

アミ類4種に見られた保育囊から脱落した幼生の取り込み*

佐藤 弘康*****・村野 正昭**

Adoption of larvae escaped from the marsupium in four mysid species*

Hiroyasu SATO***** and Masaaki MURANO**

Abstract: Adoption by ovigerous females of larvae escaped from the marsupium was examined in natural populations and under laboratory conditions in four mysid species, *Anisomysis ijimai*, *A. mixta*, *Nipponomysis misakiensis* and *Paracanthomysis hispida*. In natural populations, the adoption was found only in *N. misakiensis*, 9.7% of the total number of females with larvae in their marsupium. In laboratory experiments, on the other hand, the adoption was observed in all of the four species examined, 1.9-44.6% of the total number. They, however, did not adopt the escaped larvae of other species at all. The difference between the results in natural populations and under laboratory conditions is probably due to the fact that in nature *N. misakiensis* lives closer to the seafloor while the other three species not. The larvae adopted were at a later stage of development than those of the female's own brood in natural populations, whereas in laboratory the larvae at earlier stages were also adopted even though it was less frequent. It was about forty seconds from catching to keeping a larva in the marsupium.

1. はじめに

アミ類の雌は胸部腹面にある保育囊内に産卵し、その中で幼生をほぼ親と同じ形態になるまで保護している。幼生が十分に発育すると、夕方から夜にかけ保育囊から放出し、その夜のうちに脱皮、交尾、再度の産卵を行う(村野, 1964)。このようにアミ類は短時間のうちに卵を産むため、保育囊内に入っている幼生はたいていは同じ発育段階にある。しかし、時に発育段階の異なる幼生が1個体あるいは少数個体入っていることがある。これは何らかの原因により、発育途中で保育囊外に出てしまった幼生を他の雌親が拾い、保育囊内に取り込んだためであることがWITTMANN (1978)により明らかにされた。更にこの取り込み行動には、雌親が保育囊内にもともと保育している幼生よりも発育段階の進んだ幼生を取り込

むことや、同種の幼生ばかりでなく、他種の幼生も取り込むことなどが報告されている(WITTMANN, 1978; MAUCHLINE, 1980)。しかし、これらの行動について調べられたアミの種類はまだ僅かであり、取り込み行動についての知見も少ない。そこで、未調査である日本産の種について、採集標本の調査と飼育実験による観察とから、この行動の解明を試みた。

2. 材料及び方法

研究に供したアミは、*Anisomysis ijimai*, *A. mixta*, *Paracanthomysis hispida*, *Nipponomysis misakiensis*の3属4種である。

試料は1991年8月から11月にかけて、千葉県館山市の東京水産大学坂田実験実習場地先の水深1-5mの近底層から、SCUBA潜水により、ハンドネットを用いて採集した。採集したアミの一部は、自然状態での取り込み行動の有無を調べるために、冷蔵庫にいれて仮死状態とし、保存した。残りは実験に供するために、雌だけを選んで水槽中で飼育した。

1. 自然状態での取り込み

仮死状態として保存したアミの保育囊から針を用いて幼生を取り出し、その発育段階を調べた。幼生を取り込

* 1994年1月30日受理 Received January 30, 1994

** 東京水産大学水産生物学講座
Laboratory of Planktology, Tokyo University of Fisheries, 4-5-7 Konan, Minato-ku, 108 Tokyo

*** 現在: 岩手県宮古地方振興局水産部
Present address: Miyako Regional Development Bureau, Department of Fisheries, 1-20 Satsuki-cho, Miyako 027, Iwate Prefecture

Table 1. Occurrence of adult females that adopted the escaped larvae in four species of mysids under natural conditions. The number in parentheses shows the larva damaged partly.

Species	No. of females examined	No. of females that adopted larvae	No. of larvae adopted
<i>Anisomysis ijimai</i>	218	0	0
<i>A. mixta</i>	136	0	0
<i>Nipponomysis misakiensis</i>	134	13	18(1)
<i>Paracanthomysis hispida</i>	85	0	0

Table 2. Adoption of larvae experimentally provided in laboratory in four species of mysids. The number of parentheses shows the larvae damaged partly.

Species	No. of females	No. of females that adopted larvae	No. of larvae provided	No. of larvae adopted
<i>Anisomysis ijimai</i>	151	40	563	76(23)
<i>A. mixta</i>	103	2	303	2
<i>Nipponomysis misakiensis</i>	83	37	235	78(3)
<i>Paracanthomysis hispida</i>	138	14	435	18

Table 3. Experimental results on the adoption of escaped larvae among four species of mysids. ○: Adopted. ×: Not adopted. -: No data.

Species of adult female	Species of larvae			
	<i>A. ijimai</i>	<i>A. mixta</i>	<i>N. misakiensis</i>	<i>P. hispida</i>
<i>Anisomysis ijimai</i>	○	×	×	-
<i>A. mixta</i>	×	○	×	-
<i>Nipponomysis misakiensis</i>	×	×	○	×
<i>Paracanthomysis hispida</i>	-	×	×	○

んだかどうかの判別については、*Neomysis intermedia* の保育嚢内での幼生の形態変化を9段階に図示した村野(1964, 図1)を利用した。すなわち、一つの保育嚢内に2段階以上形態の異なる幼生が認められた場合には、それは取り込まれたものと判定した。

2. 飼育実験

腰高シャーレ(300ml)に抱卵中の雌を入れ、馴致させた後、他の生きているアミの保育嚢から取り出した幼生を加え、2時間後に固定して取り込みの有無を調べた。取り込んだか否かの判別は自然状態での調査の場合と同様である。

取り込みに際し、幼生の发育段階が影響を与えるかどうかを調べる実験においては、幼生の发育段階を前期、中期、後期の3段階に分け、取り込みの有無を調べた。

3. 結果

1. 自然状態での取り込み

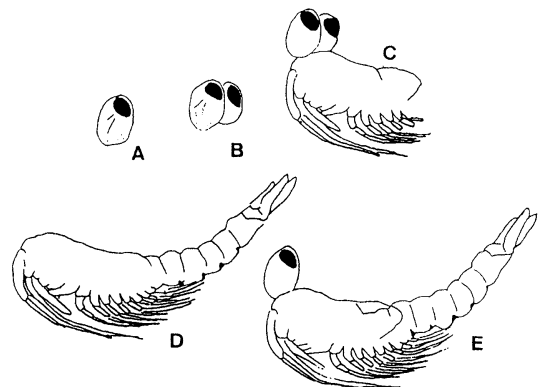


Fig. 1. Body parts found in the marsupium. A: A single eye. B: A pair of eyes. C: Anterior half of body. D: Body without a pair of eyes. E: Body with only a single eye.

Table 4. Adoption of older and younger larvae than those of the female's own brood in four species of mysids.

Species	No. of females	No. of larvae provided			No. of females that adopted older larvae than those of female's own brood	No. of females that adopted younger larvae than those of female's own brood
		I ¹	II ²	III ³		
<i>Anisomysis ijimai</i>	78	90	90	80	9	4
<i>A. mixta</i>	103	102	104	97	1	1
<i>Nipponomysis misakiensis</i>	55	56	58	53	35	10
<i>Paracanthomysis hispida</i>	45	45	45	45	2	1

1) Stage I: Early embryo, egg-like.

2) Stage II: Larvae hatched from the egg membrane. This stage terminates in a moult.

3) Stage III: Moulded larvae having the eyes on stalks.

The classification according to Mauchline (1980).

Table 5. Adoption of older and younger larvae than those of the female's own brood in *Anisomysis ijimai*. For developmental stages of larvae see Table 4.

No. of larvae (Arabic) and developmental stage (Roman)	No. of females (Arabic) and developmental stage of larvae in their own brood (Roman)	No. of females that adopted larvae	Ratio of females with adopted larvae to females used in the experiment (%)
100, III	6, I+32, II	11	28.9
60, III	8, I+16, II	4	16.7
15, I + 57, II	34, III	6	17.6

結果を Table 1 に示す。自然状態での幼生の取り込みは、調査した4種の中で *N. misakiensis* のみで確認された。取り込みをした雌親の割合は9.7% (n=134) であった。また、取り込み行動の確認された *N. misakiensis* は、すべてもともと保育している幼生よりも発育の進んだ幼生を取り込んでいた。なお、体の一部が破損した幼生1個体も取り込まれていた。

2. 飼育実験

雌親と同種の幼生を与えた場合には、実験に供した4種すべてで幼生の取り込みが確認された (Table 2)。しかし、取り込みをした雌親の割合は種によって差が見られ、*N. misakiensis* では44.6% (n=83)、*A. ijimai* では26.5% (n=151)、*P. hispida* では10.1% (n=138)、*A. mixta* では1.9% (n=103) であった。*A. ijimai* と *N. misakiensis* では複数の幼生の取り込みや、体の一部が破損した幼生の取り込みも見られた。後者の場合、取り込まれた幼生はすべて発育のかなり進んだもので、その部位は眼、前体部、眼の欠如したものであった (Fig. 1)。

雌親とは異なる種の幼生を与えた場合には、*A. ijimai* × *A. mixta* (前に書いてある種が親、後に書いてある種が幼生、以下同様)、*A. ijimai* × *N. misakiensis*、*A. mixta* × *A. ijimai*、*A. mixta* × *N. misakiensis*、*N. misakiensis* × *A. ijimai*、*N. misakiensis* × *A. mixta*、*N. misakiensis* × *P. hispida*、*P. hispida* × *A. mixta*、*P. hispida* × *N. misakiensis* の組み合わせでは取り込みは全く観察されなかった。なお、*A. ijimai* × *P. hispida*、*A. mixta* × *P. hispida*、*P. hispida* × *A. ijimai* の組み合わせでは実験は行っていない (Table 3)。なお、種ごとの幼生の判別は体長と眼の大きさの比、色素の位置と数などから総合的に判断した。

自己の幼生と取り込んだ幼生の発育段階を比べた結果を Table 4 と Table 5 に示す。雌親は自己がもともと保持している幼生よりも発育の進んだ幼生を取り込む傾向が見られたが、中には、発育の遅れた幼生を取り込んだ親もかなり見られた。すなわち、発育の後期の幼生をもつ親に、発育の前、中期の幼生を与えた場合と発育

の前、中期の幼生をもつ親に発育の後期の幼生を与えた場合とでは、それぞれの取り込み率は17.6%と16.7%で、両者の間に大きな差は見られなかった。

3. 取り込み行動の観察

雌親は与えられた幼生が容器の底に沈んでいく途中で拾うことはほとんどなく、大多数の場合、いったん容器の底に沈んだ幼生を胸脚を用いて拾い上げた。中には幼生を一度に2、3個体拾い上げる親もいた。親は拾い上げた幼生を口器付近で盛んに触れた後、胸脚で保育嚢へと送るが、送らずにそのまま食べてしまう場合も見られた。また、同種の幼生を与えた場合、実験後、幼生が容器の底にほとんど残っていないことから、取り込まれなかった幼生は親に食べられたものと思われる。拾い上げてから保育嚢に納めるまでの時間は約40秒であった。なお、他種の幼生を与えた場合には、容器の底にはかなりの幼生が残存していた。

4. 考 察

SCUBA潜水による観察では、実験に供した4種のアミはいずれも濃密な群を形成していた。しかし、群を形成していた場所は異なり、*Nipponomysis misakiensis*は海底すれすれの所をうように遊泳していたのに対し、他の3種は海底からは数10cmから数mの海中に集群していた。自然状態での*N. misakiensis*が9.7%の取り込みをしたのに対し、他の3種が全く取り込みをしていなかったのは、このような生態の違いに由来したものと思われる。

*N. misakiensis*の場合、自然状態で取り込みをした雌親の割合9.7%は、異なった発育段階の幼生（この場合、発育のより進んだもの）を保育していた場合である。同じ発育段階のものは、取り込まれていても識別は不可能であり、ここに含めることはできない。同じ発育段階の幼生を取り込む可能性は十分にあり、実際にはこれ以上の率になると考えられる。この取り込み率は*Leptomysis lingvura*の0.80%、*L. burgii*の0.25% (WITTMANN, 1978) に比べ、極めて高い値である。*Leptomysis*の生活様式などの詳細が不明であるので十分な検討は出来ないが、これも生態の違いを示すものではないかと思われる。

体の一部が脱落した幼生や体の一部分のみも取り込まれていた。WITTMANN (1978) も同様のことを観察しており、幼生の眼又は眼を含む部分が頻繁に取り込まれていたことから、彼は取り込みに際しては眼が何らかの信号になっているのではないかと考えた。本研究でも眼

又は眼を含む部分がかなり取り込まれていたが、眼のない幼生も取り込まれており、眼が絶対条件とは言えないようである。

従来観察されていたように、雌親が自己の幼生よりも発育の進んだ幼生を取り込む傾向は本研究でもみられ、特に自然状態ではすべてがそうであった。飼育実験でもその傾向は見られたものの、発育の遅れている幼生も積極的に取り込んでいた。雌親は、自己の幼生が発育を終え保育嚢外に出て行くと、すぐに脱皮をする。そのため発育の遅れた幼生を取り込むと、その幼生は雌親の脱皮殻の中に取り残されてしまう。このことは飼育実験で何度か観察された。従って、発育の遅れた幼生を取り込むことは意味のないことになり、自然状態で観察されたように、発育のより進んだ幼生を取り込むのが、理に合った行動と言えよう。自然状態とは異なる飼育実験での結果については、今後に残された問題である。

WITTMANN (1978) は *Leptomysis lingvura* が *L. burgii* の幼生を取り込むことを報告し、MAUCHLINE (1980) は *Mysidopsis gibbosa*, *Neomysis integer*, *Paramysis arenosa*, *Praunus flexuosus*, *P. inermis*, *P. neglectus*, *Schistomysis spiritus* にもこの行動を確認し、中でも、*P. flexuosus* と *P. neglectus* はお互いの幼生や *P. inermis* の幼生を取り込むが、*P. inermis* は *P. flexuosus* と *P. neglectus* の幼生を取り込まないことを報告した。本研究で用いた4種のアミは、他種の幼生を取り込むことはなかった。このことは、4種のアミは明らかに種を識別していることを示している。種の識別に関しては摂餌行動にも現れた。幼生の取り込み実験において、同種の幼生を与えた場合には、取り込み行動とは別に幼生を食べる行動がしばしば見られたのに対し、他種の幼生を与えた実験では、取り込み行動をしないばかりか、食べる行動も殆ど見られなかった。このことは、幼生には自己防衛のための物質が存在することを示唆するものである。

文 献

- MAUCHLINE, J. (1980) : The biology of mysids and euphausiids. *Ad. Mar. Biol.*, **18**, 1-681.
 村野正昭 (1964) : イサザアミ *Neomysis intermedia* CZERNIAWSKY の漁業生物学的研究IV. 生活史, 特に成長について. *水産増殖*, **12**, 109-117.
 WITTMANN, K.J. (1978) : Adoption, replacement and identification of young in marine Mysidacea (Crustacea). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **32**, 259-274.