

テナガエビ (*Macrobrachium nipponense*) の 底質粗度評価について

山根 猛*

Sensing of the Bottom Texture by
the Prawn *Macrobrachium nipponense*

Takeshi YAMANE*

Synopsis

In this paper, attention is focused on the evaluation of the bottom texture by the prawn, *Macrobrachium nipponense*. To identify how this environmental condition affects the spatial distribution of individuals, a series of tests was done in a tank, with a bottom covered with gravel on one half and with small stones on the other half. The number of prawns that settled on each side was counted by eye when each individual was introduced into the tank. The results suggested that the spatial distribution of *M. nipponense* in a given space was partly controlled by the bottom texture under the conditions used in this study, and distribution was also influenced by population, because of interactions among individuals. Morishita's equation satisfactorily explained the changes in the number of individuals that settled on each side.

I 緒 言

琵琶湖かご漁業の主要漁獲対象種であるテナガエビ *Macrobrachium nipponense* は比較的湖岸域の底質が石、れきの場をその主な生息場としており、その分布様式は不均一かつ非集中的である¹⁾。また、本種は生活環全体を通じて空間移動性が少ない²⁾。生息空間における動物の分布様式や量の変動に対してその場の環境が主導的に作用するならば、本種の生息環境に対する嗜好性がその分布様式に反映していることが予想される。

生息環境の空間的不均一性に直接依存する分布³⁾を示す動物種については場所的條件の違いと個体の分布状態との関係についていくつかの種で一定の規則性がみいだされている^{3,4)}。数種の魚類について自然状態下における特定場所への集群様式は生息場の条件に依存するだけでなく、隣接する場の条件、生息密度によっても影響されることが環境密度理

論^{5,6)}より指摘されている^{7,8)}。生息空間において不均一な分布を示すテナガエビが好適環境を優先的に生息場として選択しているならばその場の環境条件と個体の分布状態の間で一定の規則性が存在するだろう。

環境と動物の存在が複雑に関連する個体の分布様式は漁場形成機構の解明に際して主要な因子となる。本研究では、隣接する底質の異なる環境でテナガエビの場所選択が底質環境と生息密度によって影響されるかどうかについて基礎的知見を得るために、環境密度理論の本種への適用の可能性も含め、水槽実験から検討した。

II 実験材料および方法

実験は底質の異なるれき (平均粒径, 4 mm) と小石 (平均粒径, 15 mm) を等面積になるように実験水槽 (直径, 70 cm; 深さ, 35 cm; 水深, 15 cm) 内

*水産学系漁場学研究室 (Lab. of Fisheries Hydrography, Dept. of Fisheries, Kinki Univ., Nankamachi, Nara 631, Japan)

に敷きつめ、テナガエビを一尾ずつ放流して行った。水温は20°C-24°Cとして、光の調節は行わなかった。水槽内の放流尾数は1, 3, 5, 10, 20尾の5段階とした。使用したテナガエビは琵琶湖南湖漁場でかごにより漁獲されたもので、実験には漁獲後1日以上室内で飼育し、甲長で10-15 mmの範囲のものを使用した。

III 結果と考察

実験結果を Table 1 に示す。1尾の実験では小石の底質に定着する傾向がうかがえた。定着場の環境評価の指標となる環境密度⁵⁾は小石で1.4、れきで9.6となり、テナガエビが小石側を好適な場として選択していることを示唆している。一方、水槽内への放流密度が高くなると小石側への定着確率が低下している。これは個体の一部が小石側での個体密度の増加による個体間相互作用の影響を受けてれき側へ移動し定着した結果と考えられる。

小石側の理論定着確率⁵⁾を求め、実験結果とあわせて Fig. 1 に示す。個体の小石側への定着確率は計算結果とよく一致している。種は異なるが、マコガレイ、イシガレイを用いた実験においても同じような結果が報告されている⁷⁾。テナガエビの生息場は限定されており、かつその場での個体の分布様式は非集中的¹⁾である。また、漁業者によるテナガエビの漁獲量は場所により明確な差があり、れき底質に比べて転石の場で多いことが報告¹⁾されていることから、実験条件が異なっているけれども、本種においても好適な場での密度がある限界に達すると、その集団の一部は環境条件の劣った場へ移動して行くも

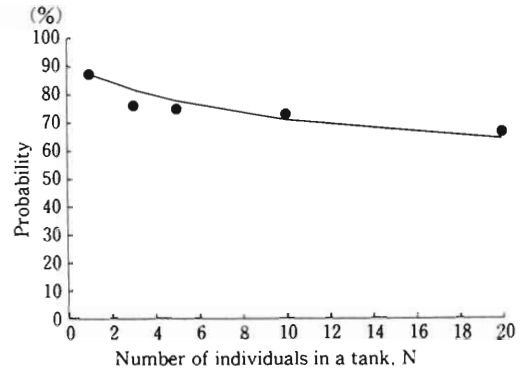


Fig. 1. Observed mean numbers of prawns that settled on the half of the tank with small stones (●) and calculated values (—) at different population densities.

のと推察される。

アベハゼは個体にとって悪い環境では個体間の干渉が大になると指摘⁸⁾されている。一方、テナガエビの場合、隣接する底質環境の物理的差異、また、水槽側壁が個体間相互干渉の仕方、程度にどのような影響を与えるか明確ではないが、本種においても個体間相互に反発性があることを実験結果は示唆している。

実験例は少数であるが、本研究はテナガエビの生息環境の場所選択が環境密度と生息密度の和⁵⁾でもって説明可能であることを示している。

本種が生息する野外条件は非常に複雑であり個体の分布は種々の要因により影響される。今後種々の条件下で実験を行い、本種の分布機構に影響する環

Table 1. Coefficients used in calculations.

N	Nt	Ns	Ps	a	b	Ns'	Ps'
1	46	40	0.87	0.15	0.00	40	0.87
3	189	142	0.75	0.33	0.66	153	0.81
5	35	26	0.74	0.34	1.30	27	0.72
10	80	58	0.72	0.37	2.79	56	0.70
20	280	185	0.66	0.51	4.62	178	0.63

N: Number of individuals in a tank.

Nt: Total number of individuals introduced in a tank.

Ns: Number of individuals settled in the small stone.

Ps: Probability.

a: Coefficient calculated.

b: Coefficient calculated.

Ns': Number of individuals settled in the small stone calculated.

Ps': Probability calculated.

境要因を検討する所存である。

IV 要 約

底質の異なる場の選択性についてテナガエビを使って室内実験から検討を加えた。その結果、本種の場底質の選択特性は底質環境と生息密度に影響されることが示唆された。

V 謝 辞

本研究を遂行するにあたり有益な助言を賜った本学農学部津田良平教授に深謝する。テナガエビの採集は滋賀県立琵琶湖文化館館長林弘和氏、同館学芸員前畑政善、秋山廣光、松田征也、桑原雅之諸氏の協力を得て行った。また、資料の整理に本学学生原徹氏に協力いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

VI 補 遺

森下⁹⁾はアリジゴクを用いた実験から個体にとっての環境評価はその場の生息密度と、環境条件の悪さを生息密度に換算して評価した環境密度の和で与えられ、個体はこの値に反比例した割合で隣接する場に分配されるという仮定で1式を導いた。等面積で底質粗度の異なる隣接する場(A, B)のA側に N_A 尾, B側に N_B 尾個体が定着している所に新たに境目に1個体放ち、それがA, B側に最終的に定着する確率 P_A, P_B は

$$P_A = (E_B + N_B) / (E_A + E_B + N_A + N_B) \quad 1$$

$$P_B = (E_A + N_A) / (E_A + E_B + N_A + N_B)$$

である。 E_A, E_B は環境条件の悪さを個体群密度に換算して評価した量で環境密度と呼ばれた。ここで $N_A/N = P_A(N)$ とおくと

$$E_A = b/aC - 1, E_B = CE_A \quad \text{である。}$$

ただし

$$a = 1/P_A(N) - 1, b = (N - 1)(1 - a)/2$$

Cは1個体を放った時A, B側に定着した個体数の比として得られる。Nは総数である。

VII 文 献

- 1) 原田英司：甲殻類, 大型甲殻類班中間報告, 琵琶湖生物学調査団一般調査中間報告, 近畿地方建設局, 555~603 (1966)
- 2) K. MASHIKO: *J. Crustacean Biology*, 10, 306~314 (1990)
- 3) 森下正明：京大大学生理生態学研究業績, 665, 1~149 (1950)
- 4) 伊藤嘉昭：個体群生態学の研究, 1, 36~48 (1952)
- 5) 森下正明：生理生態, 5, 1~6 (1952)
- 6) M. MORISHITA: *Statistical ecology*, 1, 379~401 (1971)
- 7) 小坂昌也：日水誌, 22, 284~288 (1956)
- 8) 久保浩洋：日生態会誌, 7, 80~84 (1957)