

博多湾におけるホトトギスガイの生態学的調査 (第二報)

福岡大学工学部 学生会員○堤 敬晃 福岡大学工学部 正会員 山崎 惟義
 (財)九州環境管理協会 非会員 藤井 暁彦 福岡大学工学部 正会員 渡辺 亮一

1. はじめに

福岡都市圏の開発に伴って、博多湾に流入する栄養塩類等の負荷量は増加の一途を辿っていると考えられる。このため閉鎖性の強い博多湾では、湾奥部で夏場に貧酸素水塊が発生し生態系に強い影響を与えていると言われている。そこで、当研究室では一昨年から定期的に博多湾内で底質および生態系の調査を行い、現況を把握するための情報を収集してきている。また、現在建設中のアイランドシティに係わる調査によって底質・水質・生態系等に関する多くの貴重な情報が散在している。本研究では、これらの情報をGISを用いて統合化し、博多湾の現況を適切に把握して行くことを最終目的としている。今回は、当研究室における調査および室内実験から得られたデータを用いて博多湾の現況を把握することを試みた結果、若干の知見を得ることができたので報告させていただく。

2. ホトトギスガイの貧酸素耐性実験

図1は実験に用いた装置を示している。実験は、研究室で一ヶ月以上水槽で馴致した殻長約15mm (±2mm) のホトトギスガイを10個体ずつ用い、水温30℃のもとで溶存酸素濃度(DO)を0、0.75、1.25、2mg/lと変化させて行った。装置内のへい死状況は24時間毎に目視で確認した。図2はホトトギスガイの貧酸素耐性実験結果を表している。この図から、どの実験ケースにおいてもホトトギスガイのへい死が起こっていることがわかる。DOが0mg/lの時には2日目までに全てがへい死しているのに対して、0.75mg/lでは3日目、1.25mg/lでは7日目とDOが高くなるにしたがって全てがへい死するまでの期間が長くなっていることから、十分にDOが存在する状況下では、ホトトギスガイのへい死が起こりにくいことが推察される。また、DOが2mg/l (一般的に貧酸素水塊では、DOは2mg/l以下と言われている) 以下の場合には、ホトトギスガイの生存に何らかの影響があることがわかった。

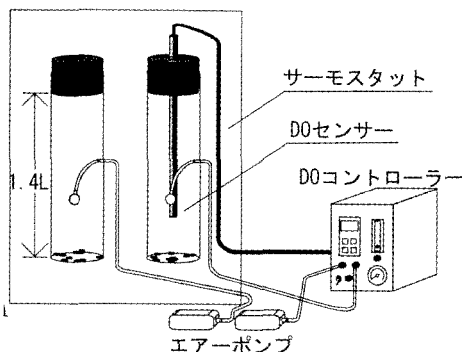


図1 実験装置図

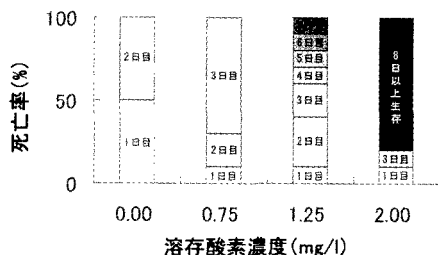


図2 溶存酸素濃度と死亡率

3. ホトトギスガイの酸素要求量の推定

ホトトギスガイの水温と呼吸速度の関係¹⁾より、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て、15℃から30℃の範囲では水温の上昇に伴い呼吸速度が約200mg/dry flesh weight g/dayにまで達すると報告されている。ここでは、この関係を用いて各水温におけるホトトギスガイの呼吸速度を求めている。図3はホトトギスガイの乾燥身質量(DW)と殻長(L)の関係を示している。

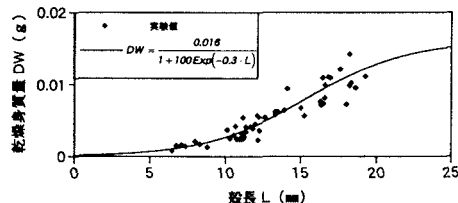


図3 ホトトギスガイの乾燥身質量と殻長

この図から、乾燥身質量と殻長の間には図中の式で表される関係があることがわかった。上記の結果と前報²⁾で求められた各調査地点に存在するホトトギスガイの殻長と個体数を用いて各地点での酸素要求量が推定される。図4はホトトギスガイの酸素要求量の推定値をT-5とT-7について示している。図中の点線部分は、T-5では7・8月にホトトギスガイの生存が確認されなかったため、6月の状態(個体数と殻長の分布)を維持し

たと仮定して酸素要求量を算出している。この図から、T-5における酸素要求量は6月に約3mg/l/day、7月に約4mg/l/day、8月には約6mg/l/dayにまで達することがわかる。実際には、すでに7月の時点で、この地点ではホトトギスガイが死滅していることから、6月下旬から7月上旬にかけて算出された酸素要求量を下回る状態になっていたと推察される。これに対して、T-7では夏場においても酸素要求量がT-5の数十分の一程度と小さいために7・8月にもホトトギスガイが生存していたと考えられる。

4. GISを用いた情報統合化

図5は、GISソフトを立ち上げた時の初期画面と情報を検索した際の画面の一例を表している。博多湾に関する全てのデータは、種別（水質や底質など）によりアイコンの形で視覚化され、どこにどの種別のデータがあるのかが初期画面の地図上に表示される。GISの持つデータベース機能によりさまざまなデータが整理され、種別、文字、一覧検索によって欲しいデータを比較的簡単に取り出すことができ、異なる種別のデータ同士を同一の種別に並列することによって相互関係を把握しやすくなることが可能となる。前節までに得られた生態データ（各地点のホトトギスガイの酸素要求量とホトトギスガイの貧酸素耐性）と前報の生態データ（ホトトギスガイの個体数と殻長）、フィールドデータ（地理、航路、水深、全硫化物、酸化還元電位）をGISを用いて整理した結果の一例を示すと以下の2点となる。

- ① T-5ではホトトギスガイの個体数が多いため、6月下旬から7月上旬にかけての水温上昇により呼吸に伴う酸素要求量が急激に増加する。しかしながら、この地点では水深が浅いためにその場にもともと存在する利用可能な酸素量は少ない。このため、ホトトギスガイがへい死し、貧酸素水塊発生の一因となっていると推測される。
- ② T-7ではホトトギスガイの個体数が少なくかつ水深が深いために、この地点で必要とされる酸素量は少ない。しかしながら、ORPの値が低いことから判断すれば、この地点においても貧酸素水塊は発生していると考えられるが、その影響は他の地点と比べると小さいと考えられる。

最後に本研究の遂行に際しては水圏システム研究室の前原氏から多大なご助言とご協力を頂きました。ここに記して深謝いたします。

【参考文献】

- 1) 井上徹教・山室真澄：中海に生息するホトトギスガイの呼吸速度、土木学会第54回年次学術講演会講演概要集第VII部門、pp96-97、1999。
- 2) 近藤明希子ら：博多湾におけるホトトギスガイの生態学的調査（第一報）、平成13年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、2002。

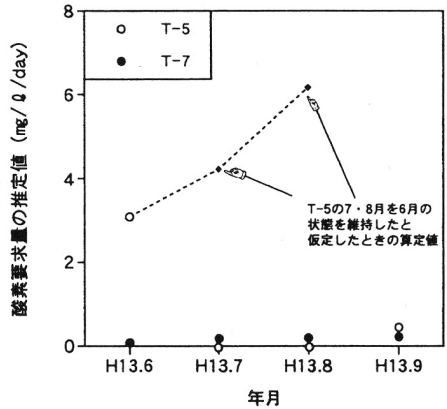


図4 博多湾の6～9月期における

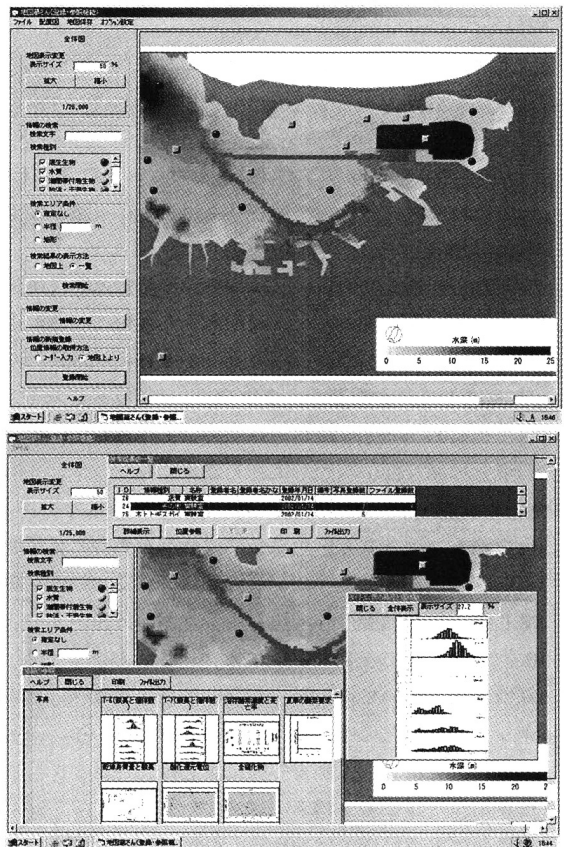


図5 博多湾GIS