かなたんけん
かながわ淡水魚復元研究会

短報

モツゴの接近に伴うギンブナの逆立ち挙動

Head-down tail-up behavior of *Carassius langsdorfii* at approaching of *Pseudorasbora parva*

伊藤寿茂

Toshishige Itoh

キーワード：掃除共生，掃除請求姿勢，淡水魚，接触刺激

Keywords: cleaning symbioses, requesting behavior, freshwater fish, tactile stimulation

はじめに

掃除行動は複数の動物個体間で見られる共生の一つである．掃除する側の個体（クリーナー）がされる側の個体（クライアント）に接近して，体表組織や寄生虫を食べることで成立する（北條，2016）．海域や飼育下における海棲種間で数多くの事例がある一方で（例えば，奥野，1969a，b；Kuwamura, 1976; 桑村，1980，1981；Helfman *et al.*, 2009; Vaughan *et al.*, 2017; 伊藤・神応，2020），淡水域や淡水棲種間における事例は少ない（Abel, 1971; Wyman & Ward, 1972; Sulak, 1975; Soto *et al.*, 1994; Carvalho *et al.*, 2003; 中市・伊藤，2023）．

淡水棲魚種間の掃除行動としては，ヨーロッパの淡水域におけるコイ科 5 種とスズキ目の *Perca fluviatilis* の種間, 同種間の事例が初とされる（Abel, 1971）．その後，南アジアの汽水域におけるシクリッド科の *Etroplus maculatus* 幼魚による *E. suratensis* に対する事例や（Wyman & Ward, 1972），北米の淡水域におけるブルーギル *Lepomis macrochirus* とオオクチバス *Micropterus nigricans* による種間，同種間での事例（Sulak, 1975），淡水飼育下におけるコイ *Cyprinus carpio* による種間，同種間での事例（Soto *et al.*, 1994; 中市・伊藤，2023），南米のアマゾン水系におけるナマズ目の *Platydoras costatus* によるカラシン科の *Hoplias* cf. *malabaricus* に対する事例が知られている（Carvalho *et al.*, 2003）．淡水魚間の掃除行動の報告事例が少ない原因は，淡水域における研究例の少なさに加えて，海域に比べて，淡水域における掃除行動の機構が未発達であるとの指摘がある（Abel, 1971; Carvalho *et al.*, 2003）．

このたび著者は，純淡水の大型水槽で飼育中のギンブナ *Carassius langsdorfii* の成魚が，複数のモツゴ *Pseudorasbora parva* の成魚の接近に伴い，頭を下にして定位する様子と，その直後に複数回の接触を受ける様子を確認した．モツゴによるギンブナへの掃除行動が成立した事例として，報告する．

新江ノ島水族館
〒251-0035 神奈川県藤沢市片瀬海岸 2-19-1
Enoshima Aquarium
2-19-1 Katase-kaigan, Fujisawa, Kanagawa 251-0035, Japan
Email: pronodulariajapanensis@yahoo.co.jp

（2024 年 4 月 19 日受付，2024 年 6 月 17 日受理）

材料と方法

相模原市立相模川ふれあい科学館に設置された大型水槽に収容されたギンブナとモツゴを観察対象とした．水槽の水量は約 21.5 t で，前面が透明アクリル製の展示観覧面となっており，その他の側面と底面は岩を模したモルタル製である．底面には粒径 5–30 mm の砂礫が 2–10 cm の厚さで敷かれており，水面一部に植物（造花を含む）が設置されていた．相模川水系の水路から取水した純淡水を毎時数百 L かけ流しながら，密閉式ろ過装置（荏原実業株式会社製，S-7411154-F02）でろ過循環しており，循環経路内に組み込んだ熱交換器（株式会社日阪製作所製，日阪プレート式熱交換器 LX-015A-NHU-14）により通年 20–23°C に保温していた．飼育個体への餌料として，コイ用の配合餌料（マルイ産業株式会社製，コイ育成用養魚餌料）や魚肉の切り身，冷凍オキアミなどを 1 日に 1 回与えた．上記の環境下で飼育個体の健常な生育に努めた．

対象種のうち，ギンブナは少なくとも 2022 年 4 月以前から当水槽で飼育されており，2024 年 4 月時点での全長は目測で200 mm以上の成魚であった．モツゴは 2023 年 10 月に当水槽に搬入された約 20 個体のうち 2 個体で，全長は目測 50 mm 以上であった．

当水槽には他にコイ，カワムツ *Nipponocypris temminckii*，ヌマムツ *Nipponocypris sieboldii*，ムギツク *Pungtungia herzi*，タイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus*，ワタカ *Ischikauia steenackeri*，スッポン *Pelodiscus sinensis* が混合飼育されていた．

2024 年 4 月 1 日の午前 8 時頃に水槽内を観察したところ，定位した 1 個体のギンブナに 2 個体のモツゴが近付き，ギンブナの体表をつつくところを目撃した．急遽，手元にあったスマートフォン（京セラ株式会社製，TORQUE G06 KYG03）のカメラアプリで，一連の挙動の一部（後半約 18 秒間）を動画撮影した．それらの内容から，水槽内で両魚種が示した挙動を記載した．

結果と考察

撮影された約 18 秒間の動画からキャプチャしたギンブナとモツゴの挙動を示す画像を図 1 に示す．

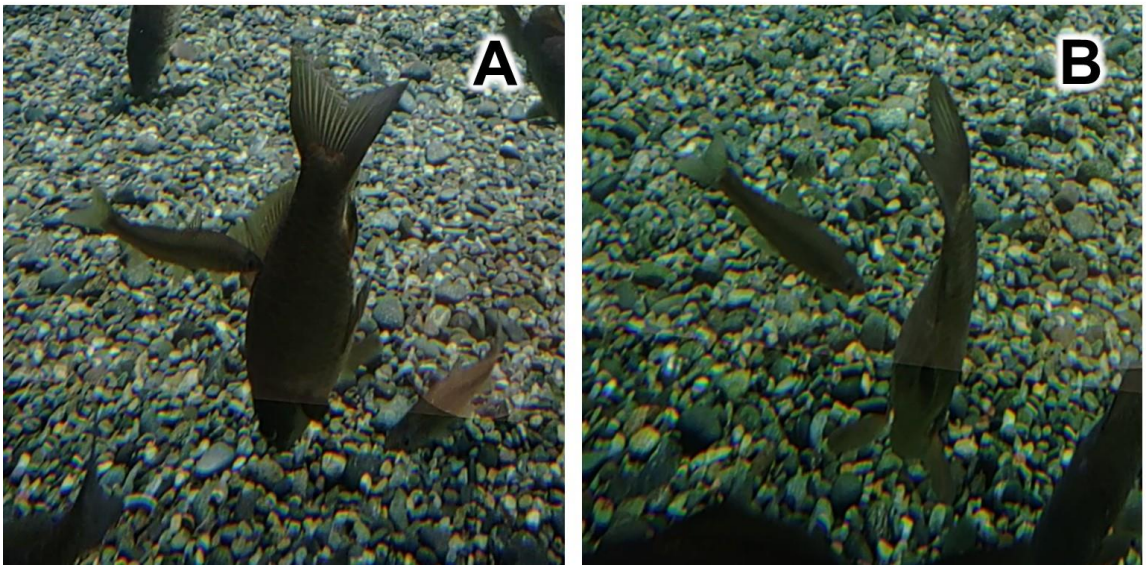

図 1．ギンブナに接近，接触するモツゴの様子．

A : 頭を下向きに定位するギンブナの背鰭基部をつつくモツゴ．B : 再び頭を下向きに定位したギンブナに接近するモツゴ（2024 年 4 月 1 日）．

動画撮影を開始するまでの十数秒間の目視では，2 個体のモツゴがギンブナの体表を吻端でつつく様子が少なくとも 2 回認められたが，それを受けたギンブナは顕著な逃避行動をとらなかった．

その直後に撮影された動画では，背鰭と尾鰭を大きく広げたまま，尾鰭をわずかに，胸鰭を大きく動かしながら，頭をほぼ真下に向けて定位するギンブナの腹鰭の付け根に，一方のモツゴが吻先を近づける挙動を示したが，接触には至らなかった．その直後に，もう一方のモツゴがギンブナの背鰭の付け根をつついたところ（図 1A），ギンブナが素早く身をひるがえして 30 cm ほど逃避した．その数秒後，ギンブナが先ほどと同様の姿勢で定位する挙動を再開した．そこへ，先ほど腹鰭に接近した方のモツゴがギンブナの背中側から吻先を近づける挙動を示したが（図 1B），接触には至らず，間もなくギンブナが定位を解除して泳ぎ去った．目視と動画を合わせて確認されたモツゴによるギンブナへの接触は，少なくとも合計 3 回であった．

ギンブナについては，対象個体がモツゴの接触（つつき挙動）に対して，少なくとも 1 回の逃避挙動を示しながらも直後に中断してモツゴの再接近を許容したこと，逃避挙動の直後にも頭を真下に向けて定位し，モツゴの接近を許容したことが特筆される．一連の挙動は，掃除行動成立時にクライアント側が見せる掃除請求姿勢にあたるものと考えられる．

モツゴについては，複数の個体がわずか数十秒間にギンブナへの複数回の接近，接触を行ったことから，ギンブナを接触対象として能動的に選択したと見なせる．ただし，接触時にクライアント側のギンブナが軽微な逃避行動を示したことから，ギンブナにとって接触刺激が強すぎる場合があると考えられた．モツゴにとって今回の接触は掃除行動というより，単なる摂餌挙動であった可能性もある．

今回のようなケースを掃除行動と見なすかについては様々な見解がある．掃除行動はクリーナーとクライアント双方の能動的な接触が認められた場合に限るとする見解は（Vaugahan *et al.*, 2017），顕著な掃除行動の成立，狭義の掃除行動等と定義しうる．一方で，掃除行動を広義に捉える見解もある．例えば，普段は他の方法で摂餌している種が偶発的に他種の体表に接触し，クライアント側が顕著な逃避挙動を示さなかった場合や，クリーナーに擬態する種がクライアントの体表組織を被食した際に，顕著な逃避挙動を示さなかった場合などである（桑村, 1980；伊藤・神応，2020）．また，狭義の掃除行動においても，接触が生じた際にクライアント側が顕著な掃除請求行動をとらないケースもある（伊藤・神応，2020）．本報は，少なくともギンブナが，掃除行動に能動的な挙動（逆立ち挙動）を示したことを前提に，モツゴが能動的か偶発的かは判断できないものの，ギンブナに接触を果たした事実から，掃除行動が状況成立した事例と判断される．このような事例を含めると，掃除行動は現在知られている以上に多くの種内，種間で成立している可能性がある（桑村，1980；伊藤・神応，2020；中市・伊藤, 2023）. 飼育下では, その環境を設定できることや, 観覧面越しに観察が可能であることなどから，自然下よりも生物の挙動や生態の観察が容易である．研究のフィールドとして飼育下環境の積極的な活用が望まれる．ただし，飼育下で生物の挙動や生態を記録する際には，人為的な環境への馴致や学習に伴う異常挙動が発現する可能性も考慮に入れなくてはならない．それらの事情を鑑みつつ，自然下と飼育下の両面から，掃除行動をはじめとした生物各種が持つ特有の挙動に関する事例集積に留意すべきである．

引用文献

Abel E. F. (1971): Zur Ethologie von Putzsymbiosen einheimischer Süßwasserfische im natürlichen Biotop. Oecologia, 6: 133–151.

Carvalho L. N., Arruda R. & Zuanon J. (2003):

Record of cleaning behavior by *Platydras costatus* (Siluriformes; Doradidae) in the Amazon basin, Brazil. Neotropical Ichthyology, 1: 137–139.

Helfman G. S., Collette B. B., Facey D. E. & Bown B. W. (2009): The Diversity of Fishes Biology, Evolution, and Ecology. Wiley-Blackwell, State of New Jersey.

北條　賢（2016）：相利共生の比較生理生化学．比較生理生化学，33：60–67.

伊藤寿茂・神応義夫（2020）：大型水槽下で確認されたゴンズイとホンソメワケベラの掃除行動．自然環境科学研究，33：5–14.

Kuwamura T. (1976): Different responses of inshore fishies to the cleaning wrasse, *Labroides dimidiatus*, as observed in Sirahama. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, 23: 119–144.

桑村哲生（1980）：白浜の浅海岩礁でみられた掃除共生関係，南紀生物，22: 29–32.

桑村哲生（1981）：掃除魚ホンソメワケベラへの擬態．南紀生物，23: 61–70.

中市創太朗・伊藤寿茂（2023）：大型水槽下で初確認されたコイ *Cyprinus carpio* によるソウギョ *Ctenopharyngodon idellus* への掃除行動．自然環境科学研究，36：19–22.

奥野良之助（1969a）：ホンソメワケベラの掃除行動 I. 日本生態学会誌，19：184–191.

奥野良之助（1969b）：ホンソメワケベラの掃除行動 II. 日本生態学会誌，19：217–222.

Soto C. G., Zhang J. S. & Shi Y. H. (1994): Intraspecific cleaning behaviour in *Cyprinus carpio* in aquaria. Journal of Biology, 44: 172–174.

Sulak K. J. (1975): Cleaning behaviour in the centrarchid fishes, *Lepomis macrochirus* and *Micropterus salmoides*. Animal Behavior, 23: 331–334.

Vaughan D. B., Grutter A. S., Costello M. J. & Hutson K. S. (2017): Cleaner fishes and shrimp diversity and a re-evaluation of cleaning symbioses. Fish and Fisheries, 18: 698–716.

Wyman R. L. & Ward J. A. (1972): A cleaning symbiosis between the cichlid fishes *Etroplus maculatus* and *Etroplus suratensis*. I. Description and possible evolution. Copeia, 4: 834–838.