

ヤマトシジミの塩分耐性について

田中 彌太郎

(1984年7月26日受理)

Salinity Tolerance of the Brackish-water Clam, *Corbicula japonica* Prime

Yataroh Tanaka*

A dioecious clam, *Corbicula japonica* Prime, is typical brackish-water species inhabiting in estuaries. To clarify the influence of salinity on vitality of the clams, the ciliary activity of excised gill tissue, filtration rate by using Neutral red solution and mortality, with various dilute sea water were performed. During the course of experiments, it became apparent that the suitable salinity for the clams were from 3.5 to 10.5‰, with lower limit of 0.3‰ and upper limit of about 21‰. It would seem to survived even in fresh water, if the clams were acclimated gradually in fresh water.

Key words: brackish-water clam · *Corbicula* · salinity tolerance

邦産シジミ類の研究は、セタシジミ *Corbicula sandai* Reinhardt およびマシジミ *Corbiculina leana* Prime については比較的多いが、汽水性のヤマトシジミ *Corbicula japonica* Prime に関しては、北海道藻琴湖を中心とした朝比奈 (1941) の報告以外はあまり知られていない。

利根川流域、木曾三川河口域、宍道湖などのヤマトシジミ漁場では、都市化に伴う富栄養化あるいは河口堰の建設などにより漁獲が減少しているため、近年、より低塩分水域を利用した漁業の回復に関心が寄せられている。このためには、塩分をはじめとする各種環境要因に対する本種の生理的特性を明らかにしておく必要がある。

筆者は今回、木曾三川河口域で漁獲されたヤマトシジミの成貝を対象として、塩分耐性に関する室内実験を行い、2, 3の知見を得たので、以下にその結果を報告する。

材料および方法

へい死率算定 1982年8月、ヤマトシジミ成貝(殻長約2cm)80個を材料として用い、原海水(塩分S33.6‰)を地下水で希釈した10%, 30%, 60%および90%海水各15l中に20個ずつ収容した。これらを33日間、水温27~29°C、通気、無給餌、隔日換水のもとで飼育管理し、期間中の累積へい死率を算定した。

ろ水率測定 1984年1月、Cole and Hepper (1954)の中性赤を使用する間接法を改変した方法を用いて行った。すなわち、原海水(S35.6‰)を純水で希釈し、かつ10ppmの中性赤をふくむよ

* 養殖研究所 (National Research Institute of Aquaculture, Nansei, Mie 516-01, Japan)

う調製した1%, 3%, 6%, 10%, 30%, 60%および90%中性赤海水 1 dl を入れたビーカー中に成貝を5個ずつ収容した(水温約25°C)。実験開始2時間および4時間後, 各試験区から10 ml 採水し, これに5%塩酸を1, 2滴加えて酸性発色させたものを被験液とした。

標準液は被験液と同一条件で発色させ, 2 ppm 間隔で調製した0~10 ppm 中性赤溶液を, Westergren 氏赤血球沈降用ピペット(内径2.5 mm, 長さ30 cm)に吸取り, 管の両端をパテで封じた。標準液と被験液との比色は上記血沈棒を用いて行い, 実験開始時の10 ppm からの時間経過にともなう濃度減少率を求め, 相対ろ水率として表わした。

鰓片の匍匐速度測定 殻長2 cm 前後の成貝から摘出した一片の大きさ3~4 m/m の鰓片を供試した。鰓片の作製はNomura and Tomita (1933) および田中 (1955) が述べた方法にしたがった。

1984年7月5日, 原海水(S 34.4‰)を純水で希釈した1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 60%および100%海水1 l 中に, あらかじめ用意しておいた鰓片(水温25°C, 30%希釈海水中に約20時間収容)を数片ずつ収容した。匍匐速度の測定は, 各試験区ごとに3時間経過した後(水温26°C), 直線的にはう3個の鰓片につき, シャーレに張り付けた1 mm 方眼紙上を動く速度を秒時計で測り, 1分間当りの速度に換算し, それらの平均値を求めた。

実験結果

へい死率 へい死率は Fig. 1 に示したように, 10% (S 3.4‰) および30% (S 10.1‰) 海水では30日間0%であったが, 60% (S 20.2‰) 海水では同時点で約50%を示した。90% (S 30.3‰) 海水の場合では生存期間が著しく短く, 10日後ですでに85%を示した。この結果から, ヤマトシジミ成貝はS 20.2‰以上の海水濃度では生活に不適であることが推察された。

ろ水率 ろ水率測定の結果は Fig. 2 に示したとおりである。その相対値は3%, 6%, 10%および30%海水区 (S 1.1~10.7‰), とくに, 10%と30%区 (S 3.6~10.7‰) において最高値を示した。1% (S 0.4‰), および90%区 (S 32.0‰) ではわずかに20%を示すにすぎなかった。

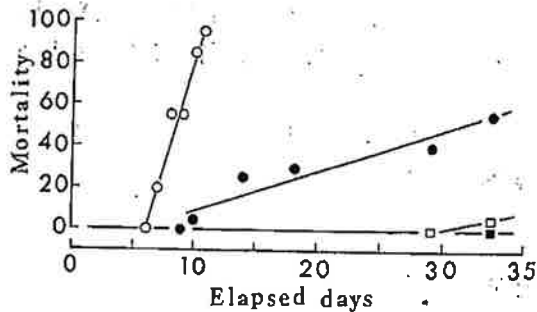


Fig. 1. The effect of salinity on the mortality of *C. japonica*. Concentration of sea water: ■, 10%; □, 30%; ●, 60%; ○, 90%. Initial sea water-salinity, 33.6‰.

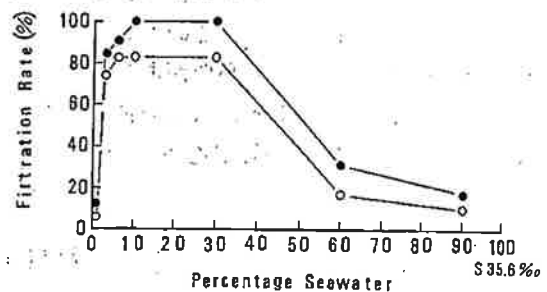


Fig. 2. Relation between salinity and the relative filtration rate of *C. japonica*, after 2 hours (○) and 4 hours (●) of experiment.

鰓片の匍匐速度 鰓片の匍匐速度に関しては, ろ水率におけると同様に, 10~30%区 (S 3.4~10.3‰) で最大値を示した (Fig. 3)。1%区 (S 0.3‰) では繊毛活力が著しく減じ, 純水中では鰓組織が破壊した。

以上のように、貝のへい死率、ろ水率および鰓片の匍匐速度に関する実験結果から本種の塩分耐性を総合して判断すれば、木曾三川河口域漁場におけるヤマトシジミ成貝の生息に適した最適塩分濃度はおよそ S 3.5~10.5‰ であり、S 0.3‰ 以下および S 21‰ 以上の海水は不適と思われた。また、活力おう盛な範囲での塩分下限値は S 約 1.5‰ (5% 海水) と推察された。

考 察

朝比奈 (1941) によれば、北海道藻琴湖におけるヤマトシジミの分布は、淡水域より Cl 10‰ (S 18‰) 程度までの水域、とくに Cl 2~8‰ (S 3.6~14.5‰) に生息密度が高い。また、Nomura and Tomita (1933) の方法にしたがって鰓片の繊毛運動を検した結果は Cl 5~8.5 g/l (S 9.0~15.4‰) において最も活発な運動を示したという。Fuji (1957) は、ヤマトシジミを産する青森県十三湖の塩素量は、晩春から冬半ばまでは 0.5~1.5‰ (S 9.0~27.1‰) であるが、その後早春にいたるまでの期間はほとんど 0 であること、また、この種の組織内塩化物 (tissue chloride) は底質中に介在する塩素量 (interstitial chlorinity) に強く影響されて変動することを指摘した。本州では、利根川産のものでは Cl 13.42‰ (S 24.25‰) 海水でへい死率が高く (石田・今関・石井 1972)、また、長良川における分布の上限は河口から 16~18 km におよぶ淡水域にあるらしい (鉄川 1968)。

前述した既往結果と今回の室内実験で得た結果とを比較すると、至適塩分範囲の下限については藻琴湖における場合と合致したが、その上限については、今回得た S 10.5‰ の値は藻琴湖の S 14.5‰ より低い。また、鰓の繊毛運動に関して今回の S 3.4~10.3‰ と朝比奈の S 9.0~15.4‰ とは差異がみられた。これはおそらく、海産二枚貝について鰓の繊毛運動の低塩分に対する抵抗性は馴化せしめた環境により異なることが知られていることから (Vernberg, Schlieper and Schneider 1963)、両者の生息環境の差異に起因するものであろう。

なお、Andrews and Cook (1951) および Parker (1959) によれば、ヤマトシジミの近似種 *Polymesoda caroliniana* Bosk は、ほとんど淡水から S 15‰ の海水および淡水でない水域から常に S 10‰ 以下の水域に生息するとのことである。この塩分条件は前述したヤマトシジミの場合と類似し、汽水性シジミ類の通性を表わすものと思われた。

要 約

木曾三川河口域産ヤマトシジミ成貝の塩分耐性を明らかにするため、へい死率、ろ水率および鰓片の繊毛運動に関して室内実験を行った。その結果、本種の生息に適した海水塩分濃度は 3.5~10.5‰、活力おう盛な範囲での塩分下限値は S 約 1.5‰、また、生息に不適な低塩分限界および高塩分限界はそれぞれ S 0.3‰ および S 21‰ と推察された。ヤマトシジミは低塩分耐性が著しく強いため、淡水に近い低塩分水域の利用による資源培養の可能性が示唆された。

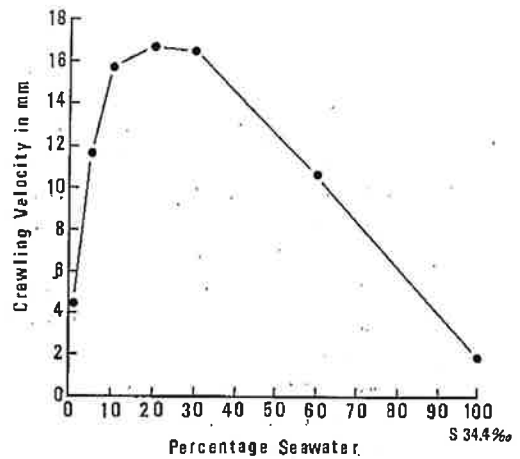


Fig. 3. Crawling velocity in mm a minute of gill piece of *C. japonica*, after 3 hours placed in various dilution of sea water at 26°C.

文 献

- 朝比奈英三 1941. 北海道に於ける蜆の生態学的研究. 日水誌 10: 143-152.
- Andrews, J. D. and C. Cook 1951. Range and habitat of the clam *Polymesoda caroliniana* (Bosc) in Virginia (Family Cycladidae). Ecology 32: 758-760.
- Cole, H. A. and B. T. Hepper 1954. The use of neutral red solution for the comparative study of filtration rate of lamellibranchs. Jour. du Conseil 20: 197-203.
- Fuji, A. 1957. Changes in tissue chloride and physiological activity of the brackish-water bivalve, *Corbicula japonica*, in response to variations in salinity. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 8: 163-177.
- 石田 修・今関修典・石井重之 1972. ヤマトシジミ淡水移殖試験—I 塩分に対する抵抗性ならびに地域による形態の相違について. 千葉県内湾水試内水面分場調研報 5: 76-96.
- Nomura, S. and G. Tomita 1933. A simple method of measuring the mechanical activity of cilia. Shanghai Sci. Inst. Sec. 4. 1: 29-39.
- Parker, R. H., 1959. Macro-invertebrate assemblages of Central Texas Coastal bays and laguna Madre. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 43: 2100-2166.
- 田中彌太郎 1955. マガキ及びスミノエガキの繊毛運動に及ぼす低調海水の影響. 有明海研報 2: 1-5.
- 鉄川 精 1968. 長良川河口域のヤマトシジミ. 木曾三川河口資源調査報告 補足調査速報 96-98.
- Vernberg, F. J., Schlieper, C. and D. E. Schneider 1963. The influence of temperature and salinity of ciliary activity of excised gill tissue of molluscs from North Carolina. Comp. Biochem. Physiol. 8: 271-285.