

サザエにおよぼす低比重海水の影響

小倉 正規・永浜 雅和・岡部 三雄

Influences of Sea Water of Low Specific Gravity on the Topshell, *Batillus cornutus*

Masaki OGURA*, Masakazu NAGAHAMA* and Mitsuo OKABE*

Synopsis

This paper describes influences of sea water of low specific gravity on the activities of topshell, which were evaluated as settlement and/or living in the rearing tank. The topshells of about 6, 11, 16, 21 and 65 mm in shell height was reared in 70%, 60%, 50% and 40% sea waters during 72 hours, respectively. From results of a series of experiment, it was suggested that, 1) on topshells smaller than 16 mm in shell height, their activity was not influenced in waters of more than 1.0150 (σ_{15}), but influenced in waters of less than 1.0125 (σ_{15}), 2) on topshells larger than 21 mm in shell height, their activity was not influenced in waters of more than 1.0175 (σ_{15}), but influenced in waters of less than 1.0150 (σ_{15}), 3) larger topshells than 21 mm in shell height were able to endure against the low specific gravity by closing their operculum during longer time comparing with smaller shells than 16 mm in shell height.

近年、サザエ (*Batillus cornutus*) の栽培漁業化を目指して、種苗生産技術 (岡部・藤田, 1985) および放流技術の開発 (葭矢ら; 1986, 葭矢ら; 1987) が進められている。著者らは、サザエ種苗生産作業の中で重要な稚貝の剥離方法を開発し、パラアミノ安息香酸エチルと水道水を利用した手法を報告した (岡部・小倉, 1988)。この報告の中で、殻高 1.5~3.9 mm のサザエを水道水中に浸漬すると、これらのサザエは直ちに蓋を閉じ付着力を失うこと、また水道水中に2時間浸漬しても、自然海水に戻せば、その後のサザエの生育に水道水浸漬処理の影響は出ないことを明らかにした。著者らは、一連の種苗生産技術の開発および改良の中で、サザエを低比重海水で飼育し、生育可能な低比重値の境界範囲を明らかにするための実験を行った。その結果、サザエの低比重海水に対する耐性について、いくつかの知見が得られたのでここに報告する。

材料と方法

実験には、5つのサイズ (殻高) の異なるサザエを用

いた。すなわち、「6 mm サイズ」(平均殻高 5.8 mm)、「11 mm サイズ」(平均殻高 11.2 mm)、「16 mm サイズ」(平均殻高 15.6 mm)、「21 mm サイズ」(平均殻高 20.9 mm) および「65 mm サイズ」(平均殻高 64.7 mm) のサザエである。6 mm, 11 mm, 16 mm, 21 mm の各サイズのサザエは、1987年7月に京都府立海洋センターサザエ生産棟で採苗され、引き続き京都府栽培漁業センターで育成されたものである。65 mm サイズのサザエは、1987年7月に京都府久美浜町旭地先と、1988年7月に京都府伊根町新井崎地先とで採捕され、その後京都府栽培漁業センターで飼育されたものである。

実験は、可能な限り同じ条件の下で2回実施された。6 mm, 11 mm, 16 mm 各サイズのサザエについては1988年7月11日から7月16日にかけてと7月17日から7月22日にかけて行われた。また、21 mm および 65 mm 両サイズのサザエについては同年11月16日から11月21日にかけて実験が行われた。低比重海水に対するサザエの耐性の指標として、容器等に対するサザエの付着力の有無を用いた。すなわち、容器等に付着状態であったサザエが蓋を閉じて付着力を失い脱落した個体を、低比重海水に対する耐性限界に達したものと判断した。しかし、脱

* 京都府栽培漁業センター

Table 1. Size of topshell used and rearing conditions in this experiment

| Size of shell (mm) | Rearing in non-flow water tank | | | Rearing in flow water cage | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|
| | Tanks | Volume (<i>l</i>) | Volume of water (<i>l</i>) | Cage | Mesh size (mm) | Cage size (m ²) |
| 6 | Polypropylene | 2 | 2 | Polyethylene | 0.7 | 0.1 |
| 11 | do. | 2 | 2 | do. | 0.7 | 0.1 |
| 16 | do. | 5 | 5 | do. | 0.7 | 0.1 |
| 21 | Polycarbonate | 30 | 20 | do. | 0.7 | 0.1 |
| 65 | do. | 100 | 80 | do. | 2.0 | 0.2 |

落後再度容器等に附着した個体は耐性限界に達していないものとして取り扱った。ここで言う附着数とは、サザエが容器あるいはサザエ相互に附着している数を言う。

まず、各サイズのサザエ各30個を70%海水、60%海水、50%海水、40%海水中でそれぞれ72時間止水で飼育した。その後、これらのサザエを100%海水中で48時間流水で飼育した。この72時間および48時間の間のサザエの附着数を、実験開始後16時間、24時間、48時間、72時間、96時間、120時間の各時間毎に計数した。この実験を各サイズ毎に2回行ったので、附着個数は2回の実験結果の平均値とした。低比重海水の作製には、浜過海水と一夜曝気しておいた水道水を用い、両者を適宜調合した。

次に、実験中のサザエの飼育容器としては、止水飼育期間中は、6 mm および 11 mm サイズのサザエにはポリプロピレン製 2 l 容ビーカーを、16 mm サイズのサザエにはポリプロピレン製 5 l 容ビーカーを、21 mm サイズのサザエにはポリカーボネイト製 30 l 容水槽を、65 mm サイズのサザエにはポリカーボネイト製 100 l 容水槽をそれぞれ使用した (Table 1)。飼育水量はそれぞれ 2 l, 5 l, 20 l, 80 l とした。止水期間中は飼育水の交換を行わず、軽い通気のみを行い、気温の変化によって水温が左右されないようにするためウォーターバスにより水温の変動を小さくした。一方、流水期間中の場合は、6 mm, 11 mm, 16 mm, 21 mm 各サイズのサザエには目合 0.7 mm のネットを内張りしたポリエチレン製かご (底面積 0.1 m²) を使用し、65 mm サイズのサザエには目合 2.0 mm のネットを内張りしたポリエチレン製かご (底面積 0.2 m²) を使用した。各サイズのサザエを収容したこれらのかごを 2.5 m³ FRP 製水槽に収容し実験を行った。飼育水の交換率は1時間当たり1回とした。実験中のサザエに対しては、餌を与えなかった。

水温は毎日1回水銀水温計 (目盛範囲 -6°C ~ +36°C,

最小目盛 0.1°C) により測定された。また、比重は赤沼式比重計 (目盛範囲 1.010 ~ 1.030, 最小目盛 0.0005) により、低比重海水の調合に用いた浜過海水と流水飼育終了時の100%海水について測定された。

結 果

比重の異なる海水での附着個体数が、時間の経過に伴ってどのように変化するかを、サイズ別にまとめて Fig. 1 に示した。この図において、実線は低比重海水による止水飼育を、破線は100%海水による流水飼育を示す。

6 mm サイズ 70%海水中でのサザエの附着率は実験終了時まで87%以上であった。60%海水中でのサザエの附着率は24時間後に64%に低下したが、48時間以降は83%以上に回復した。しかし、50%海水、40%海水中では実験終了時までその附着率は22%以下であった。

11 mm サイズ 70%海水、60%海水中でのサザエの附着率は実験終了時まで95%以上であったが、50%海水、40%海水中でのそれは25%以下であった。

16 mm サイズ 70%海水、60%海水中でのサザエの附着率は実験終了時まで85%以上であったが、50%海水、40%海水中でのそれは12%以下であった。

21 mm サイズ 70%海水中でのサザエの附着率は実験終了時まで97%以上であった。60%海水中でのサザエの附着率は16時間後に22%に低下した。しかし、その後徐々にその附着率は回復し、72時間後には82%になった。流水飼育中にもその附着率はさらに回復し、120時間後には95%になった。これに対し、50%海水、40%海水中でのサザエの附着率は、16時間後から72時間後までの止水期間中は0%であったが、流水飼育になると49 ~ 52%に回復した。

65 mm サイズ 70%海水中でのサザエの附着率は97%以上であった。60%海水中では、16時間後のサザエの附着率は10%に低下した。しかし、その附着率は48時間

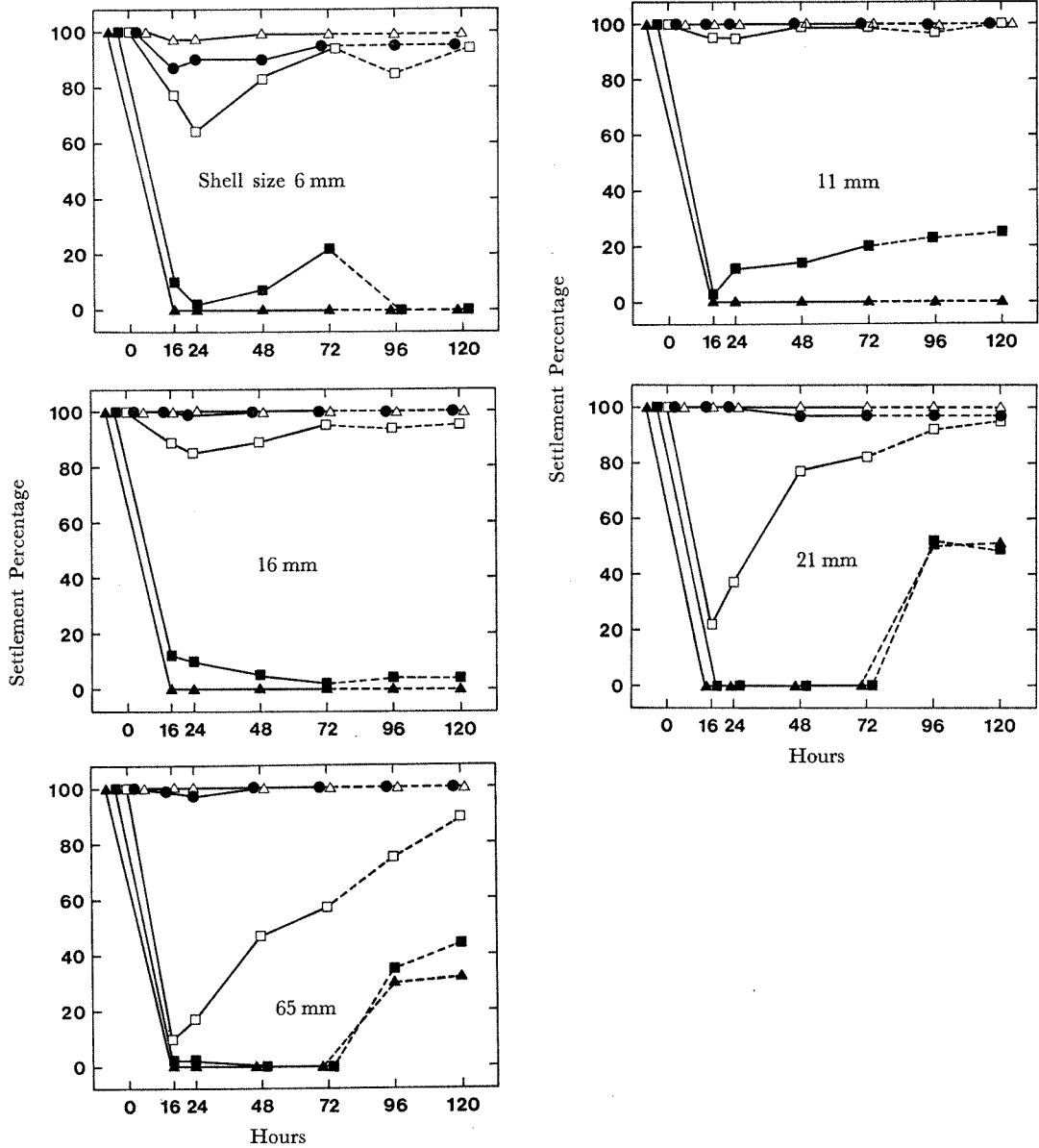


Fig. 1. Settlement percentages of topshells of a variety of shell height about 6, 11, 16, 21 and 65 mm. Solid lines show the rearing topshells in sea waters of low specific gravity up to 72 hrs. and broken lines from 72 hrs. in 100% sea waters. Closed circles, open squares, closed squares, closed triangles, and open triangles indicate 70%, 60%, 50%, 40% sea waters and control, respectively.

後には47%になり、120時間後には89%に回復した。また、50%海水、40%海水中でのサザエの付着率は、72時間後までの止水期間中は2%以下であったが、流水飼育になると30~44%に回復した。

実験期間中の飼育水温は、7月11日から7月16日までの期間では22.1~23.1°C、7月17日から7月22日までの期間では23.0~24.0°C、11月16日から11月21日までの期間では16.1~16.8°Cであった。また、実験に使用した

浜過海水の比重の平均値は1.0249（換算比重）であった。さらに、実験に用いた70%海水、60%海水、50%海水および40%海水の換算比重はそれぞれ1.0175、1.0150、1.0125および1.0100であった。

考 察

16 mm サイズ以下の大きさのサザエについて見ると、70%海水および60%海水中でのその付着率は、6 mm サイズのサザエの16時間後と24時間後の値が若干低いものの他は83%以上と高率であった。しかし、50%海水および40%海水中のそれは25%以下と低かった。これらのことから、60%海水よりも高比重の海水と50%海水よりも低比重の海水とでは、サザエにおよぼす影響は明らかに異なる。すなわち、16 mm サイズ以下の大きさのサザエでは、換算比重1.0150以上の海水ならばサザエの生育に影響はないが、換算比重1.0125以下になるとその影響があると考えられる。

次に、21 mm および 65 mm サイズのサザエについて見ると、70%海水中では実験開始時から終了時まで97%以上のサザエが付着力を保っており、同海水の両サイズへの影響は見られなかった。しかし、60%海水中では、両サイズのサザエの16時間後における付着率はそれぞれ22%および10%と低かった。このことから、21 mm サイズ以上の大きさのサザエでは、換算比重1.0175以上の海水ならばサザエの生育におよぼす影響はないが、換算比重1.0150になるとその影響があると考えられる。したがって、前述した16 mm サイズ以下の大きさのサザエの結果と合わせて考えると、殻高約20 mm を境として、それより大型のサザエの方がそれより小型のサザエと比較して、低比重の海水に対する耐性が弱い、或いは

反応が鋭敏であると推察される (Fig. 2)。

一方、50%海水以下の低比重海水での場合について見ると、21 mm および 65 mm サイズのサザエでは、止水飼育においてその付着率はほぼ0%であったが、100%海水による流水飼育になるとその付着率は回復の傾向を示し、実験終了時には、32~52%になった。これに対し、前述した16 mm サイズ以下のサザエでは、止水飼育後の100%海水による流水飼育においてその付着率は0%から25%の間で推移した。これらの結果は50%海水および40%海水中においては、見かけ上、16 mm サイズ以下の大きさのサザエよりも21 mm サイズ以上の大きさのサザエの方が、低比重海水の影響を受けなかったと見える。しかし、サザエは50%海水および40%海水中においては蓋を閉じて殻の中に閉じ込めた海水を利用して呼吸を行っていた。このため、16 mm サイズ以下の大きさのサザエは、72時間の低比重海水飼育中にその大半が酸素欠乏の状態になり死亡したが、21 mm サイズ以上の大きさのサザエではその約40%が生存したものと考えられる。すなわち、21 mm サイズ以上の大きさのサザエは、16 mm サイズ以下の大きさのサザエより蓋を閉じた状態で生存する能力が大きいと考えられる。

以上のように、サザエの付着力という点に着目して、種々の大きさのサザエについて低比重海水に対する耐性を把握することができた。すなわち、比重1.0125から1.0150を境界とした低比重海水はサザエの生育に少なからず影響を与えることが明らかとなった。さらに、この低比重海水の境界値は、天然海域でのサザエの分布域を制限する要因の一つであることが示唆された。今回の実験で得られた知見は、サザエの人工種苗放流技術を確立する上で重要であるとともに、生態調査の計画およびその結果を検討する上で大切な知見であろう。

終りに、本研究を行う機会を与えられた京都府栽培漁業センター加藤安雄所長、並びに発表の機会を与えられた京都府立海洋センター所長篠田正俊博士に心から感謝の意を表します。

要 約

1. 殻高 6 mm, 11 mm, 16 mm, 21 mm, 65 mm のサザエを低比重海水で72時間飼育し、低比重海水がサザエにおよぼす影響について実験を行った。
2. 殻高 16 mm 以下のサザエでは、換算比重1.0150以上の海水ならばサザエの生育に影響はないが、換算比重1.0125以下になると影響が見られる。また、殻高21 mm 以上のサザエでは、換算比重1.0175以上の海水

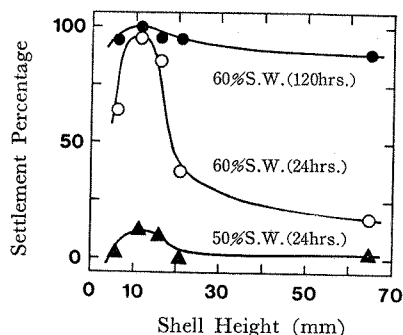


Fig. 2. Relationship between shell height and settlement percentage of topshells reared in 60% and 50% sea waters after 24 and 120 hours.

ならばサザエの生育に影響はないが、換算比重1.0150以下になると影響が見られる。

3. 殻高 21 mm 以上のサザエは殻高 16 mm 以下のサザエより、蓋を閉じた状態で長時間生存できる。

文 献

- 岡部三雄・藤田真吾. 1985. サザエ種苗の大量生産技術について. 養殖, 9: 122-126.
- 葭矢 護・和田洋蔵・桑原昭彦・浜中雄一. 1986. 放流
サザエの成長と生残. 日水誌, 52(1): 41-47.
- 葭矢 護・桑原昭彦・浜中雄一. 1987. サザエ稚貝の成長と生残に及ぼす生息環境条件の影響. 日水誌, 53(2): 239-247.
- 岡部三雄・小倉正規. 1988. サザエの種苗生産における稚貝の剝離方法—パラアミノ安息香酸エチルと水道水の利用—. 京都府立海洋センター研報, 11: 9-16.
- 葭矢 護・桑原昭彦. 1988. サザエの生態研究とその応用⑥—移動・分散. 海洋と生物, 57: 288-291.