

(5) 二枚貝栄養物質循環機能評価調査

黒田伸郎・落合真哉・荒川純平

キーワード；河口域，矢作川，物質循環，栄養塩，アサリ浮遊幼生，稚貝

目 的

陸域から内湾に負荷される環境影響物質（窒素・リン）が、内湾の物質循環に与える影響については、十分な説明がなされていない。さらに、内湾生態系を構成する主要な生物であるアサリ等二枚貝が、栄養物質の挙動に与える影響は極めて大きいと考えられ、これを明らかにすることは農林水産生態系の管理手法を確立する上で重要である。そこで、二枚貝の資源量の変動要因を明らかにし、その変動に、森林、農地に由来する栄養物質の動態が与える影響を定量的に評価する。

材料及び方法

(1) 水質・アサリ浮遊幼生調査

知多湾の8定点（図1）で平成13年4～11月の小潮期に月1回、表層、中層（水面下4m層）、底層（水面下10m層あるいは海底-1m層）で海水を採取し、水温、塩分、無機3態窒素(DIN)、リン酸態リン(P04-P)、全窒素(TN)、全リン(TP)、粒径10 μ m以上と以下のサイズ別クロロフィルaの各濃度を測定した。また、中層から汲み上げた海水から浮遊生物を開口目合い50 μ mのプランクトンネットで捕集し、間接蛍光抗体法でアサリ浮遊幼生密度を測定した。¹⁾



図1 知多湾水質・アサリ幼生調査点

(2) 矢作川河口における稚貝発生状況調査

矢作川河口域左岸の干潟域において5m四方の調査区画を設定し、6月～9月の大潮毎にアサリ初期着底稚貝の出現状況をモニタリングした。また、調査区画の周辺1m以内の場所で稚貝の出現状況を同様にモニタリングした。初期着底稚貝は、内径4.2cmの亚克力製円筒チューブで砂泥を採取し、殻長0.5mm以下のアサリを計数した。結果は、1回のサンプリングについて採取した4試料の平均とした。稚貝は内径30cmの亚克力製円筒チューブ内の砂泥を採取し、1mm目合いのふるい上に残ったアサリを殻長毎に計数した。

結果及び考察

(1) 水質・幼生調査結果

矢作川河口部の調査点St.1の表層におけるDIN、P04-P濃度はそれぞれ3～687 μ g/l、0～68.7 μ g/lの間を推移し、最も大きいピークはそれぞれ2000年9月、2000年7月に観測された（図2）。DINの大部分は一部の例外を除いて硝酸態窒素（N03-N）で占められていた。図3に示したように、2000年7、9月、2001年3月にみられた表層のN03-N濃度の大きなピークは、塩分の低下に伴って現れたことから、河口域におけるDINは主に河川負荷によってもたらされると考えられる。一方、P04-P濃度のピークは塩分の低下と一致しない場合が多かったことから、表層のP04-Pは河川負荷のみによってもたらされるのではないことが示唆された。特に、DINの最大ピークがみられた2000年9月の東海豪雨の大出水時には、リン負荷の大部分が懸濁態リンで占められ、河川水中のP04-P濃度はむしろ希釈効果によって低下したため、²⁾ 河口域のP04-P濃度も低下したと考えられる。

次に、底層のDIN濃度は、2～224 μ g/lの間を推移した。このうち、NH₄-Nが占める割合は平均で58%であり、DINの量にかかわらずほぼ通年にわたってNH₄-NがN03-Nより高かった。図4に示したように、河川流量が大きく成層強度（表・底層の密度の差）が6.0を越えるような強い成層形成時は、東海豪雨直後を除いて表層のNH₄-N、P04-P濃度が底層より高くなっていた。しかし、夏季から秋季

の平水時の成層状態を示すと考えられる成層強度2.0前後の時には、NH₄-N、PO₄-P濃度は底層の方が高くなっていった。したがって、夏季から秋季における平水時には、

これらの成分の底層からの供給が河口域における物質循環におよぼす寄与も無視できないものと考えられる。

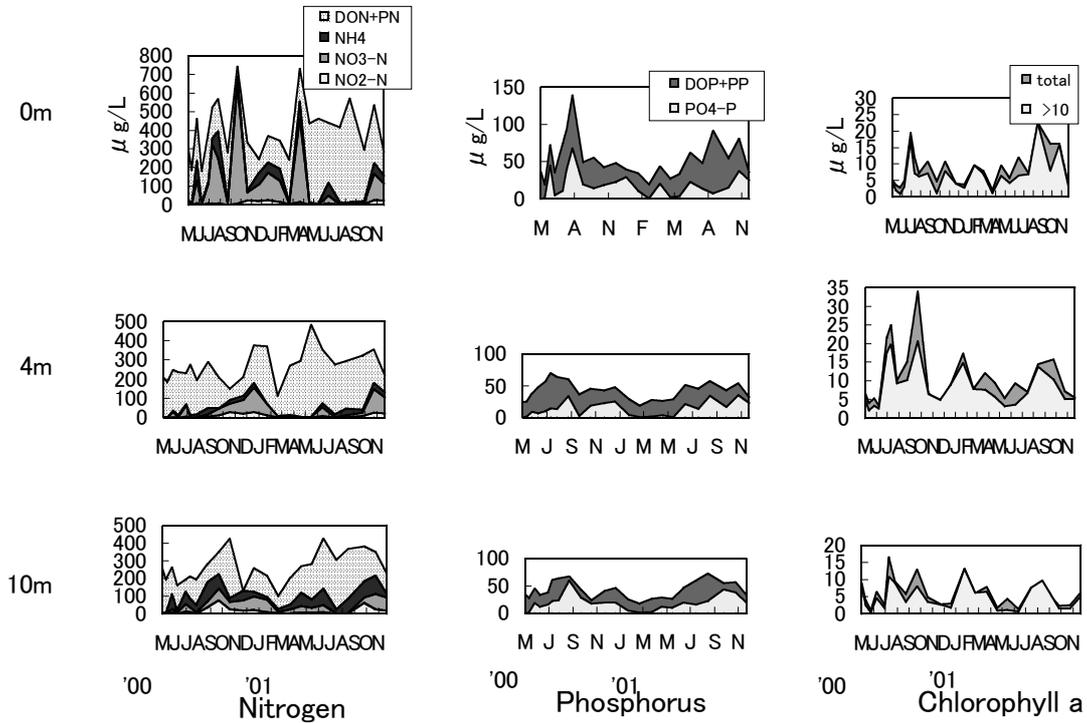


図2 河口部St.1における各態窒素，リン，クロロフィルの変動

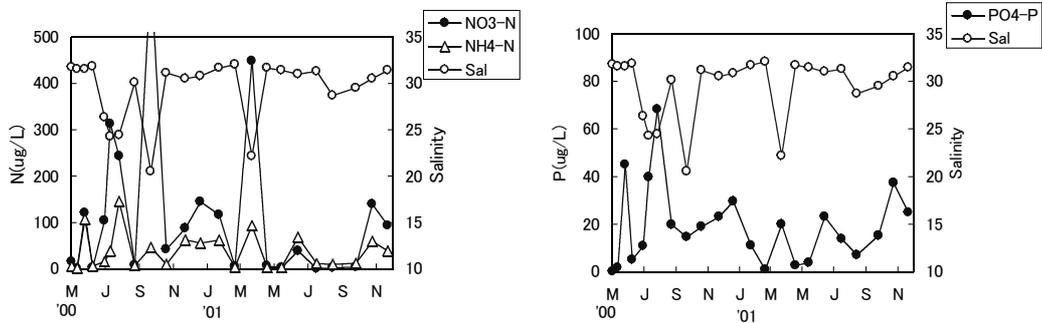


図3 河口部St.1の表層における塩分と無機栄養塩の変動

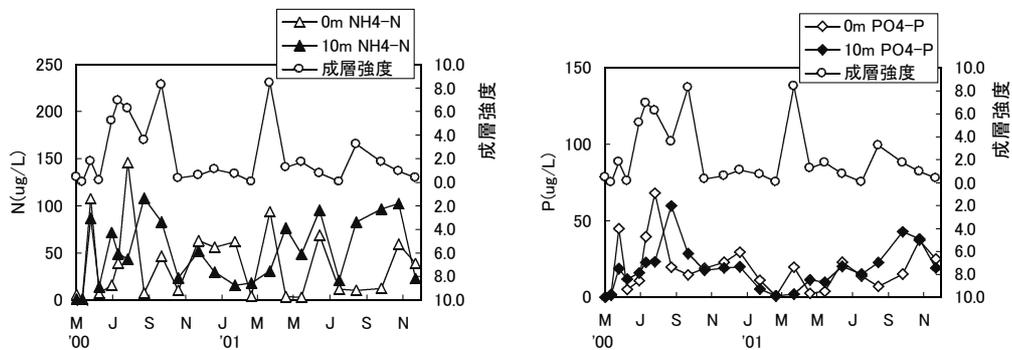


図4 河口部St.1における成層強度と表・底層のアンモニア，リン酸濃度の変動

次に各調査点における着底期アサリ浮遊幼生の出現密度の推移をみると、5, 6, 10月に比較的高密度に出現して

おり、今年度は春季と秋季に着底のピークがあったことが示唆された(図5)。図は示していないが、産卵直後

のステージであるD型幼生は春季から秋季にかけて一貫して高密度でみられた。図2のクロロフィル濃度の変動をみると、2001年7、8月には、幼生の摂食に適していると考えられる粒径 $10\mu\text{m}$ 以下のクロロフィルが表・中層で全くみられなかったことから、夏季には産卵は行われ

たものの餌料の不足により、浮遊期間中に著しい減耗が生じたのかも知れない。ところで、6月にはSt. 1で、 $3,700$ 個体/ m^3 という着底期幼生としては従来観測されることがない高密度の分布が観察され、河口域には特に着底期幼生が集積する場合があることが示された。

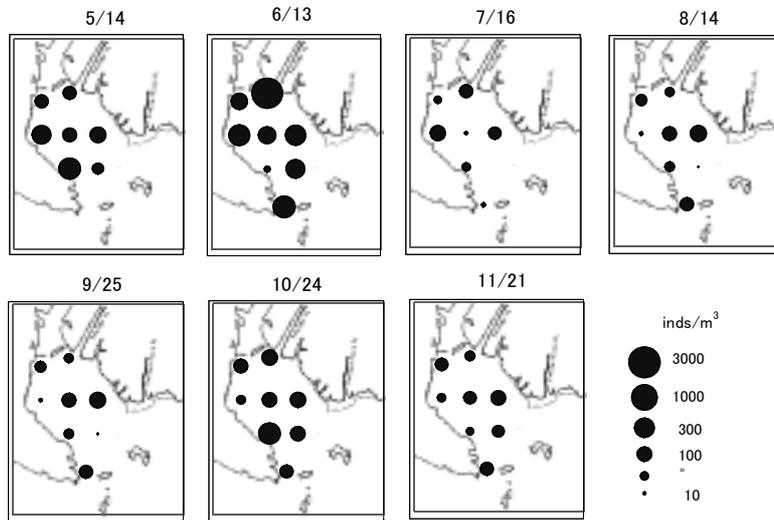


図5 各調査日のアサリ着底期幼生の出現密度の水平分布

(2) 矢作川河口における稚貝調査結果

前項で示したとおり、6月13日には矢作川河口のSt. 1において高密度の着底期幼生が観察されたが、河口干潟では、これに由来すると考えられる殻長 0.5mm 以下の初期着底稚貝が、6月22日に $30,000$ 個体/ m^2 の密度で観察された(図6)。一方、稚貝は7月19日に平均殻長 5.1mm の群が $3,600$ 個体/ m^2 の密度で観察され、この群が約 $4\text{mm}/\text{月}$ の速度で成長し、9月には移植可能な殻長 10mm 以上の成貝となった(図7)。9月3日の生息範囲と生息密度から、9月下旬の矢作川左岸干潟のアサリ生物量は、最大で殻付き湿重量で約 $1,000\text{t}$ 、窒素換算で約 $2,000\text{kgN}$ と見積もられた。

7月19日に出現した稚貝が、沈着直後から約 $4\text{mm}/\text{月}$ の速度で成長したと仮定すると、沈着時期は6月中旬と推定され、6月22日に初期着底稚貝が高密度に観察されたことと合致する。しかし、実験的には沈着直後のアサリの殻長成長は平均的には $1\text{mm}/\text{月}$ 以下とされている。³⁾今回仮定したような沈着後の成長速度が妥当であるかどうかは、河口干潟におけるアサリの初期加入過程を把握する上でも重要であり、今後検討を要する。

参考文献

1) 松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎・浜口昌巳(2001)三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間分布—間接蛍光抗体法を用いた解析の試み—。日本ベントス学会誌, 56, 1-8.

2) 田中勝久・黒田伸郎(2001)東海豪雨による記録的出水時の矢作川から知多湾への窒素・リン負荷。2001年度日本海洋学会秋季大会講演要旨集, 205.
3) 鳥羽光晴(1987)アサリ種苗生産試験—I人工種苗生産したアサリの成長。千葉県水試研報45, 41-48.

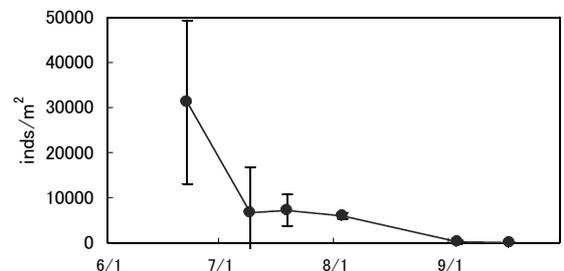


図6 河口干潟における初期沈着稚貝の発生状況

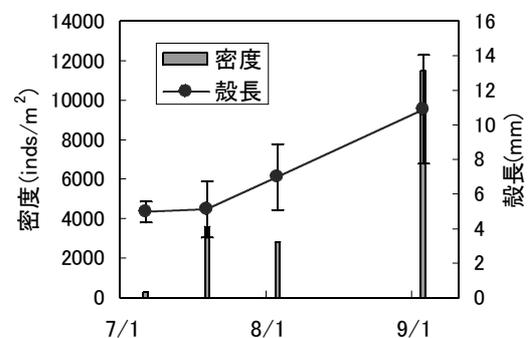


図7 河口干潟におけるアサリ稚貝の殻長成長と密度の推移