

淡水産橈脚類 *Sinodiaptomus valkanovi* KIEFER の 季節型に関する実験的研究

特に体長に及ぼす水温の影響について

富 川 哲 夫*

Morphological studies of a Freshwater Copepod,
Sinodiaptomus valkanovi KIEFER
Relation between the Body length and the Water temperature

Tetsuo TOMIKAWA

1. 諸言

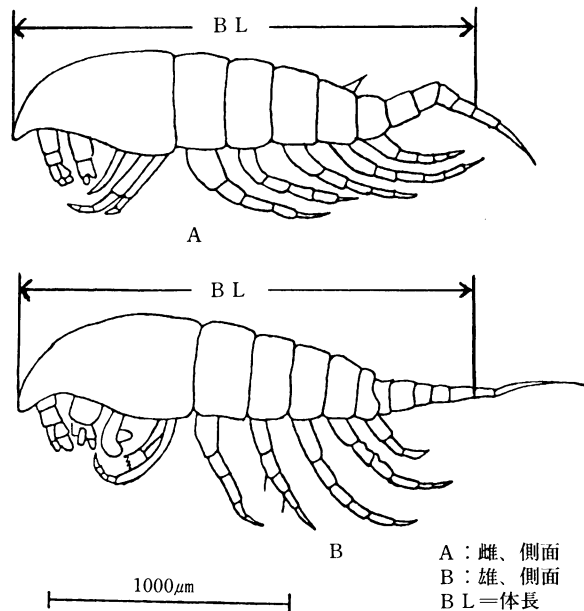
筆者は、1971年、1972年の報告論文で *S. valkanovi* には季節型のあることを報告した。すなわち、体長の小形である夏型 (Summer type) と、体長の大きい冬型 (Winter type) をもち、それぞれの季節型は、水温15℃を境にして出現することを突きとめた。しかし、何故、季節型が出現するかについては、現在のところ未だよく判っていない。季節型の出現する条件としては、水温などの環境要因の変化に伴う内分泌腺などの調節機能と、遺伝的な要素などが考えられる。一般に、水生生物の生活にとって、外部環境要因として考えられるものは、水温、日照時間、餌料生物の種類と出現量、溶存酸素、pH、他の水生動植物などである。中でもとりわけ水温は生物に大きな影響を与えるものと考えられる。今回は本種の季節型と、水温との関係について、若干の検討を行ったので、以下、その結果について簡単に報告する。

2. 実験期間並びに実験方法

今回の実験では屋外に水槽を置き、1982年9月から12月までと、1983年9月から12月までの2年間にわたって行った。この実験にはグラスファイバー製の大型円形水槽 (直径1.4m、深さ0.8m、容積1.23 cm^3) 2個を実験区と対照区に分けて使用した。実験区の水温調節には、日立製作所製自動水溫調節専用ヒーター (1.5kW/h) を使った。実験区の水温は、常時25℃を保つように調

節した。一方、対照区の水温は、自然の状態のままに任せて、両区の体長を比較した。

9月の実験開始時には、両区ともすでに体長の小さい夏型個体で、水温も25℃以上を示していたので、実験区の水溫調節ヒーターの電源は切ったままで実験を開始した。両区とも実験開始時は、可能な限り同一条件で開始したが、10月以後水温が急速に下降して25℃前後になったとき、実験区の専用ヒーターの電源を入れ、水温が25℃以下にならないようにした。両区とも水槽の水は、水道水を満水になるまで注ぎ、10日以上放置してから使用した。実験用水が蒸発して、用水が水槽の90%以下になっ



A : 雌、側面
B : 雄、側面
B L = 体長

図1 体長測定部位

* 夙川学院高等学校・夙川学院短期大学

たときには、水道水を直接静かに補給した。長期にわたる飼育であるため *S. valkanovi* が生息していた溜池の池底の泥を採取して、水槽の底に敷いた。実験開始時には、溜池より直接採集した *S. valkanovi* を水槽に入れて実験を開始したが、両区とも順調に産卵、孵化、変態、成長が行われた。また、両区とも特別な餌料は与えず、水槽内で、自然に生産される珪藻や、原生動物を摂取するにまかせた。両区とも体長の測定は、毎月下旬に成体のみを対象に行った。なお体長の測定部位は図1に示すごとくである。

3. 実験結果

実験は、2年間にわたって2回行ったが、平均水温の月別変化を図2に示し、雌雄における平均体長の月別変化を図3に示した。

実験区の平均水温は、9月から徐々に下降を始めたが、平均水温は未だ28℃前後を示した。10月になると水槽の水温は、急速に下降したので、実験区は水温調節ヒーターの電源を入れて調節した。11月、12月とも何れも25℃前後の水温を示した。一方、対照区の平均水温は、実験開始の9月から12月にかけて、徐々に下降しながら12月には最低の8℃前後を示した。体長変化は次のようになった。実験区の9月の体長は、対照区と同様に小さく、1.5mm前後である。その後、10月、11月、12月とも1.5mm前後の小形の個体が現われた。実験区では1982年には12月下旬より、1983年には1月上旬よりアオミドロが異常発生して、水槽中の *S. valkanovi* が急速に死滅したので、実験を中止した。一方、対照区では9月は夏型で雌雄とも1.5mm前後であった。この状態は10月まで続き、11月には夏型と冬型が混在して、体長はすべて中間の値をとった。しかし12月にはすべて冬型となり、雌では体長2.1mm前後、雄では1.8mm前後を示した。実験を中止した後も対照区の *S. valkanovi* は順調に生活し、4月まで生存した。

4. 考察

今回は、淡水産橈脚類 *Sinodiaptomus valkanovi* の季節型、すなわち、体長の大小に及ぼす水温の影響について検討した。淡水産橈脚類の季節型については、幾つかの報告がなされているが、体長については Ekman(1904), Heuscher (1916), Rzoska(1927)

などが報告しており、何れも夏季は小形で、冬季は大型を示すとしている。今回の実験では、夏型個体を高水温下で、そのまま小形の体長を維持できるかどうかを検討した。その結果、水温25℃を継続した場合に、短期間で

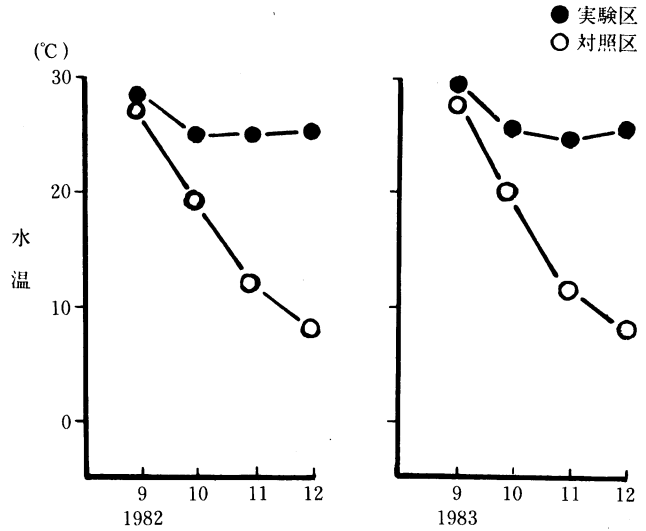


図2 平均水温の月別変化

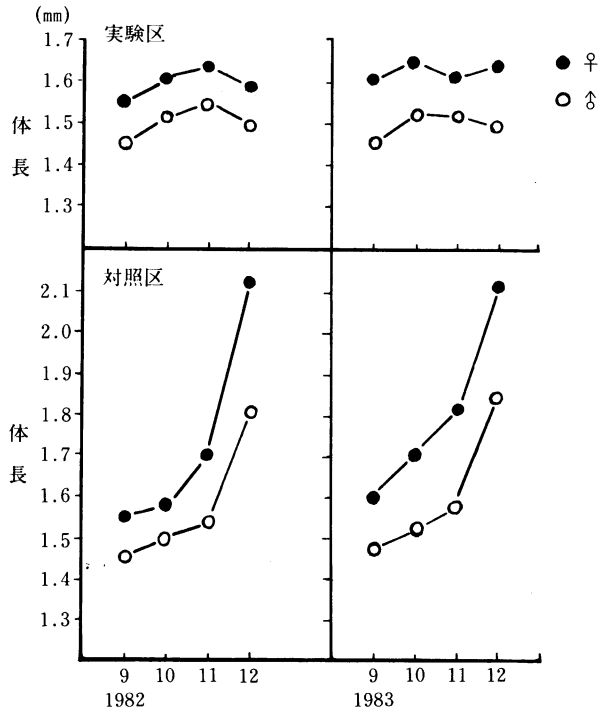


図3 雌雄別平均体長の月別変化

はあったが夏型を維持することが可能であることが判った。この事実から、水温は季節型の形成にかなり大きな影響をもつものと判断される。

次に本種の飼育と季節型について気づいた点について述べる。

1) 飼育について

実験区では水温が25°C前後と高温のため、アオミドロが大発生をして、個体は短期間で死滅した。したがって実験成功の鍵は、実験区の個体を如何に長期間飼育（生存）できるかである。今回は、実験に必要な最小限の飼育期間を確保できたが、飼育に際し、特に留意した点は *S. valkanovi* を可能な限り多く投入すること、水槽の底に *S. valkanovi* が生息していた池底の泥を採取して敷いた事である。これらの点を留意すれば飼育日数をかなり延長することが可能である。しかし、この場合でも飼育期間は、連続して最大4か月程度が限度であった。一方、水温調節をしない自然のままの対照区では、長期間（約6か月以上、特に秋季から翌春まで）の飼育が可能である。

2) 季節型について

季節型形成の原因については、未だ多くの不明な点をもっているが、季節型は水温などに対する適応現象の一種と見なすことも可能である。例えば春季から夏季にかけて水温の上昇に伴い、生存に有利な状態となり、盛んに繁殖が行われる。その結果、世代の交代が早められ体長の小さい個体が現われる。筆者の研究では夏型個体において水温20°C前後で孵化した個体が最初の産卵を行うまでの日数は30日前後であり、産卵から次回の産卵までに要する日数は10日前後である。また飼育実験から成熟した雌の生存期間は最大60日、雄では90日であった。成熟個体の生存期間から1世代における産卵回数は少なくみて5回程度と推定される。しかし、水温の上昇に伴い、この期間はさらに短縮される。一方、冬型個体群は12月から4月までの時期に出現するが、11月に入り、水温が15°C以下となり、夏型個体の卵から孵化した幼体は、水温の低下している時期に遅い成長を続けて冬型個体となり、3月頃より成熟が始まり、1回の産卵を終えて水温の上昇と共に消滅する。また、遺伝とのかかわり合いや、内分泌腺などによる、物質交代なども否定できないが、これらとの関連は、今後さらに検討されるべき問題と思われる。以上の実験結果から季節型形成にとって水温は重要な要因であることが明らかとなった。

5. 要約

今回、淡水産橈脚類 *Sinodiaptomus valkanovi* KIEFERの季節型、すなわち、体長の大小の形成に及ぼす水温の影響について、実験的に検討をした。本種は

水温の変化に伴って体長も変化し、水温が体長の大小の形成にとって重要な要因となっていることが判った。

6. 引用文献

- (1) Ekman, S. (1904) : Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebende Copepoden der Nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb., Syst., 21.
- (2) Heuscher, H. (1916) : Das Zooplankton des Zürichsees, mit besond. Berücksicht. der Variabilität einiger Plankton Cladoceren. Arch. f. Hydrobiol. 9.
- (3) Ržoska, J. (1927) : Einige Beobachtungen über temporäre Grössenvariation bei Copepoden und einige andere Fragen ihrer Biologie. Int. Rev., 18, 99-114.
- (4) 富川哲夫 (1971) : 淡水産サルスケンミジンコの生態 II. 変態、成長、季節的变化および地理的分布. 陸水雑 32, 2, 32-39
- (5) 富川哲夫 (1972) : 淡水産橈脚類サルスケンミジンコの生態的研究. III. 体長の季節変化. 陸水雑 33, 4, 92-96.