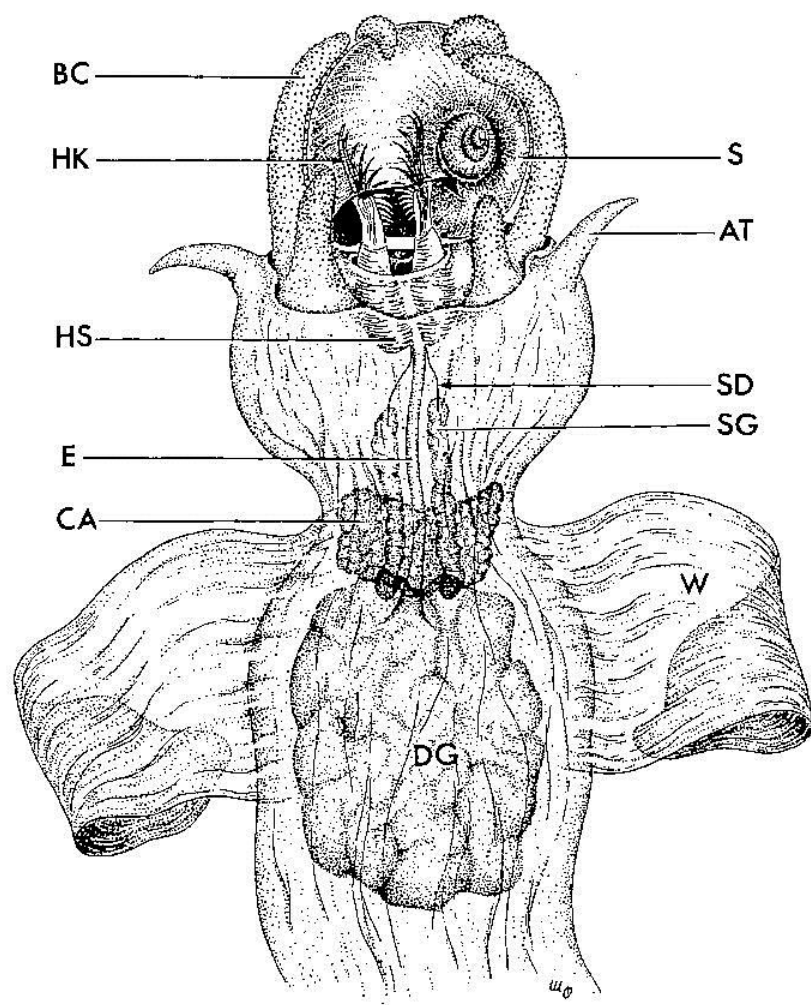


FIG. 57. *Clione limacina* feeding on *Limacina helicina* (from Lalli, 1970b). AT, anterior tentacle; BC, buccal cone; CA, copulatory apparatus; DG, digestive gland; E, esophagus; HK, hooks; HS, hook sac; S, shell of the prey; SD, salivary duct; SG, salivary gland; W, wing.

(Lalli 1970)

▶ 捕食



(朝日新聞 2015.5.15)

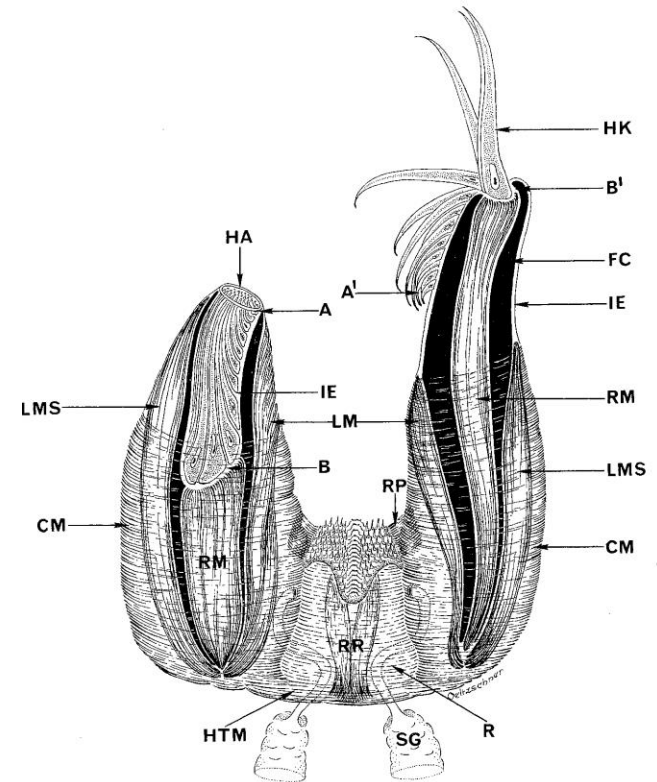
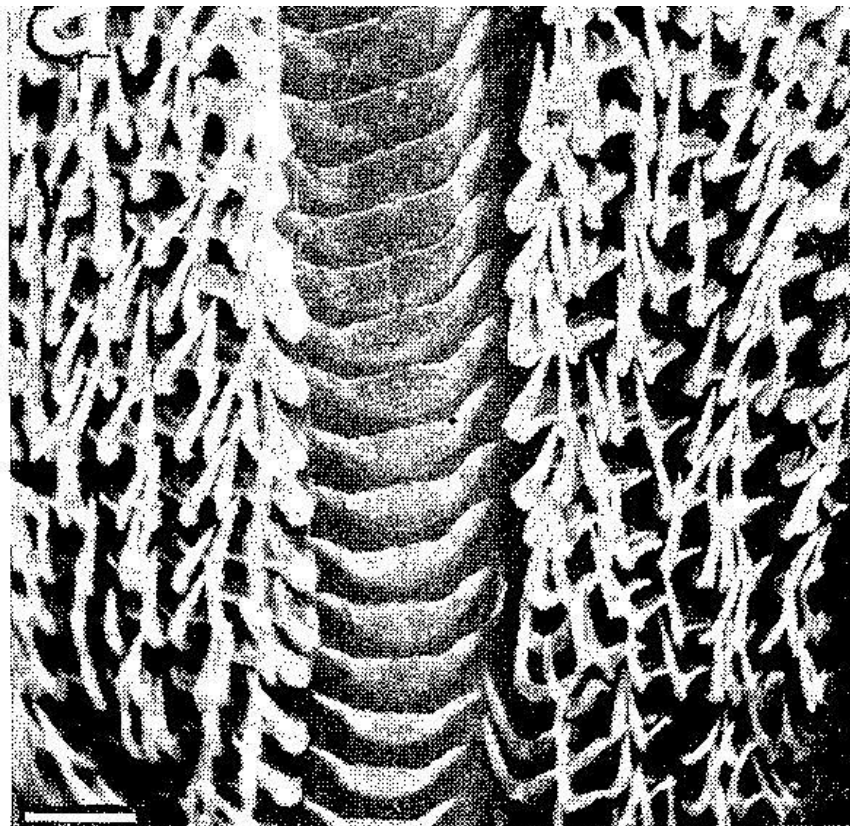


FIG. 58. The hook sacs and radula of *Clione limacina*, showing the position of the hooks and associated musculature in the invaginated or resting state (left) and the evaginated or feeding position (right) (from Lalli, 1970b). Points A-B and A'-B' show changes in orientation during evagination; A and A' mark the positions of the smallest hooks, B and B' those of the attachment of the retractor muscle to the largest hooks. CM, outer circular muscle; FC, fluid-filled cavity; HA, hook sac aperture; HK, hooks; HTM, hook sac transverse muscle; IE, secretory epithelium of hooks; LM, median longitudinal muscle; LMS, lateral longitudinal muscle; R, radula; RM, retractor muscle of hooks; RP, radula protractor muscle; RR, retractor muscle of radular membrane; SG, salivary glands and ducts.

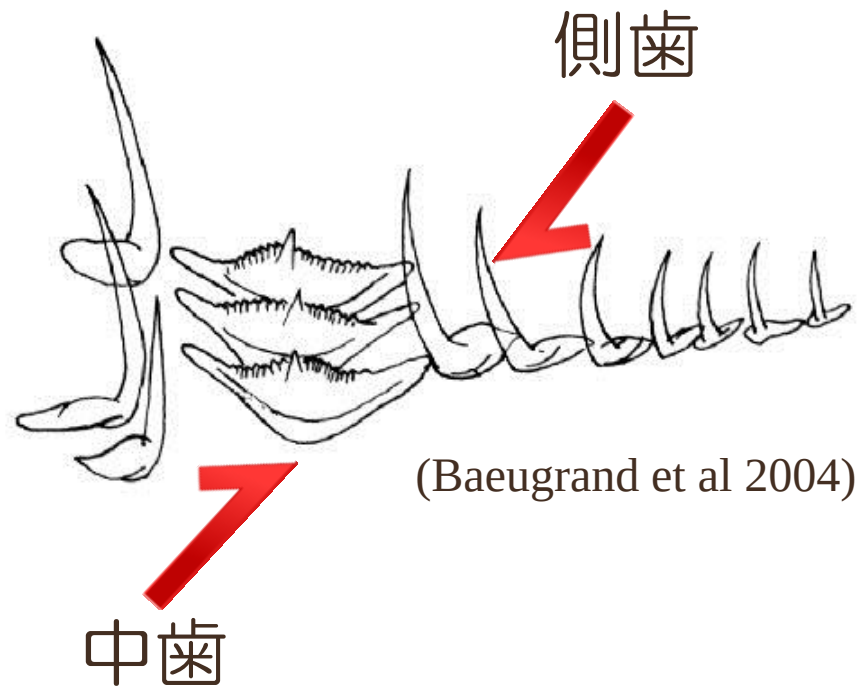
(Lalli 1970)

▶ 捕食

ハダカカメガイの舌歯(Radula)



(Lalli 1970)



ハダカカメガイ
6-1-6 ~ 15-1-15

▶ 生活型で分類

名称	生活型	例
プランクトン	浮遊生物。遊泳力が無いか、ほとんど無く浮遊生活をしている生物群。	珪藻、クラゲ
ネクトン	遊泳生物。遊泳力を持ち自力で移動できる動物群。	魚類、イカ
ベントス	底生生物。水底の低質に固着するかわずかな運動しかしない生物群。	海藻、アサリ、ゴカイ

- 栄養摂取方法で分類

植物プランクトン → 光合成を行う。珪藻など
動物プランクトン → 摂食を行う。カイ脚類など

- 生活史で分類

一時プランクトン → 生活史の一部をプランクトンとして過ごす。
甲殻類の幼生など
終生プランクトン → 生活史のほとんどをプランクトンとして過ごす。
クリオネ、ワムシなど

▶ 採集方法

- 時期は？

- 12月～4月上旬まで

- プラクトンなので流氷とは一致していない
 - 冷水塊がくればチャンス
 - » 毎日はいない

- 方法は？

- 網ですくう、潜って海水ごと袋へ

- 傷つけないように
 - 満潮時がよい
 - » 危険なことをしない

▶ 採集方法



- 動物プランクトン用ネット
- 5mm厚ネオプレーン胴長
- 防水、透湿性ジャケット

でも・・・

- いない時がほとんど
- でも、わからないので毎日行く
- やはり末端は冷える
- 汗をかいた後、じっとしてると冷える
- 変な人と思われる
- でも楽しい

▶ 飼い方

- 温度管理

- 出来るだけ低く。5度以下。

- 現実的には冷蔵庫

- 密度

- 低密度が望ましい。

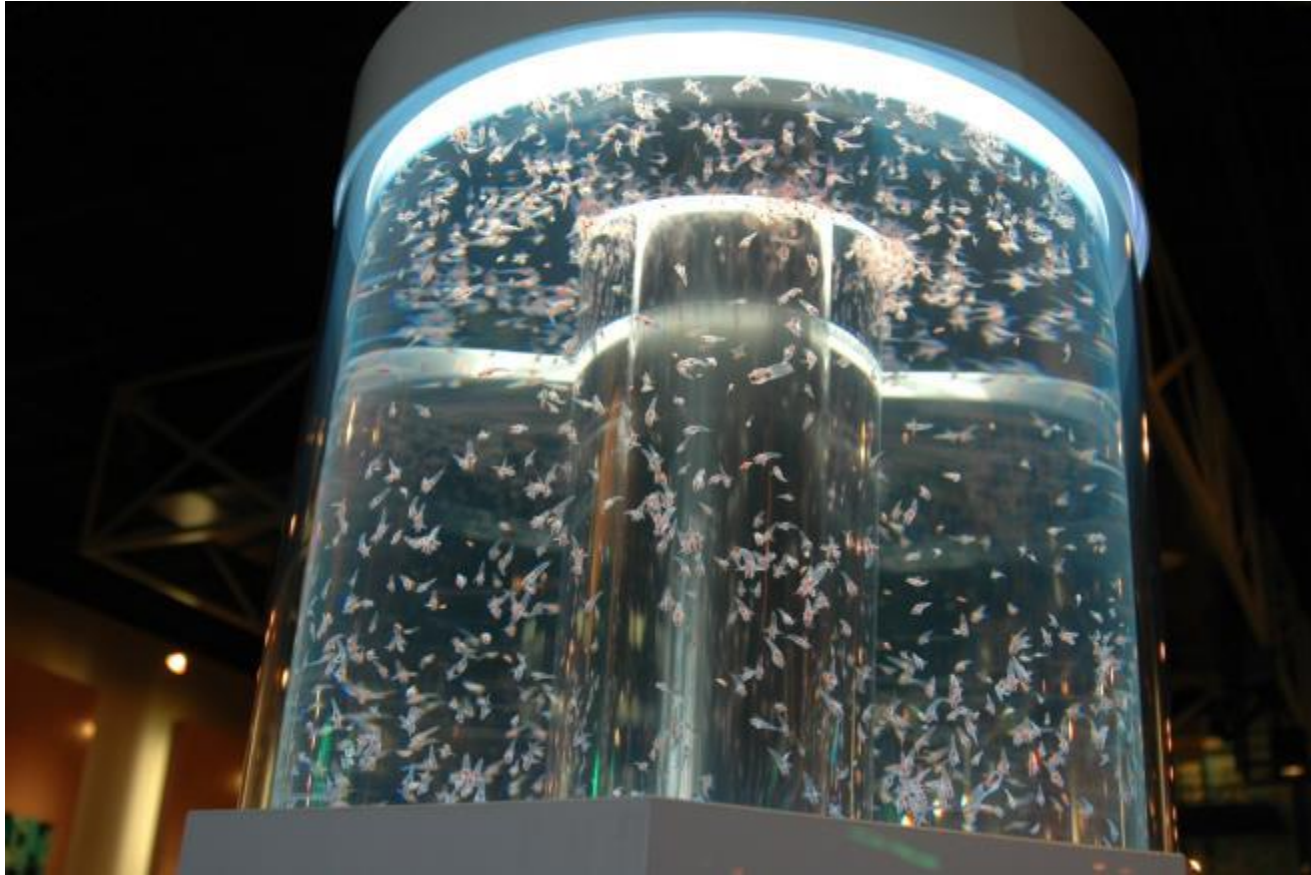
- 500mlペットボトルで2～3匹

- その他

- エアレーション不要、死亡固体は取り除く。

- 休憩が多いが突かない、底のゴミは取り除く

ご清聴ありがとうございました



北海道立オホーツク流水科学センター
桑原 尚司