

VII-48

地中海に生息するホトトギスガイの呼吸速度

九州大学大学院 正会員○井上徹教、地質調査所 山室真澄

1. はじめに ホトトギスガイ (*Musculus senhousia*) はイガイ科に属する二枚貝で、成長すると殻長30mm、殻高13mm、殻幅10mmになり、千島・北海道～九州・朝鮮・台湾・中国に広く分布し、内湾の泥底に群生する。日本での産卵は水温が高く(22.5～25.5℃)塩分が低い(30‰以下)時期で5～11月と長期に及び、この時期に前年に着底した個体の80～90%が死亡する¹⁾。着底期の初期成長は非常に早く²⁾、しばしば大量発生し、足糸によって絡み合って広く泥底を覆い³⁾、生息区域を同じくするアサリ・ハマグリ・サルボウなどの有用貝類を死滅させる。この二枚貝については汚損生物として駆除に資する研究が為されてきたが、呼吸速度など、水質に関わる代謝速度はこれまでに報告されていない。そこで本研究では、島根県・鳥取県の県境に位置する地中海に優先的に生息するホトトギスガイの呼吸速度を室内実験により測定し、中海水質に与える影響について考察した。

2. 方法 ホトトギスガイの呼吸速度を求めため、バッチ式での室内実験を1998年11月に行った。実験装置を図-1に示す。実験コア(アクリル製、直径85mm、高さ15cm)は恒温水槽内に設置し、水温のコントロールを行った。実験条件を表-1に示す。コアは1実験条件毎に4本用意した。3本のコアにはホトトギスガイを8から17個体入れ、貝採取現場付近の水を注入し実験コアとした。実験に用いたホトトギスガイは中海西沿岸部より採取した後速やかに実験室に持ち帰り、前述の実験コアに入れた。実験コアはエアープンプにより曝気され、恒温水槽内で温度制御しながら、表-1に示す時間培養した後に実験に用いた。培養期間中コア内の水は、ホトトギスガイの摂取・排泄に伴い水質が大きく変化するため、6から8時間毎に交換した。残りの1本のコアには現場水のみを注入し、リファレンスコアとした。すべてのコアの水表面は実験開始と同時に流動パラフィンで覆い、水表面における酸素の溶解・放出を防いだ。コア内の物質濃度を均一にするために、コア内水は底部より約10cmの一に設置されたプラスチック製のプロペラにより攪拌を行った。実験は水温を段階的に変化(5, 10, 15, 20, 25, 30℃)させ、全部で6回行った。コア内水の溶存酸素濃度は微小溶存酸素電極を用いて約1時間毎に測定した。また、実験開始及び終了時にコア内水のサンプルを行い、Chl. a・栄養塩濃度を測定した。

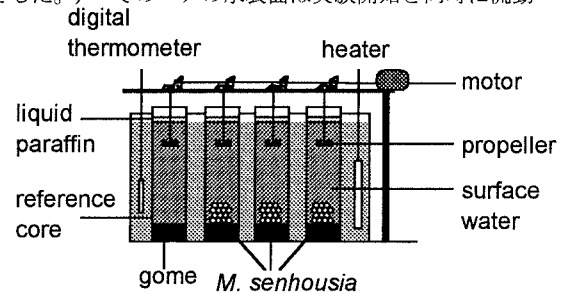


図-1 実験装置概略図

表-1 実験条件

RUN	コア1本当たりの個体数	水温(℃)	実験開始前の培養時間(hour)	実験時間(min.)	コア体積(ml)
1	17	5	42	190	880
2	8	25	48	150	760
3	10	30	12	160	660
4	13	10	66	290	610
5	10	15	72	300	690
6	10	20	87	170	710

3. 結果 実験結果をもとに、以下の計算式よりホトトギスガイの呼吸速度を求めた。

$$V_{\Delta}C = -Vr_{\Delta}t - RW_{\Delta}t \quad (1)$$

$$V_{R\Delta}C_R = -V_Rr_{\Delta}t \quad (2)$$

ここで、 V はコアの容積、 ΔC は Δt 時間でのDO濃度の変化量、 r はコア内水中での酸素消費速度、 R はホトトギスガイの単位身乾燥重量当たりの呼吸速度、 W は実験に用いたホトトギスガイの身乾燥重量、添字 R はリファレンスコアを示す。

キーワード ホトトギスガイ、中海、呼吸速度、 Q_{10}

連絡先 (福岡市東区箱崎6-10-1・TEL 092-642-3282・FAX 092-642-3322・E-mail inoue@civil.kyushu-u.ac.jp)

連絡先 (茨城県つくば市東1-1-3・TEL 0298-54-3766・FAX 0298-54-3766)

得られた呼吸速度と水温との関係を図-2に示す。これを見ると5℃及び10℃における呼吸速度は約15mg/dry flesh weight g/dayと低い値で安定しているのに対し、15℃から30℃の範囲では水温の上昇に伴い呼吸速度が大きくなっている様子が分かる。そこで呼吸速度の温度依存性より求めた Q_{10} を表-2に示す。これよりホトトギスガイは10℃以下の水温では活動(呼吸)を最小限に抑えられているのに対し($Q_{10}=0.9$)、10℃から15℃の間で急激に活動を活発化し($Q_{10}=6.9$)、水温の上昇に伴って呼吸量を増加させるが、その増加率は徐々に減少し20℃から30℃の範囲では $Q_{10}=2.0$ 程度となる事がわかる。また、温度の上昇に伴い各コア間のバラツキも大きくなっており、水温の上昇に伴い個体間で呼吸速度に差が出る事が示唆される。

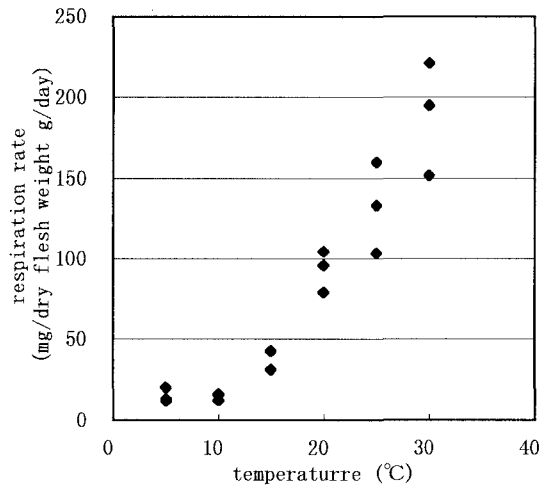


図-2 水温と呼吸速度との関係

表-2 呼吸速度の温度依存性(Q_{10})

water temperature(°C)	5	10	15	20	25
10	0.9				
15	2.5	6.9			
20	3.3	6.3	5.7		
25	2.9	4.3	3.4	2.0	
30	2.7	3.6	2.9	2.0	2.0

4. 考察 20℃における呼吸速度及び代謝速度(井上ら、未発表)に関する実験結果から、ホトトギスガイが粒子態リンを分解する間に必要とする酸素量は約92mgO₂/mgP

であると考えられる。一方、湖心堆積物における粒子態リンの沈降速度に対する堆積物による酸素速度は、富栄養化した水域での代表的な酸素消費速度⁴⁾及び地中海でのTP沈降速度⁵⁾を用いると、約330mgO₂/mgPと見積もられる。このことから、ホトトギスガイの粒子態物質の分解に伴う酸素消費量は、堆積物中での微生物分解に伴う酸素消費量よりも小さい事がわかる。これは堆積物中の微生物による有機物の分解に比べ、ホトトギスガイによる代謝の方が水域を貧酸素化するリスクが少ない事を示している。

5. 結論 室内実験によりホトトギスガイの呼吸速度を求めた。その結果、5℃及び10℃における呼吸速度は約15mg/dry flesh weight g/dayと低い値で安定しているのに対し、15℃から30℃の範囲では水温の上昇に伴い呼吸速度が大きくなり、30℃において約200mg/dry flesh weight g/dayとなることが分かった。また、呼吸速度の温度依存性は特に10℃から15℃の間で特に大きな傾向を示した。ホトトギスガイによる代謝は堆積物中の微生物分解と比較して水域を貧酸素化するリスクが少ないため、ホトトギスガイによる代謝の効果的な利用が可能ならば富栄養化した地中海の水質浄化に役立つものと考えられる。

参考文献

- 1) 千葉健治 (1977) : ホトトギスガイの生態について. 海洋科学, 9(4), 13-17.
- 2) 伊藤信夫・梶原武 (1981) : 横須賀湖におけるホトトギスガイの生態・分布、個体数変動および生息域底質の全硫化物. 付着生物研究, 3 (1), 37-41.
- 3) 伊藤信夫・梶原武 (1981) : 横須賀湖におけるホトトギスガイの生態・足糸および足糸マットの構造. 付着生物研究, 3 (1), 43-46.
- 4) 中村由行, 井上徹教, 山室真澄, 神谷宏, 石飛裕 (1996) : 未攪乱底泥コアを用いた連続培養系での酸素消費・溶出実験, 海岸工学論文集, 43, 1091-1095.
- 5) 石飛裕, 神谷宏, 川津充夫, 安田幸伸, 林喬一郎, (1984) : 宍道湖・地中海の水中沈降物について, 島根衛公研所報, 26, 112-117.