

美しいみえのうみ維持創造プロジェクト事業

津本 欣吾・山田 浩且・水野 知巳・坂口 研一・落合 昇
関口 秀夫 (三重大学) ・中田 喜三郎 (東海大学)

目的

伊勢湾は東京湾や大阪湾とともに1960年代の高度経済成長期に深刻な水質汚染に見回れた。その後、水質規制や下水道整備で負荷量の増大に一定の歯止めはかけられたものの、富栄養化現象を解消するにはほど遠く、赤潮や貧酸素水塊の発生は一向に減少の兆しはない。中でも、高水温期における貧酸素水塊の発生が、伊勢湾の生態系に深刻な悪影響を及ぼしていることが、近年明らかになってきた。

そこで、本研究では、汚濁負荷の削減段階別の貧酸素水塊形成状況を予測する貧酸素形成シミュレーションモデルの精度を実用段階に引き上げることや、伊勢湾の浅海域で自然浄化の担い手として注目されている二枚貝類の資源形成の決定機構を明らかにすることを目的として、貧酸素形成シミュレーションモデルのバージョンアップ、レセプターモデルによる二枚貝（アサリ）浮遊幼生供給源の推定、櫛田川・木曾三川河口域における二枚貝の成長段階別の密度変動に関する研究を行った。

方法および結果

1. 伊勢湾の二枚貝類資源に関する研究

1) 浮遊幼生レセプターモデルによるアサリ産卵海域の推定 (鈴鹿水研)

流動シミュレーションにより、アサリ浮遊幼生が多い秋季の伊勢湾の流れ場を再現するとともに、アサリ浮遊幼生の鉛直分布様式を仮定し、県内の主要なアサリ漁場4カ所 (①木曾三川河口、②鈴鹿市地先、③櫛田川河口、④今一色地先) について、14日間の逆時間追跡シミュレーションを実施することにより、対象海域に供給される浮遊幼生の供給経路及び供給源を予測した。この結果、各海域のアサリ供給源は①木曾三川河口：漁場周辺海域である木曾川から揖斐・長良川河口沿岸、及び揖斐・長良川以西の朝明川や町屋川河口域にかけての沿岸、②鈴鹿市地先：漁場である鈴鹿市沿岸域、③櫛田川河口：雲出川河口から津・松阪港を含む櫛田川河口域、④今一色地先：漁場である今一色周辺海域より北側の津から雲出川河口沿岸域と推察された。

2) 櫛田川河口干潟におけるアサリ資源に関する研究 (鈴鹿水研・三重大学)

櫛田川河口域に26測点を設け、月に1回の頻度でアサリの浮遊幼生 (St.A~St.C)、着底稚貝、幼・成貝 (St.1~St.23) の定量採集を行った。浮遊幼生は上げ潮時に水中ポンプを用いて2m層から500ℓの海水を採水し、80mmメッシュのネットで濾過して採集し、殻長期~変態期の個体を対象に計数、計測した。着底稚貝はスミスマッキンタイヤー採泥器を用いて採取した底泥標本から、表土を一定面積分だけ採取し、出現する殻長1mm未満の個体を対象に計数、計測した。幼、成貝については、漁業者が利用するジョレンの内側に4mmメッシュのモジ網を張った漁具を用いて採集し、殻長3mm以上の個体を対象に計数、計測した。また、これらの調査と並行して、各測点において水温、塩分、DOや底質等の環境データも収集した。

アサリ浮遊幼生の出現量は6~7月にピークがみられたが、昨年度調査で最も出現量が多かった8月にはほとんど出現しなかった。

殻長1mm未満の着底稚貝は、浮遊幼生の出現状況を反映して、4、5月にはほとんどみられなかったものが、6~8月には高いレベルで出現した。高密度で採集された地点は昨年同様河口干潟の滞筋と前浜の測点であったが、特に、河口干潟滞筋の沖側の測点で多かった。

図1に殻長3mm以上の幼・成貝の測点別の採集状況を示した。昨年度調査では、河口干潟上流部の滞筋とその縁辺部の測点 (St.2, 3, 4, 5, 7, 8) に偏って採集されたが、本年度は河口干潟沖側の滞筋 (St.7, 9, 13) 及び前浜 (St.22, 23) で多く採集された。本年度の幼・成貝の分布の傾向は着底稚貝の採集状況とよく一致した。また、これら測点の底質は粒径0.5mm以上の粗砂~礫が中心であった。

河口干潟上流部 (St.1~8)、河口干潟沖側 (St.9~17)、前浜 (St.18~23) の測点における月別平均採集量の推移を図2に示した。2003年夏季以降、幼・成貝の分布様式に大きな変化がみられ、分布密度の高い海域は河口干潟上流部から河口干潟沖側及び前浜に移動し

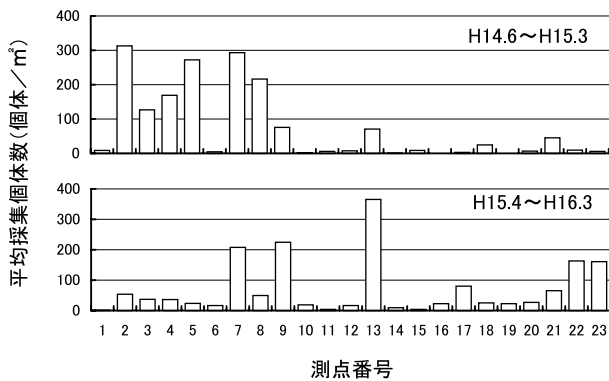


図1 各測点における調査期間中のアサリ（殻長3mm以上）平均採集個体数

た。これは、2003年6月と8月に通過した台風による出水が影響していると推察された。河口干潟域におけるアサリ資源はこうした台風等による出水や波浪の影響を受けやすく、資源動態の把握にはこうしたイベントの影響も加味する必要があるが示唆された。

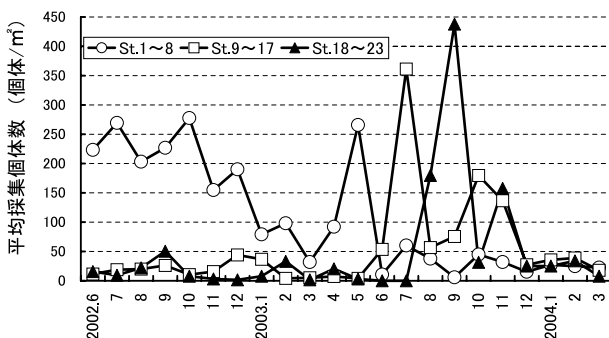


図2 採泥器による海域別平均採集量の推移

3) 木曾三川におけるヤマトシジミ資源に関する研究（鈴鹿水研・三重大学）

ヤマトシジミの浮遊幼生は、平成15年4月～16年3月の期間、揖斐長良川河口・木曾川河口（沖合に向かって1km地点）に設定した4測点において、月1～2回の頻度で観測を実施し、採集には、直径22cm、目合い133 μ mの北原式ネットを用いて海面下5mから表面まで鉛直曳きを行い、実体顕微鏡下で殻長期以降の二枚貝類幼生を計数した。ヤマトシジミの着底稚貝（0.2～0.3mm）、および稚貝（0.3～1mm）は、平成15年4月～16年3月の期間、揖斐長良川下流・木曾川下流（河口から上流12km～沖合に向かって3kmまでの範囲）に設定した34測点において、スミスマッキンタイヤ採泥器を用いて採集

した底土の表層からコアサンプラー（直径3.1cm、深さ1cm）によって各測点2試料を採集した。試料はローズベンガルで染色した5%中性ホルマリン水溶液で固定し、全ての試料において125 μ mのふるいで洗浄した後、実体顕微鏡下で同定可能な二枚貝類稚貝を選別し計数するとともに、マイクロメーターをもちいて25 μ mの精度で殻長を測定した。ヤマトシジミ大型個体（1mm～12mm）は、着底稚貝と同期間、同測点で月1回の頻度で合計12回の観測を実施し、各調査定点において、スミスマッキンタイヤ採泥器を用いて1回採泥し、採集した底土を1mmメッシュのふるいにかけて、貝類を種別に同定・計数した後、殻長を測定した。ヤマトシジミ漁獲貝（12mm）は平成15年4月から平成16年3月までの期間、月1回の頻度で人工干潟を含む13測点でジョレン（間口50cmのシジミ漁獲用のジョレン）の100m曳きを行い、殻長12mm以上の個体のみを測定、計数した。

ヤマトシジミの浮遊幼生は、揖斐川では4月下旬から12月下旬まで、木曾川では4月下旬から12月初旬まで発生し、揖斐川では7月下旬に最大50inds./m³、木曾川では7月下旬から10月初旬に最大100inds./m³見られたが、平成14年と比較すると発生数は極端に少なかった。ヤマトシジミのほか、ホトトギスガイ、アサリ、シオフキの浮遊幼生も優占していた。ヤマトシジミの着底稚貝（0.2～0.3mm）は揖斐川では6月中旬～12月下旬に沖合3kmから上流12km付近までの広い区域で、木曾川では7月上旬から12月初旬にかけて河口から上流3～12km付近で見られたが、平成14年に観察されたような100inds./m³以上の高密度の分布は両河川で見られなかった。稚貝（0.3～1mm）は揖斐川では8月中旬～下旬に河口から上流12km付近で、木曾川では5月から6月初旬にかけて、河口から上流7～12km付近で見られたが、平成14年と比較すると、両河川における着底稚貝の分布期間は短く、分布密度は低かった。大型個体及び漁獲個体は、揖斐川では河口から上流1～9km、木曾川では河口から上流7～12kmで高密度に見られた。

平成14年は国土交通省の自動観測装置により8月初旬から9月初旬にかけて2mg/l未満の貧酸素が頻繁に観測されたが、平成15年は河川流量が多く貧酸素の観測日数はわずかであり、貧酸素によるへい死は観察されなかった。しかしながら、浮遊幼生や着底稚貝の発生量がとても低いレベルにあることから、これらの稚貝が漁獲加入すると考えられる3年後には、漁獲量が急減する可能性が高いと考えられた。特に、木曾三川の場合は他のシジミ漁場とは異なり、新規の漁獲加入群に依存する

ウエートが高いため、前年度の漁獲加入群を保全するなどの操業規制が必要と思われた。

2. 伊勢湾の貧酸素水塊に関する研究

1) 貧酸素水塊形成シミュレーションモデルの構築（鈴木水研・東海大学）

伊勢湾における食物連鎖や窒素、リンなどの物質循環、それらに連動する貧酸素水塊の変動の仕組みをコンピューターに記憶させ、再現しようとしたものが伊勢湾貧酸素水塊シミュレーションモデルである。モデルによって実際の貧酸素水塊の挙動をうまく再現できれば、モデルを構成するある要因の数値を変えた場合、例えば伊勢湾周辺から流入する窒素やリンの負荷量を削減すると、貧酸素水塊の規模がどのように変化するかが予測できる。さらに、この予測結果から、貧酸素水塊の規模を縮小するために必要な汚濁負荷削減量を具体的に提示できるようになる。また、自然浄化機能をもつ干潟や浅海域の消失、あるいは造成によって、貧酸素水塊の規模がどう変化するかも予測できる。このように、モデルは伊勢湾の環境回復策を具体化する際のツールとして広く活用でき

ると考えられる。

科学技術振興センターでは、平成12年度から東海大学と共同で伊勢湾の貧酸素水塊シミュレーションモデルの構築作業を進めてきた。これまでの研究で、伊勢湾の貧酸素水塊の形成に浮遊系と底生系の相互作用が大きく影響していることがわかってきた。しかし、構築されたモデルでは、浮遊系の食物連鎖や物質循環に重点が置かれ、底生系については考慮されていなかった。このため、モデルの精度は不十分なものとなり、現実の貧酸素水塊の変動をうまく再現できなかった。

そこで、モデルの再現性を向上させるため、本事業により、浮遊系と底生系を網羅した包括的モデルを再構築することとした。本年度は底生系モデルの作成、浮遊系モデルとの結合作業に着手し、その骨格が完成した。来年度中にはモデルの精度について詳細な検証を行い、再現性のより高いモデルを完成させる予定である。

関連報文

三重県科学技術振興センター（2004）. アサリ浮遊幼生漂流リセプターモデル構築業務報告書