

大分県番匠川河口域におけるアサリ漁獲量低下に関する実験的考察

大分工業高等専門学校 学生会員 成松将吾 学生会員 茅野良太 正会員 高見徹 正会員 東野誠

1. 背景と目的

大分県佐伯市を流れる番匠川は幹線流路延長 38km, 流域面積 464km² の一級河川である。番匠川河口域におけるアサリ (*Ruditapes philippinarum*) の漁獲量は 1993 年までは 100t/年を越えていたが, 1994 年から急減し 1995 年以降は 1t/年未満が続いている。アサリ漁獲量急減の原因は明らかにされていない。これまでの研究^{1),2)}から, 番匠川河口域 (図 1) は, 左岸に設置されている 4 つの樋門・樋管からの栄養塩負荷が高く富栄養化の傾向にあること, 富栄養化に伴うと考えられる海藻 (アオサ, *Ulva* spp.) の異常増殖とアオサの腐敗に伴う底質の嫌気化が明らかになった。そこで本研究では, アサリ漁獲量の回復しない原因がアオサの増殖と腐敗による溶存酸素 (DO) の低下と硫化水素 (H₂S) の発生によるものと考え実験的考察を行った。

2. 材料と方法

2.1 アサリの DO 消費速度の測定

アサリ (成貝) 1 個体を, ろ過滅菌海水 (塩分 32‰) で満たした容量 500ml のガラス瓶に入れて密閉し, 暗所 (恒温培養庫, 25℃) に設置し, 飼育開始から 12 時間後までのアサリの DO 消費速度を求めた。本実験は 2 回行い, 2 回の実験に供したアサリの湿重量はそれぞれ 5.80g と 7.08g であった。また, アサリ 7 個体 (総湿重量 47.32g) を自作の亚克力製水槽 (内形寸法 14.5×14.5×14.5cm, 容量 3.0L) に入れて密閉し, 飼育開始から 12 時間後および 72 時間後までの DO 消費速度と pH の関係を調べた。

2.2 アナアオサの DO 消費速度と硫化水素発生量の測定

上述の亚克力製水槽に番匠川河口干潟で採取した所定量のアナアオサ (*Ulva pertusa*) を入れ, ろ過滅菌海水 (塩分 32‰) で満たして密閉し, 暗所 (恒温培養庫, 25℃) に設置し, 培養開始から 72 時間後までの DO 濃度と H₂S 濃度を測定した。本実験は 3 回行い, 3 回の実験に供したアナアオサの湿重量はそれぞれ 3.0g, 30g, 100g とした。

2.3 アサリの成育に対する硫化水素の暴露試験

上述のアナアオサ (湿重量 100g) を 72 時間培養して H₂S の発生を確認した後, 水槽からアナアオサを取り出しアサリ 7 個体 (総湿重量 31.19g) を水槽内に投入して 24 時間毎に 72 時間後までアサリの成育状態を観察した。また, 対照として H₂S を含まないろ過滅菌海水 (塩分 32‰) にアサリ 7 個体 (総湿重量 28.18g) を投入した水槽を準備しアサリの成育状態を観察した。



図 1 大分県番匠川河口域の概略図

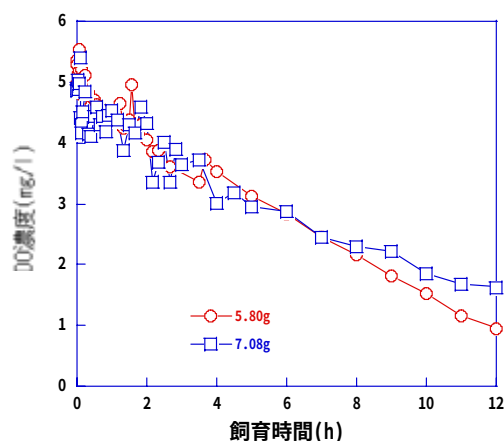


図 2 アサリ (1 個体) の飼育時間と DO 濃度の関係

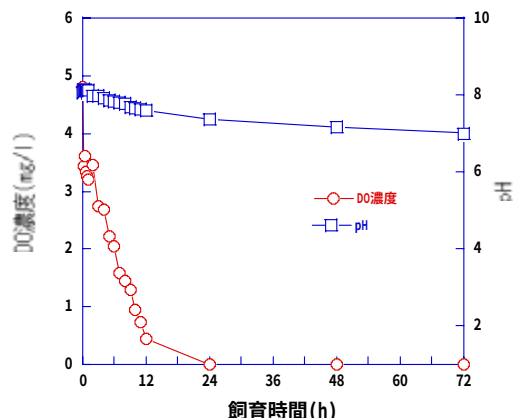


図 3 アサリ (7 個体) の飼育時間と DO 濃度および pH の関係

3. 結果と考察

3.1 アサリの D0 消費速度

アサリ 1 個体を密閉容器(500mL)内で 12 時間飼育した結果、飼育水中の D0 濃度は時間の経過に伴って大きく低下した(図 2)。アサリの D0 消費速度が 1 次反応 ($-dC/dt=kC$) であると仮定して、アサリの単位湿重量当たりの D0 消費速度を求めた結果、2 回の実験における速度定数 (k) はそれぞれ 0.054 ($r=0.98$) と 0.039 ($r=0.97$) が得られた。また、アサリ 7 個体を密閉水槽 (3.0L) 内で 12 時間飼育した場合(図 3)のアサリの単位湿重量当たりの D0 消費速度式の速度定数 (k) は 0.065 ($r=0.97$) となった。その後、72 時間後まで引き続きアサリを飼育し、D0 濃度および pH を測定した結果、D0 濃度は 24 時間後に 0mg/L になったが、アサリは 72 時間後まで生存していた。また、pH は 72 時間後には 7.6 にまで低下した(図 3)。このことから、アサリは 24 時間後以降には嫌気呼吸を行ったと考えられる。

3.2 アナアオサの D0 消費速度と硫化水素発生量

暗条件におけるアナアオサ培養液中の D0 濃度は、アナアオサ投入量 3.0g では培養開始から 12 時間後までは大きな低下は認められなかったが、その後 48 時間後にかけて大きく低下した。また、投入量 30g および 100g では培養開始直後から D0 濃度は急激に低下し、4 時間後および 9 時間後において 0mg/L になった(図 4)。この結果から、アナアオサの単位湿重量あたり D0 消費速度 ($-dC/dt=kC$) を求めた結果、速度定数 (k) は、アナアオサ投入量 30g および 100g の実験において、それぞれ 0.56 ($r=0.91$)、0.012 ($r=0.92$) が得られた。このことから、アナアオサの存在量が多い場合、アナアオサの D0 消費がアサリの好気呼吸を阻害する可能性が考えられる。一方、培養液中の H_2S 濃度は、アナアオサ投入量 3.0g では 72 時間の培養期間中において検出できなかった。これに対して、アナアオサ投入量 30g および 100g では培養開始から 12 時間後において H_2S が検出され、その後培養時間の経過とともに H_2S 濃度は急激に上昇し、72 時間後にはそれぞれ 10.3mg/L および 23.0mg/L という極めて高い値が検出された(図 5)。

3.3 アサリの成育に対する硫化水素の影響

3.2 のアナアオサ投入量 100g の実験終了 (72 時間) 後にアナアオサを取り出して、アサリ (7 個体) を暴露した結果、アサリは飼育開始から 24 時間後に 2 個体の死亡が確認され、48 時間後には残りの 5 個体の死亡が確認された。一方で、 H_2S を含まないろ過滅菌海水で飼育したアサリは 72 時間後においても 1 個体も死亡しなかった。以上の結果より、アナアオサによる D0 の消費と腐敗によって発生する H_2S がアサリの成育 (生存) に影響を及ぼすことが明らかになった。

4. まとめ

本研究の結果、アナアオサによる D0 の消費とそれに伴う H_2S の発生がアサリの成育 (生存) に影響を及ぼすことが明らかになった。このことは、番匠川河口域においてもアオサから発生した H_2S がアサリの死亡を引き起こし、アサリ漁獲量低下の原因となる可能性のあることを示唆するものであると考えられる。

- 参考文献** 1) 高見ほか：河口干潟の環境と水産生物資源の変動に関する現地観測，水工学論文集，47，1081-1086，2003。
2) 東野ほか：底質環境が河口干潟の生態系に及ぼす影響，水工学論文集，48，1303-1308，2004。

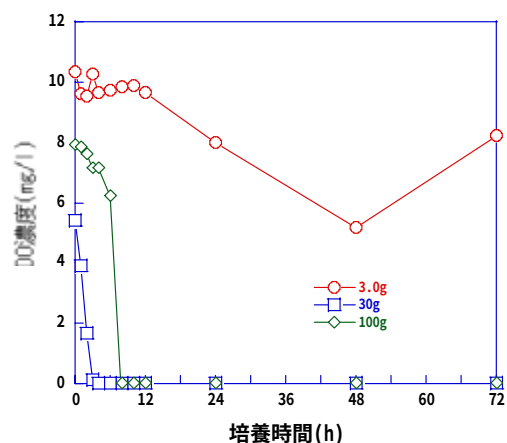


図 4 暗条件におけるアナアオサの培養時間と D0 濃度との関係

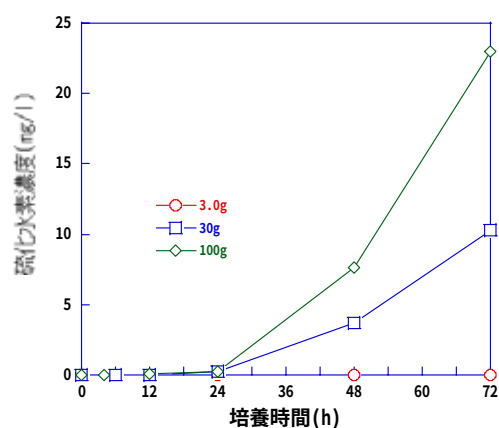


図 5 暗条件におけるアナアオサの培養時間と H_2S 濃度の関係