

岡山県北部に生息するミナミヌマエビの生物特性

篠原基之・山野井英夫・直原治子

On the Ecology of *Neocaridina denticulata* inhabit the Fresh Waters of Northern Region of Okayama Prefecture

Motoyuki SHINOHARA, Hideo YAMANOI, and Haruko JIKIHARA

キーワード：ミナミヌマエビ，生物特性，岡山県北部

ミナミヌマエビ *Neocaridina denticulata* はヌマエビ科カワリヌマエビ属に分類され、西日本の河川、湖沼に広く分布する種であり、雄は雌よりも小さく、体色は暗褐色または緑褐色で体長約30mmに成長する¹⁻³⁾。

九州地方ではかつて食用やメバル *Sebastes inermis*、メジナ *Girella punctata* の一本釣りの餌として利用されていたが、1965~'75年頃の高度成長ともなう農業散布により個体数が減少した⁴⁾。近年は釣り人口の増加ともない、需用は大変多く、また釣り餌の中でも最も高価であり、増養殖に関する報告や⁴⁻⁶⁾、生態に関する報告もある⁷⁻¹⁰⁾。そこで、岡山県北部に生息する本種の成長や産卵期などの生物特性を明らかにし、従来の結果と比較検討したので報告する。

材料と方法

ミナミヌマエビの採集場所を図1に示した。採集場所は岡山県津山市を流れる吉井川水系の皿川の高尾付近で、倭文川との合流点から下流1kmの場所である。採集場所の概況は川幅が30mで両岸がコンクリート護岸されているが、底面は砂礫に混じって拳大の転石が点在する。岸には土砂の堆積が幅3m、長さ20mにわたり存在し、堆積部に葦 *Phragmites* sp やススキ *Miscathus sinensis* などの陸生植物が繁茂している。水深は中央部に向かって次第に深くなり、最深部は70cmとなっている。流速は緩慢で通常時は秒速10cm以下、増水時は50cm程度になる。水生植物はコカナダモ *Elodea nuttallii* が点生している。

採集は1995年4月から12月の間、毎月1回、目合が4mm、直径24cmのたも網を用い、岸に繁茂した陸生植物から川岸に張りだした根部や水中に倒れて漬浸した陸生植物の葉茎部に川床から添わせてすくい取った。標本

は5%ホルマリンで固定した後、雌雄を雄性突起の有無⁴⁾により判別し、体長と体重を測定した。抱卵した個体については腹部の卵を腹肢から取り出し、計数した。

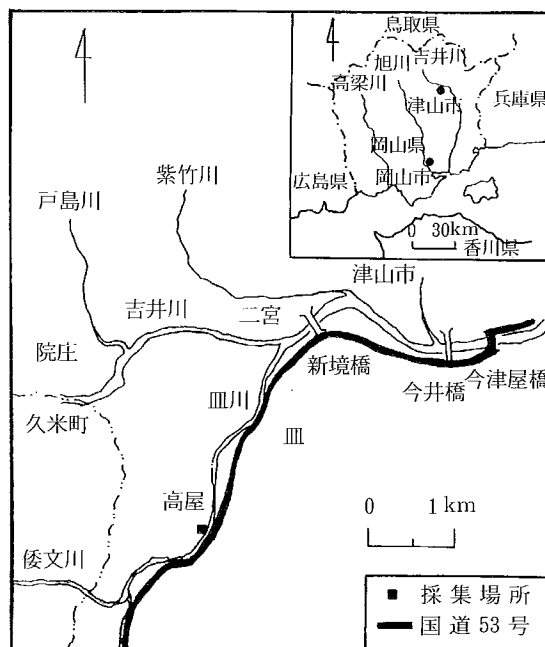


図1 採集場所

表1 採集尾数

調査月日 (月/日)	4/12	5/8	6/6	7/13	8/22	9/7	10/12	11/7	12/7	合計
雄	44	54	192	88	71	91	95	77	7	719
雌	30	21	51	26	23	47	74	76	1	349
不明	0	0	0	5	67	30	6	3	0	111
計	74	75	243	119	161	168	175	156	8	1,179
曳網数	10	10	7	5	5	5	7	7	20	
1曳網当たり 採集尾数	7	8	35	24	32	34	25	22	0.4	
水温(°C)	12.8	19.8	19.6	27.2	28.2	23.0	22.0	12.2	7.2	

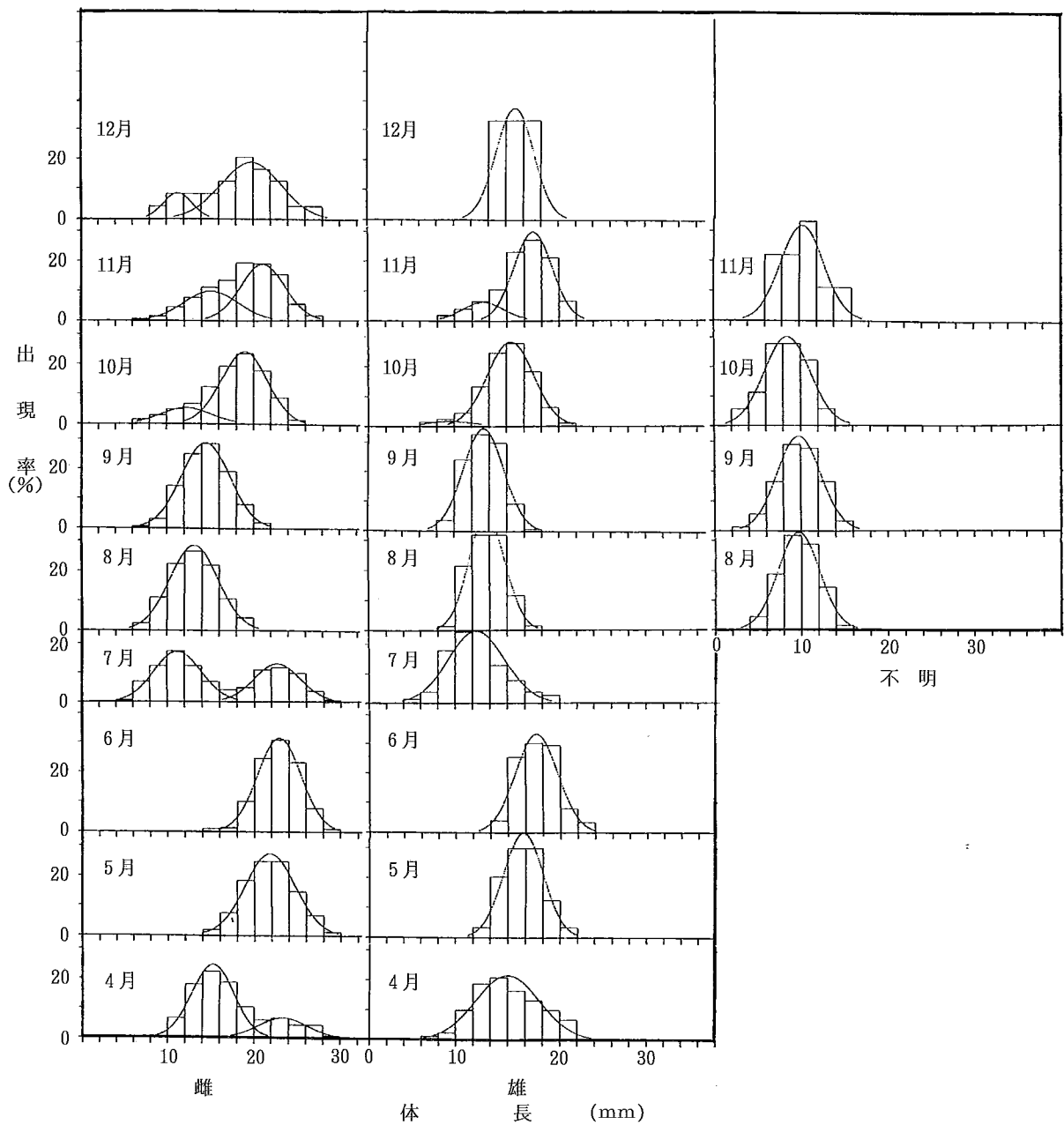


図2 三項移動平均正規分布曲線による体長組成

結 果

採集状況 雌雄別の採集尾数、採集回数を表1に示した。総採集数は1,179尾で、雌雄別には雌719尾、雄349尾、不明111尾であった。1曳網当たりの採集数は、4月から河川水温の上昇とともに次第に多くなり9月には34尾と最も多くなったが、10月以降少なくなり、12月には0.4尾と最も少なくなった。性比は0.14~0.99と月毎の変動が大きい、標本数の少ない12月を除くと5~8月に低く、他の月は高い傾向であった。河川水温は7.2~28.2℃であり、8月が最高、12月が最低であった。

体長組成 月別・雌雄別・体長階級別の出現率を付表

1に示した。これを基に三項移動平均正規分布曲線によって群解析した体長組成の推移を図2に示した。雌では、4月は14mmのモードと22mmのモードの二群がみられるが、5月、6月には22mmの単一群となり、4月の14mmのモードは22mmのモードと重なった。7月には22mmのモードは継続して存在するが、新たな10mmのモードが出現する。8月になると、22mmのモードの出現はみられなくなり、新たに出現した10mmのモードは12mmのモード、9月には14mmのモード、10月には18mmのモードとなるが、再び新たな12mmのモードがみられ、この群は12月までモードは若干異なるが継続性がうかがえる。

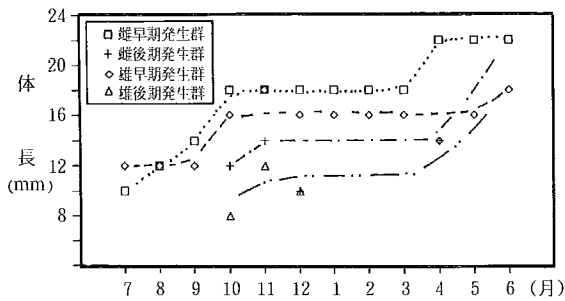


図3 発生群別の体長モードの推移

雄では4月には雌と同じ14mmの単一群として出現し、この群は5月には16mmのモード、6月には18mmのモードとなる。しかし、7月にはこの群の出現はみられなくなり、新たな12mmのモードが出現する。この群は8月、9月にも同じモードであるが、10月には16mmとなり、以降11月には18mm、12月には16mmのモードとなって出現する。また、10月には雌でもみられた新たな群が8mmのモードとして出現し、この群は11月には12mmとなるが、12月には出現はみられなくなる。

性別不明のものは、8月から11月の期間みられいずれの月もモードは10mm前後にあり、この間の継続性はうかがえない。また、最大形は8、10、11月の14mmとなっている。

成長 性別不明を除く雌雄の各モードを群別にプロットし、成長過程を模式的に図3に示した。なお、雌雄とも8月の時点の起点として新規の単一群の構成に入れ替わると考えられることから、8月以降からの成長を検討した。また、標本の得られていない1月から3月については成長が休止すると仮定して12月のモードをプロットした。

体長は8月には雌では12mm(以下、雌前期群とする)、雄では10mm(以下、雄前期群とする)とやや雌が大きいが、9月には雌雄とも12mmと同じであり、雌雄差は

大きくないと考えられる。10月になると、雌前期群では18mm、雄前期群では16mmに成長し、雌がやや大きくなる。また、雌では12mm、雄では8mmの新たな群の出現がみられる(以下雌後期群、雄後期群とする)。11月には雌前期群はさらに成長し20mmに達するが、雄前期群は10月と同じ大きさであり成長が停止する。雌後期群は14mmにまで成長する。その後、前期群、後期群は雌雄とも3月頃まで成長を停止するが、いずれの群も4月から成長を開始し、5月には、雌前期群は22mmに達し成長は停止する。雄前期群は雌にくらべ成長は鈍く6月に16mmに達するにすぎない。一方、後期群は雌雄とも4月から急速に成長し、5月にはそれぞれ雌前期群、雄では雄前期群に加わると考えられる。

前期群、後期群の雌雄についてWalfordの定差式を表2、Bertalanffyの成長式を表3に示した。Walfordの定差式をみると、相関係数は後期群がいずれも低く、標本の偏りがあると考えられる。

産卵期 雌の全数に対する抱卵個体の月別の出現率を図4に示した。抱卵個体は5月から9月の5か月間にわたりみられ、6月が最も高く出現したが、9月にも出現率は低いピークが存在した。これらのことから、産卵期は5月から9月の長期にわたるが、盛期を6月に持つ群と9月に持つ群の存在が考えられた。

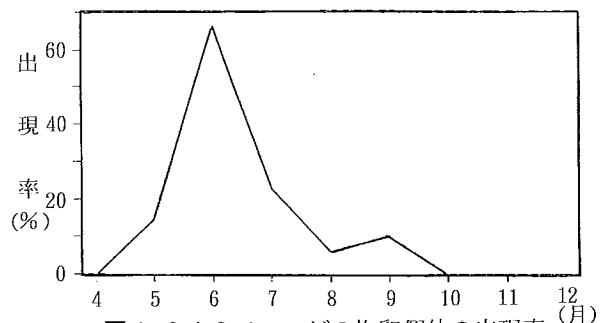


図4 ミナミヌマエビの抱卵個体の出現率

表2 前期群、後期群のWalfordの定差式

群	雌 雄	Walfordの定差式
前期	雌	$L(t+1) = 5.16 + 0.76178 \cdot L(t)$ ($r = 0.8995$)
	雄	$L(t+1) = 6.61 + 0.59322 \cdot L(t)$ ($r = 0.6089$)
後期	雌	$L(t+1) = 2.05 + 0.93724 \cdot L(t)$ ($r = 0.7934$)
	雄	$L(t+1) = 2.32 + 0.93724 \cdot L(t)$ ($r = 0.7934$)

表3 前期群、後期群のBertalanffyの成長式

群	雌 雄	Bertalanffyの成長式
前期	雌	$L(t) = 21.760 [1 - \exp\{-0.2721(t - (-0.3569))\}]$
	雄	$L(t) = 16.250 [1 - \exp\{-0.5222(t - (-0.1544))\}]$
後期	雌	$L(t) = 32.667 [1 - \exp\{-0.0648(t - (-4.0465))\}]$
	雄	$L(t) = 24.444 [1 - \exp\{-0.0995(t - (-2.1697))\}]$

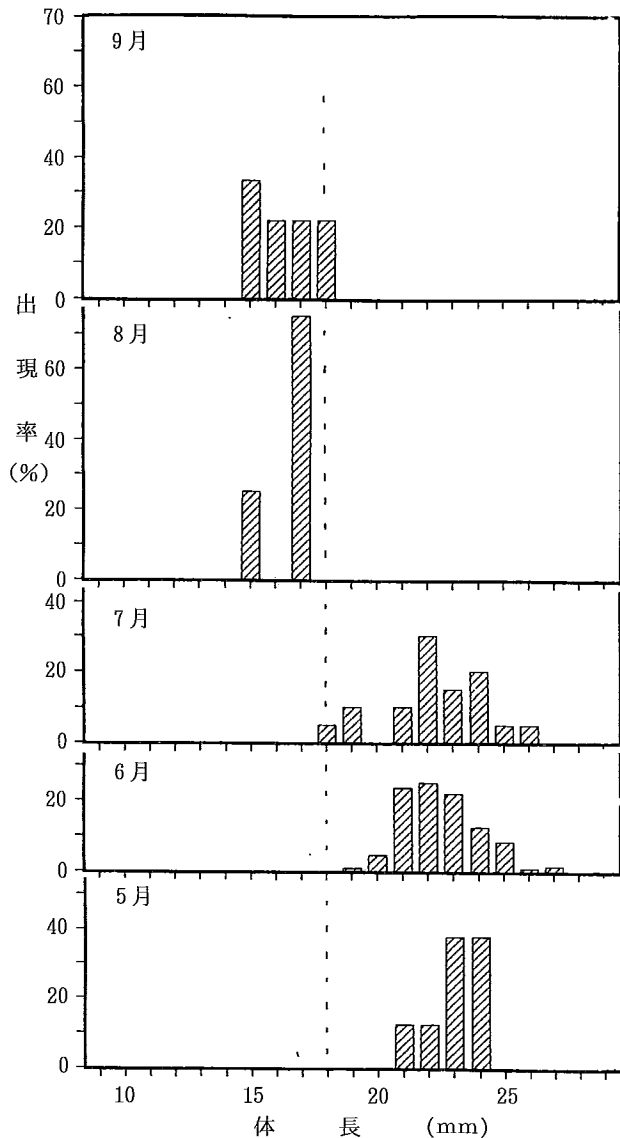


図5 抱卵個体の体長組成

寿命 産卵期は6月をピークとする群と9月をピークとする群の二群の存在が明らかになり、成長も経月的に継続性がみられたが、雌では8月、雄では7月には出現がなく、これ以降もみられなかった。

抱卵個体の体長と雌の生物学的最小形 抱卵個体の体長組成を図5に示した。5月から7月は概ね22~23mmの大型のものの出現率が高いが、8月には17mm、9月には15mmにモードがみられ小型化の傾向となり、抱卵個体は5月から7月が大型、8月と9月が小型のものから成っていると考えられる。したがって、先に述べた前期発生群は5月から7月の大型の抱卵個体、後期発生群は8月、9月の小型個体にそれぞれ由来した発生群であると推察される。

また、各月の最小形をみると5月が21mm、6月が19mm、7月が18mm、8月、9月が15mmであり、各月

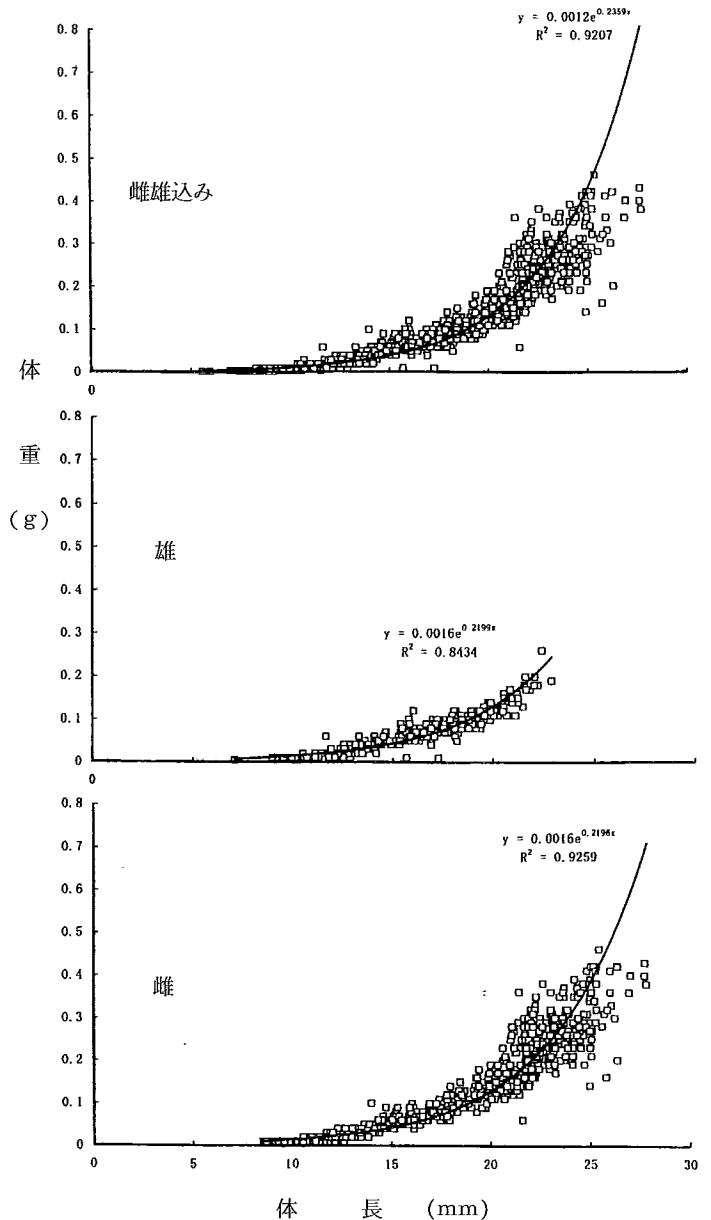


図6 体長と体重の関係

により異なっているが、最小形で出現した8、9月の15mmのものが生物学的最小形であると言える。

体長・体重関係 雌雄別の体長と体重の関係を図6に示した。体長をX、体重をYとすると、雌では

$$Y = 0.0016 e^{0.2196x} \quad (R^2 = 0.9259)$$

雄は

$$Y = 0.0016 e^{0.2199x} \quad (R^2 = 0.8434)$$

雌雄込みでは

$$Y = 0.0012 e^{0.2359x} \quad (R^2 = 0.9207)$$

の関係式により表され、雌雄とも極めて近似した。雌雄込みの体長と体重の関係式から発育段階における成長を求めると、体長15mmでは0.04g、20mmでは0.1g、25mmでは0.44gとなった。

体長と抱卵数の関係 体長と抱卵数の関係を図7に示

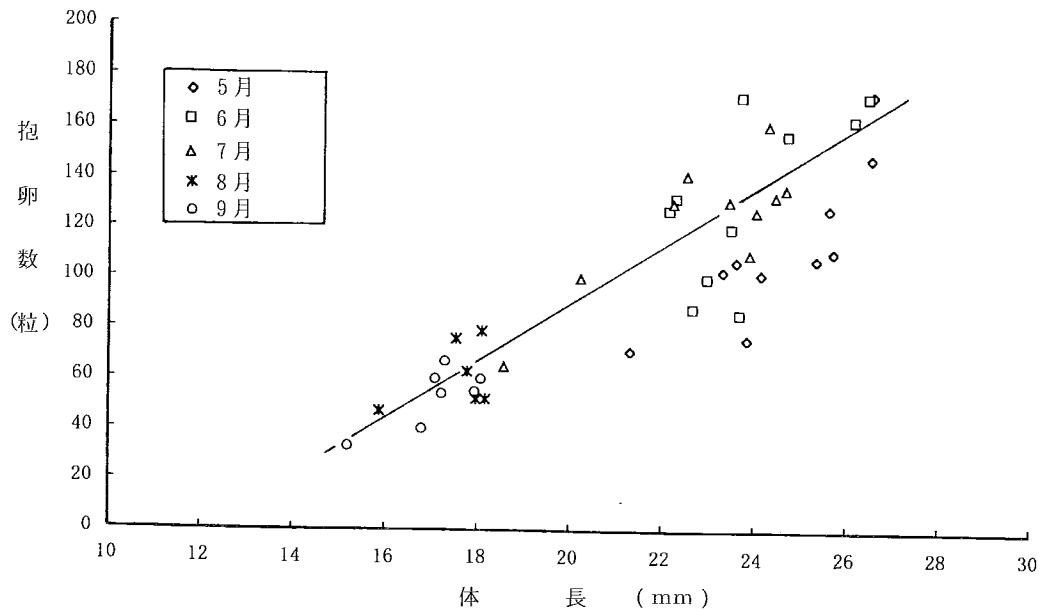


図7 体長と抱卵数の関係

した。関係式は抱卵数をY, 体長をXとすると次式

$$Y = -144.7 + 11.7X$$

により表され, 抱卵数は体長が18mmで66粒, 22mmで113粒, 24mmで136粒となった。

考 察

本研究における皿川のミナミナマエビの成長は広島県芦田川¹⁰⁾の結果とほぼ一致したが水江ら⁴⁾, 岩本ら⁶⁾の飼育実験よりも概ね遅い。産卵期も5~9月の年1回であり, 5~7月の前期と8, 9月の後期の二期の存在が推定され, 小川ら¹⁰⁾の結果と一致したが, 長崎では抱卵個体が3, 4月に観察される場合^{13)・15)}もあり, 地域により産卵期が遅延することも考えられた。また, 竹田⁸⁾は20℃の加温条件下の飼育実験において12月から4月までの間でも産卵・ふ化を繰り返すことを報告しており, 水温が産卵期の遅延を左右する要因であることを示唆している。さらに, 抱卵個体はそれぞれ体長22, 23mm前後の大型群と15~18mm前後の二群から成ると推定したが, 小川¹⁰⁾らは大型群と小型群が介在しているにまで言及せず, 又報告例もない。体長11mmになると, 抱卵数と体長の関係は, 本研究では回帰直線, 小川¹⁰⁾は指数回帰により表しているものの, 同一体長における抱卵数は極めて近似した値が得られた。しかし, 兵庫県千種川⁸⁾の体長20mmでは100粒, 25~27mmでは150~180粒と比較するとやや少なく, 地域の変異性があることも考えられた。

寿命については上田¹¹⁾は産卵後死滅すると推定し, 寿命は1年, 水江⁴⁾は屋外飼育池の生存状況から2年,

小川¹⁰⁾は体長組成から二群の存在を推定し, 6月から7月にかけて産卵のピークを持つ前期群は14か月, 9月に産卵のピークを持つ後期群は11か月であり, 二群とも8月には死滅すると報告している。本報でも産卵期の親エビ群は6月をピークとする大型群と9月をピークとする小型群の二群の存在が明らかになったが, 雌では8月, 雄では7月にそれまで成長の継続性がみられた群の出現がなくなることから, この時期に雌雄とも死滅すると考え, 寿命は6月に産卵期を持つ前期群が雌では13か月, 雄では12か月, 9月に産卵期を持つ後期群が雌では10月, 雄では9か月と推測され, 小川¹⁰⁾らの報告と概ね一致した結果となった。

生物学的最小形は8, 9月に出現した体長15mmであり, 小川¹⁰⁾らと一致した結果となったが, 16mm前後⁴⁾, 16mm⁸⁾, 17mm¹⁾, 19mm⁷⁾よりもさらに小さい値であった。

要 約

- 1) 岡山県吉井川水系皿川に生息するミナミナマエビの生物特性を明らかにするため, 1995年4~12月の間, 毎月1回, たも網を用いて採集し, 雌性突起の有無により雌雄を判別して体長, 体重を測定後, 抱卵数を計数した。
- 2) 総採集数は1,179尾で, 雌雄別には雌は719尾, 雄は349尾, 不明111尾であった。
- 3) 成長は雌雄で異なり, 雌では約1年で22mm, 雄は18mmにまでに達することが明らかになった。また,

雌雄の成長をBertalanffyの成長式により表した。

- 4) 産卵期は5月から9月にわたるが、体長組成から親エビ群は5月から7月の大型群と8月から9月の小型群による二期の存在が明らかになった。
- 5) 雌の生物学的最小形は8、9月に出現した体長15mmであった。
- 6) 寿命は8月には前期群、後期群の二群とも死滅し、前期群は雌では13か月、雄は12か月、後期群は雌では10か月、雄では9か月であった。
- 7) 体長と体重は雌雄とも近似した指数回帰式で表され、体重は体長15mmでは0.04g、20mmでは0.13g、25mmでは0.44gとなった。
- 8) 体長と抱卵数の関係は直線回帰により表され、体長18mmで66粒、22mmで113粒、24mmで136粒となった。

文 献

- 1) 上田常一, 1957: 日本の陸水エビ類の生態 2. ミナミヌカエビ (*Neocarudina denticulata*). 動物学雑誌, 66, 240-244.
- 2) 久保伊津男, 1971: 十脚目 長尾類 (新日本動物図鑑, 中巻, 第3版). 北隆館, 東京, 591-629.
- 3) 武田正倫, 1982: 原色甲殻類検索図鑑 (I). 保育社, 大阪, pp284.
- 4) 水江一弘・岩本泰雄, 1960: タエビの増殖. 水産増殖, 8, 85-94.
- 5) 篠原国一, 1963: ミナミヌカエビの増殖. 島根水試事報, 昭和34~36年度, 398-410.
- 6) 岩本泰雄・水江一弘, 1970: タエビとヌマエビの増殖. 養殖, 7(2), 27-32.
- 7) 神原成美・打越貞光・伊藤卯七郎, 1968: 淡水産エビ類の調査. 香川水試事報, 昭和41年度, 43-44.
- 8) 竹田文弥, 1972: コエビ群エビ類の産卵に関する研究. 飼育による産卵期と産卵回数について. 昭和45年度兵庫水試事報別刷, pp30.
- 9) 小川泰樹・若下藤雄・角田俊平・具島健二・橋本博明, 1986: 広島県東部, 芦田川水系のエビ類とその分布. 広大生物生産紀要, 25, 29-40.
- 10) 小川泰樹・角田俊平・若下藤雄, 1987: 芦田川 (広島県東部) に生息するミナミヌマエビの生態. 水産増殖, 35(1), 33-41.

