

## サザエの生残, 摂餌および活動 に及ぼす水温の影響

三田久徳・清水利厚

### The Effect of the Water Temperature on Survival, Baiting and Activity of Turban Shell, *Turbo (Batillus) cornutus*

Hisanori MITA and Tosiatsu SIMIZU

キーワード：サザエ, 水温, 生残率, 摂餌量

#### はじめに

漁業者達の間で, サザエ *Turbo (Batillus) cornutus* は 25℃以上の高水温となる夏期に多く死亡すると言われている。ところが, これまでサザエの生残に対する高水温の影響については, 幼貝における報告<sup>1)</sup>があるのみで, 高水温がサザエ成貝に与える影響については不明である。そこで, 今回, サザエ成貝を25℃以上の高水温下を含む3試験区で飼育し, 各試験区における生残, 摂餌量, 活動状況の相違を検討したので報告する。

#### 材料と方法

##### 飼育方法

飼育水温20, 25, 30℃の3試験区を設定し, 20, 30℃区は1999年8月13日から20日まで, 25℃区は同年9月24日から10月1日までの7日間(飼育開始時から24時間ごとに日数を加算), 当時飼育棟内において飼育を行った。各試験区の飼育容器には容積30lのポリカーボネイト製水槽を用い, 流量毎分1l, 水量20lで, 各試験区に10個体ずつ, 1999年8月10日に千葉県勝浦市浜行川地先で潜水により採取された殻高73~93mmのサザエを飼育した。なお, 試験に用いたサザエは, 本飼育開始時まで砂濾過海水の流水中で予備飼育されていた。本飼育開始直前の予備飼育の水温は当時取水口付近10時の定地水温で20, 30℃区が21.0℃, 25℃区が26.5℃であった。餌料にはアラムまたはカジメを各試験区に200g(湿重量)ずつ投与し, 20℃区は飼育3日目, 25℃区は飼育2日目に同量を交換した。30℃区については, 餌料の腐植による水質の悪化を防ぐため, また, サザエに摂餌の様子が観察されないため, 飼育

2日目以降, 餌料の投与を行わなかった。なお, いずれの試験区とも, 餌料交換時に飼育容器内の排泄物等を清掃した。各試験区の水温調整には, 20, 25℃区は砂濾過海水を海水熱源ヒートポンプチリングユニット(SCW-2:菱名工業株式会社)で調温した流海水, 30℃区は砂濾過海水を500w 1本, 60w 2本の石英ヒーターで加温した流海水を用いた。なお, 随時, 各試験区の水温を測定し, 水温の維持に努めた。

##### 調査項目

調査項目は, 生残率, 摂餌量, 活動状況とした。生残率については, 毎日, 死亡個体の有無を確認することで行った。摂餌量については, 20, 25℃区は餌料交

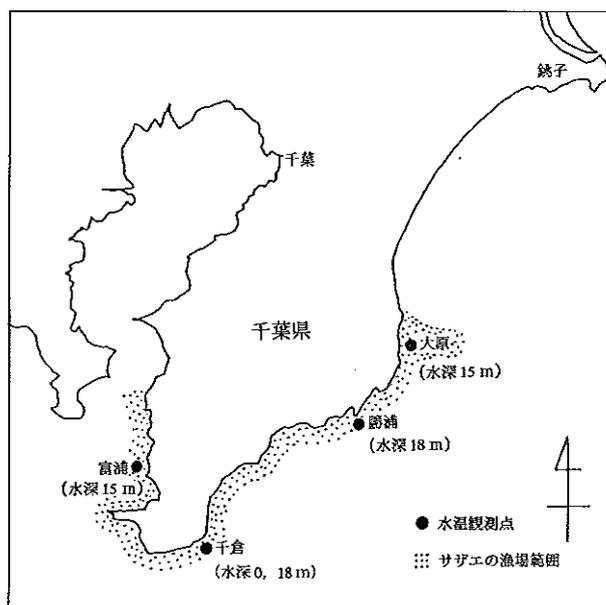


図1 資料に用いた水温データの観測位置および千葉県におけるサザエの漁場範囲

換時と飼育終了時、30℃区は餌料投与終了時にアラメまたはカジメの湿重量を測定し、投入時との差をその時点における延べ生残個体数で割り、1日1個体当たりのグラム数として算出した。なお、測定時の湿重量が投入前より大きくなった場合は、摂餌量0として扱った。活動状況については、毎日の観察とともに、飼育終了後、各試験区内でサザエを裏返し、各個体が再び起き上がるまでの時間を試験区ごとに平均して表した。なお、15分以内に起き上がらなかった個体については15分として計算した。

#### 水温データ

資料には本県のサザエ生息場所である大原（台先）、勝浦（菰根）、千倉（水産試験場前）、富浦（宮出シ）各地先の水深15～18mに設置した離合社製RMT水温計のデータおよび当场前千倉地先海面の定地水温データを使用した（図1）。データ期間は若干の欠損があるものの、富浦地先以外は1997～1999年まで、富浦地先は1998～1999年までである。千倉地先定地水温については10時の観測データをそのまま資料とし、RMT水温計のデータについては60分間隔の連続観測データから日毎の平均水温を算出したものを資料とした。

### 結 果

飼育期間中、各試験区の水温は20℃区が19.4～20.0℃、25℃区が25.0～25.4℃、30℃区が29.8～30.6℃であり、ほぼ設定どおりの水温を維持できた。

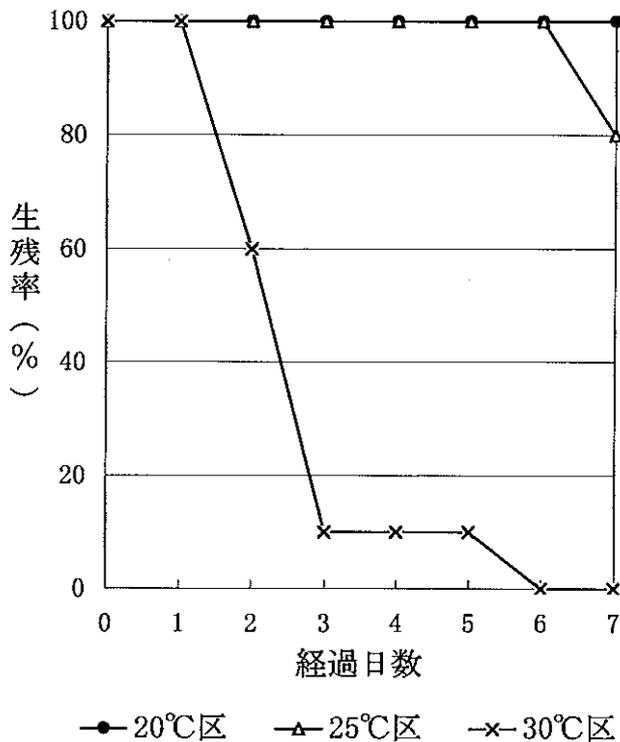


図2 各試験区におけるサザエの生残率の変化

#### 生残率

各試験区における生残率の変化を図2に示した。20℃区では、飼育期間中に死亡した個体はなく、飼育終了時の生残率は100%であった。25℃区では、飼育開始後6日目まで生残率100%であったが、飼育終了の7日目に2個体死亡し、80%となった。30℃区では、1日目に生残率100%、2日目に60%、3日目に10%となり、その後5日目まで変化がなかったが、6日目にはすべて死亡して0%となった。生残率の低下は、水温25℃以上の試験区で見られ、30℃区の方が25℃区に比べ、より低い生残率となり、その低下も早い日数から見られた。

表1 各試験区におけるサザエ1日1個体当たりの摂餌量

試験区	20℃	25℃	30℃
摂餌量(g)	0.7	0.3	0

#### 摂餌量

各試験区における1日1個体当たりの摂餌量を表1に示した。1日1個体当たりの摂餌量は20、25、30℃区の順にそれぞれ0.7、0.3、0gであった。飼育水温の高い試験区ほど摂餌量が低下する傾向が認められ、30℃区では全く摂餌しなかった。

表2 各試験区で飼育終了後にサザエを裏返して起き上がるまでの時間

試験区	20℃	25℃	30℃
時間	12分13秒	7分4秒	*

\*すべて死亡したため、値なし。

#### 活動状況

各試験区で飼育終了後に、サザエを裏返して起き上がるまでの時間を表2に示した。各試験区の平均値は20℃区が12分13秒、25℃区が7分4秒で、30℃区は飼育6日目にすべての個体が死亡したため、値なしとなった。また、飼育中の活動状況を観察したところ、20℃区では飼育容器の底部に付着して、あまり移動しない個体が多かったが、25、30℃区では数個体が飼育容器の側面や側面上部へ移動し、中には殻の一部を空気中へ露出させている個体もあった。

#### 各地先の水温

1997～1999年の大原、勝浦、千倉、富浦各地先における日別水温の変化を図3に、8～10月の日別水温の変化を図4、5に示した。各年、各地先とも水温25℃

を越える時期は8～10月の間であった。そのうち、25℃以上の水温が7日以上連続していた例は、いずれも9月に勝浦地先で1999年に1回、千倉地先水深18mで1998年に1回、同水深0mの定地水温で1999年に1回、富浦地先で1998、1999年にそれぞれ1回見られた。

考 察

本研究で、25℃以上の試験区でサザエの死亡が見られ、30℃区ではすべて死亡したことから、25℃以上の高水温はサザエの生残に悪影響を及ぼすと考えられる。また、田中<sup>1)</sup>は、16～19mmのサザエ幼貝を17.5～30℃（2.5℃間隔）の水温で飼育し、高水温下ほどへい死亡率が高くなったと報告している。この結果は、本研究で水温が高い試験区ほど生残率が低下したことに一致し、高水温がサザエの生残に与える影響はその大きさに関わらないことが分かる。飼育中、25、30℃区では数個体が飼育容器の側面、側面上部に移動し、中には殻の一部を空气中に露出させている個体もあった。日中、天然海域においてサザエを潜水観察すると、アラ

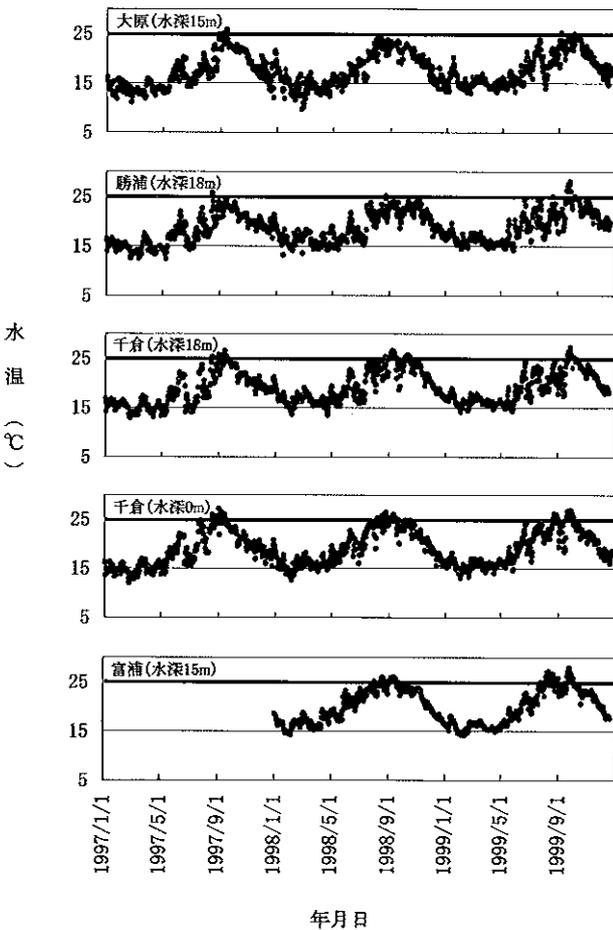


図3 1997～1999年の大原，勝浦，千倉，富浦各地先における日別水温の変化  
千倉地先の水深0mは午前10時の水温，他は毎時観測の日平均水温。一部にデータの欠損あり。

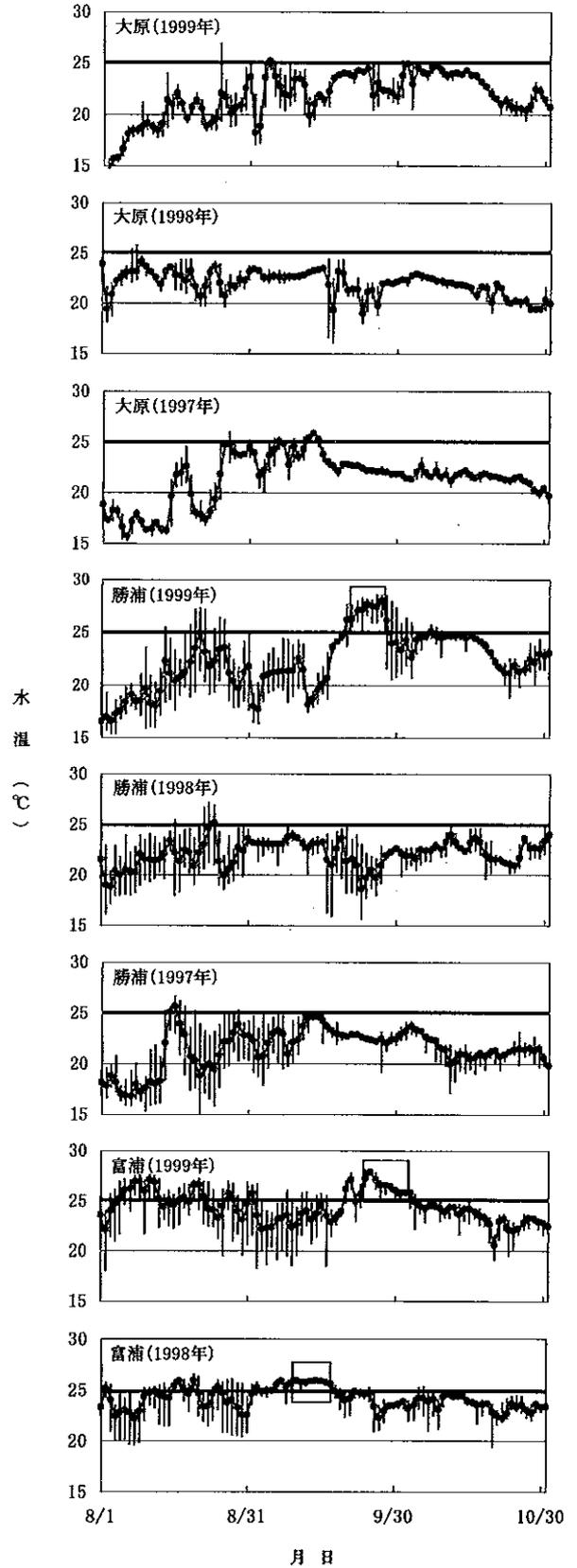


図4 大原，勝浦，富浦の各地先における8～10月の日別平均水温の変化  
●：日平均 |：水温範囲  
図の四角枠内は25℃以上の水温が7日以上連続していた期間を示す。

メ、カジメ等の仮根部付近や岩礁のくぼみ等に生息し、ほとんど動かないことから、これは高水温を嫌っての行動と思われる。飼育終了後にサザエを裏返し、再び起き上がるまでの時間は、20℃区より25℃区の方が早かったが、これが活力の違いによるものなのか、また、別の要因によるものなのかは定かではない。

最近3年間の本県沿岸におけるサザエ生息場所の水温をみると、25℃以上の水温が7日以上連続することはそれほど多くなかった。したがって、天然海域では高水温によるサザエの死亡の機会、それほど多くないと考えられる。しかし、本研究では密な水温設定での長期間にわたる飼育を行っていないので、十分な結論を出すことはできない。陸上池に使用する海水の水温に近いと思われる千倉地先の定地水温をみると、25℃以上の水温が7日以上続いたのは最近3年間のうち1999年に1回あるのみであった。なお、定地水温は毎日10時のみの観測データであるので、1日の間の水温変動を考え合わせれば、実際には25℃以上の水温が7日以上連続していなかった可能性もある。しかし、陸

上池は気温による水温の上昇が考えられるので、夏期にサザエを蓄養する場合には、注意が必要である。

本研究により、高水温はサザエの生残、摂餌に悪影響を及ぼすことが分かったが、今後、サザエに対する水温の影響を詳細に把握するには、より密な水温設定での長期間にわたる飼育、また、酸素摂取と鰓繊毛運動に及ぼす水温の影響を検討した山元ら<sup>2)</sup>の報告のように生理面からも研究を進めていく必要がある。

要 約

- 1) 水温20, 25, 30℃の3試験区で7日間、サザエの飼育を行った。
- 2) 生残率は20, 25, 30℃区の順にそれぞれ、100, 80, 0%であった。
- 3) 摂餌量は20, 25, 30℃区の順にそれぞれ、0.7, 0.3, 0 g/日・個体であった。
- 4) 20℃区では飼育容器の底部に付着してあまり移動しない個体が多かったが、25, 30℃区では数個体が飼育容器の側面や側面上部に移動し、中には殻

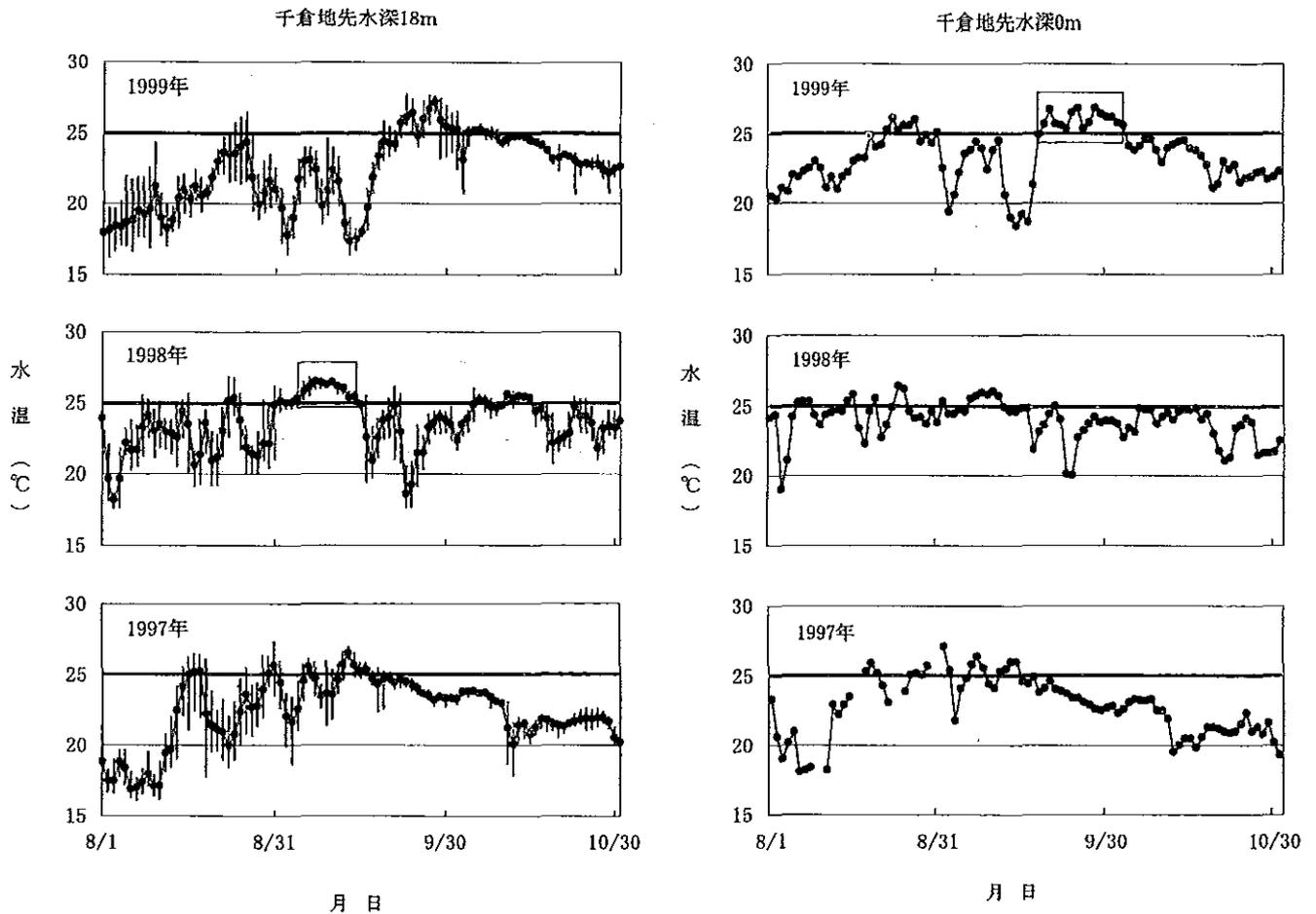


図5 千倉地先水深18, 0 m点における8~10月の日別水温の変化

●：水深18mは毎時観測の日平均水温、水深0 mは10時の水温 |：水温範囲  
 図の四角枠内は25℃以上の水温が7日以上連続していた期間を示す。

の一部を空气中へ露出させている個体もあった。

- 5) 25℃以上の高水温はサザエの生残に悪影響を及ぼすと考えられた。
- 6) 本県沿岸におけるサザエ生息場所の水温をみると、25℃以上の水温が7日間以上連続することはそれほど多くなかった。
- 7) 今後、より密な水温設定での長期間にわたる飼育や生理面からの検討を行う必要がある。

## 文 献

- 1) 田中彌太郎 (1978) : 高水温がサザエおよびムラサキウニの生長におよぼす影響に関する実験的研究. 大量温排水に対する水産環境アセスメント総合調査昭和50~52年度報告書, 22-29.
- 2) 山元憲一, 河原邦昌, 藤井 淳 (1997) : サザエの酸素摂取とえら繊毛運動に及ぼす水温の影響. 水大校研報, 46(1), 33-37.