

# 設立 10 周年記念事業について

当協会の設立 10 周年記念事業として昨年 12 月 10 日（月）に、創立 10 周年記念シンポジウム「沿岸域の豊かな漁業生産を目指して」および祝賀会を開催いたしました。

原武史業務統括理事が協会設立の経緯や主な事業実績を紹介し、記念シンポジウム「沿岸域の豊かな漁業生産を目指して」の開催主旨、我が国の沿岸漁業を維持・発展させるための基本的な考え方と当協会が果たすべき役割を踏まえた開会の挨拶を行いました。



原業務統括理事の開会挨拶

## 第一部 記念シンポジウム

記念シンポジウムでは、鈴木輝明特任教授（名城大学大学院総合学術研究科）が「きれいな海から豊かな海へ 内湾の栄養塩環境と漁業生産－三河湾を例として－」と題した基調講演を行い、松田治名誉教授（広島大学）をコーディネーターとしてパネルディスカッションを行いました。



鈴木輝明特任教授の基調講演



コーディネーターとパネラー



パネルディスカッション

パネルディスカッションでは、中田喜三郎特任教授（名城大学大学院総合学術研究科）から「物質循環のモデル解析」、杉崎宏哉研究主幹（国立研究開発法人水産研究・教育機構）から「内湾の物質循環に与える外海の影響」、山田 久フェロー（独立行政法人水産総合研究センター）から「環境基準のあり方と漁業生産」並びに反田 實技術参与（兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター）から「栄養塩管理と漁業生産」と題して話題提供があり、パネラーと出席者が共に「豊かな海の実現に向けて」質疑・議論を行いました。

## 第二部 祝賀会

祝賀会は、川口恭一会長の挨拶後、来賓の水産庁長官 長谷成人氏並びにいであ株式会社代表取締役会長 田畑日出男氏から祝辞をいただき、株式会社日本海洋生物研究所代表取締役会長 岡 健司氏の乾杯により開会しました。記念シンポジウム並びに祝賀会には会員、業界関係者、試験研究機関、大学から延べ 104 名の方々に出席をいただきました。



川口会長



長谷水産庁長官



田畑会長



岡会長

記念シンポジウムにおける基調講演と話題提供の要旨は次のとおりです。



一般社団法人 全国水産技術者協会

# 設立 10 周年記念事業

## 第 1 部 記念シンポジウム

「 沿岸域の豊かな漁業生産を目指して 」

## 要旨集

日 時：平成 30 年 12 月 10 日 13:30～16:25

場 所：石垣記念ホール（三会堂ビル 9 階）

協 賛

全国水産試験場長会

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

# 基調講演

---

## ■ きれいな海から豊かな海へ

### 内湾の栄養塩環境と漁業生産 — 三河湾を例として —

名城大学大学院 総合学術研究科  
特任教授 鈴木輝明

内湾域における底層の貧酸素化は底生性魚介類の生息を困難にし、漁業生産に深刻な影響を与えている。これまで貧酸素水塊の拡大は閉鎖性海域特有の流入負荷増大に伴う富栄養化現象ととらえられ、COD、総窒素 (TN)、総リン (TP) の環境基準を定め、その達成のために陸域における水質総量規制が 1980 年から 35 年以上にわたって実施されてきた。しかし、伊勢・三河湾では栄養塩濃度は顕著に低下し、TN、TP の環境基準はほぼ達成され、現在では基準値を大きく下回る状況になったにもかかわらず貧酸素水塊の規模に減少傾向は見られていない。それは貧酸素化の主因が、高い水質浄化機能を有する干潟・浅場、藻場の喪失にあったためであり、伊勢湾再生推進会議海域部会（事務局：中部地方整備局）においても干潟・浅場、藻場造成が最重要な施策と位置付けられ事業が進展している。

三河湾においては既に 1998 年から 6 年かけて水質浄化機能の回復による貧酸素化の抑制と二枚貝類漁獲量の増大を目的に 620ha に及ぶ大規模な干潟・浅場造成事業を実施し、造成に合わせて漁業者団体は河口域に局所的に発生する大量のアサリ稚貝の全湾への移植放流を実施してきた。これにより愛知県のアサリ漁獲量は 1 万トンから 2 万トンに回復し全国一位の漁獲量を維持・拡大することとなり、貧酸素化の状況にも一定の歯止めがかかったと推測されてきた。しかし近年餌料不足が原因とみられるアサリ資源の急激な低下が伊勢・三河湾の主要漁場で起こり漁業者の危惧が増大している。現在その原因解明が行われているが、その緊急対策として広域流域下水道施設の TP に関する管理運転が昨年度から社会実験として実施されている。

一方、環境省では水生生物の生息・再生産に対して直接的な影響を判断

できる指標として底層溶存酸素量（以下、底層 DO）を新たな環境基準として導入することを決定した（平成 28 年 3 月 30 日「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件」平成 28 年 3 月環境省告示第 37 号）。

今回の底層 DO の環境基準設定に際し、その達成対策として従来の水質汚濁防止対策だけでなく、藻場・干潟の造成や深掘り跡の埋め戻し等の場の修復対策も組み合わせていくことが示され（平成 27 年 12 月 7 日「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて（答申）」）、伊勢湾再生推進会議海域部会においても干潟・浅場、藻場造成の推進に加え、栄養塩管理の必要性とその効果についての検討が新たに開始され、伊勢・三河湾における環境管理行政は転換点を迎えようとしている。

今回は、主として三河湾海域を事例とし、貧酸素化の現状と水質の長期変化傾向を示し、実施されてきた大規模干潟・浅場造成事業の内容及び効果、併せて現在までの流入負荷削減の効果の有無やアサリを中心とした漁業生産への影響について報告したい。

# 話題提供

---

## ① 物質循環のモデル解析

名城大学大学院 総合学術研究科  
特任教授 中田喜三郎

物質循環を定量的に解析するツールとして、現在は生態系モデルが使われている。海洋の場合は、生産者は主として植物プランクトンであり、消費者は主として動物プランクトン、分解者は細菌や菌類、無機的環境としては無機態の栄養塩が対応している。さらに食物連鎖でつながっている生態系の動植物を、生産と消費の別に区別し、第一栄養段階を生産者、第二栄養段階を一次消費者、第三栄養段階を二次消費者、さらに高次の消費者へと区別していく。第二栄養段階までを低次栄養段階(時には第三が入ることもある)、あるいは低次生態系と呼んでいる。これまで使われてきた海洋の生態系モデルは第二段階までを考慮したものが多い。生態系モデルも初期の段階はプランクトン系の解析をする、浮遊生態系モデルが中心であったが、近年では特に沿岸の浅い海域では底生生態系も考慮した、浮遊系-底生系結合モデルの研究が見られるようになってきた。底生生態系の場合の生産者は底生微小藻類、海藻、海草であり、一次消費者は二枚貝などの濾過食者、デトリタスを摂取する堆積物食者、海草などへの付着動物が考えられる。

ここでは、特に伊勢湾に着目し、伊勢湾シミュレーターを用いて窒素やリンの負荷の変化に湾内の浮遊生態系の応答の変化の計算結果について紹介していく。計算で明らかになったことは、全窒素や全リンがそれぞれ  $0.3\text{mg}/\ell$ 、 $0.03\text{mg}/\ell$  以下程度の濃度になってくると、マイクロサイズの植物プランクトンは濃度と比例関係にあるのに対して、シアノバクテリアのようなピコサイズの現存量は増加する傾向にあることが示された。また一次生産から二次生産にいたる転送効率が、特に湾中央から湾口にかけての海域で低下することが示された。

---

## ② 内湾の物質循環に与える外海の影響

水産研究・教育機構 研究推進部  
研究主幹 杉崎宏哉

日本列島は四方を外洋に囲まれており、亜熱帯循環流と亜寒帯循環流の影響をごく沿岸域まで強く受ける地域が多く、また比較的温暖で多様な生産性の高い生態系を保持してきたため、外洋への拡散や生態系の自浄作用を過信し、20世紀終盤まで人間活動による有機物の海への排出に社会的にあまり注意が払われてこなかった。しかし、人口の増大と産業の爆発的な発展により、沿岸域、特に外洋との海水交換の悪い内湾域においてこのバランスが崩れ、富栄養化、貧酸素水塊の発達など海洋環境の悪化が大きな社会問題となっている。

生態系内での有機物の動態を把握する有効な手段として、安定同位体天然存在比を用いる手法が近年普及してきている。生物の体を作っている元素である窒素や炭素は元々その餌の持っていた元素なので、窒素や炭素の同位体を測定することにより、食う・食われる構造マップを作成することができる。内湾～外洋までの様々な生物の安定同位体比を測定し、これらの情報を集積することにより、内湾の生態系の食物連鎖構造を支える起源となっている有機物が、外洋由来のものか、陸上起源のものかなどを明確に把握できれば、陸上から海洋に流入する人為的な有機物が過剰に海洋生態系に取り込まれているかどうか確認でき、環境管理に役立てられる有効な科学的情報になると期待される。

---

### ③ 環境基準のあり方と豊かな漁業生産

～漁業水域における全窒素および全リンに係る基準値の設定方法と今後の課題～

(独) 水産総合研究センター

フェロー 山田 久

水質環境基準は、「最大許容濃度」又は「受忍限界」といった消極的なものではなく、「維持されることが望ましい水準」として、ヒトの健康の保護（健康項目）および生活環境の保全（生活環境項目）を目的として設定されている。生活環境項目では、COD 等 11 項目について基準値が定められているが、ここでは、海洋の低次生物生産に直接的に影響を及ぼし、漁業生産にも影響する全窒素（TN）および全リン（TP）について、漁業が行われる水域（水産 1 種、2 種および 3 種）に対する現在の基準値の設定方法を解説するとともに、今後の課題や将来展望について議論する。

漁業が行われる水域の基準値（水産 1 種、2 種および 3 種の基準値）は、(1)各種水産生物の漁場と TN および TP の濃度との関係の解析、(2)各種水産生物の漁場の評価と TN および TP の濃度との関係の解析、および(3) TN および TP の濃度の変動に伴う漁獲量変化傾向の解析の 3 つの視点で検討した。この基準値導出方法を検討会議資料に基づき具体的に解説する。

今後の課題として、(1)基準値の検証と見直し、(2)現在の環境基準は「基準値以下」となっているが、「以下」は適切か、(3)基準値の海域への適用の方針（類型指定）が適切か、等が考えられる。これらの課題について議論する。

---

#### ④ 栄養塩管理と漁業生産

兵庫県立農林水産技術総合センター  
水産技術センター  
技術参与 反田 實

2018年8月に水産用水基準（公社日本水産資源保護協会）の改訂第8版が発表された。

改訂の主要な項目は海域の全窒素、全リンの基準値である。水産2種および水産3種とも下限値が明記された。水産1種の基準値（TN：0.3mg/ℓ以下、TP：0.03mg/ℓ以下）の表記に変更はないものの、注書きで、全窒素0.2mg/ℓ以下、全リン0.02mg/ℓ以下の海域は、生物生産が陸域からの栄養塩類供給に依存する閉鎖性内湾では生物生産性の低い海域であり、水産利用よりも自然探訪等の利用を優先させる海域と記載するとともに（p4）、一般的には漁船漁業には適さない海域であるとも記載されている（p22）。

全窒素0.2mg/ℓ以下、全リン0.02mg/ℓ以下は環境基準のⅠ類型であり、それら記述から水産用水基準の水産1種の範囲内にあっても環境基準のⅠ類型海域は水産には適しないと解することができる。その根拠として、全窒素濃度が0.2mg/ℓ以下の海域はクロロフィル濃度が低く、少なくともアサリ漁業やカキ養殖に適さないことが示されている。

水産用水基準改訂の背景には瀬戸内海を始めとする閉鎖的内湾における貧栄養化の進行があり、下限値を明記することによって進行に歯止めをかける狙いがある。瀬戸内海は大阪湾奥部や播磨灘沿岸、広島湾奥部など一部海域を除いてほとんどの海域は環境基準のⅡ類型であるが、近年は広い海域でⅠ類型レベルまで栄養塩類濃度が低下している。兵庫県においても同様であり、Ⅱ類型海域の全窒素濃度が低下するとともに漁獲量は減少している。