

# 瀬戸内海の長期水温変動が示す漁業の未来

水産研究センター 内海研究部  
海洋資源グループ 和西 昭仁

## 1. はじめに

近年、地球温暖化により瀬戸内海の水温は上昇している。山口県海域では、1970年代と比較して、表層で約1.2°C、底層で約0.8°C高くなっている。今後も水温上昇は続くと予想される。水温上昇は漁業資源や生態系に直接的な影響を与え、魚種構成の変化が生じる。また、プランクトンなど餌資源の変動が魚の成長や分布に波及し、漁獲量の安定性低下が懸念される。本発表では、これらの影響と、漁業者が現実的に実施可能な対応策について整理する。

## 2. 概要

### (1) 水温上昇による漁業資源の変化

水温上昇に伴い、冷水環境を好む魚種の漁獲は減少する傾向にある。一方、温暖化に適応できる魚種は増加するものの、その漁獲量が安定するとは限らない。漁業収入への影響は、漁種や漁場、さらには年々の気候変動によっても異なるため、柔軟な対応が求められる。餌資源の不足や生息環境の変化も影響を与え、漁業者は漁獲量の変動に応じた適切な対応が必要である。

### (2) 生態系への影響

水温上昇は食物連鎖の基盤に影響を及ぼし、プランクトンの種類や量の変動が幼魚の成長や生存率に影響を与える。これにより漁業資源の予測が難しくなるほか、魚種間の捕食や競争関係にも変化が生じ、生態系全体のバランスが不安定になる可能性がある。こうした影響が漁場選定や漁業計画に複雑さを増し、柔軟な対応が求められる。

### (3) 漁業者による現実的な適応策

漁業者は、漁期や漁場の選定に柔軟に対応し、漁獲記録や水温、魚群分布などのデータを参考に操業方法を調整することが求められる。これにより、資源保護と収益安定の両立が可能となり、変動する漁業資源に適応する力が強化される。

### (4) 支援策の活用

- ・簡便なモニタリング：センサやスマートフォン記録を活用し、水温や魚群の状況を把握
- ・情報提供：魚群分布や過去の漁獲記録などの資料を活用
- ・行政支援：漁具改良や操業方法改善の提案、データ解析の支援

これらを組み合わせることで、漁業者は自らの判断で資源保護に取り組み、持続可能な漁業に貢献できる。データに基づいた意思決定により、資源の変動に迅速に対応し、漁場選定や漁期調整を柔軟に行うことで、収益の安定化と地域経済の発展が期待される。

## 3. 今後の展開

持続可能な漁業を実現するためには、漁業者が環境変化や漁獲状況に柔軟に対応できる体制を整えることが不可欠である。簡便なモニタリング、情報提供、行政支援を活用し、資源の変動に迅速に対応することで、地域経済の安定を図ることが可能となる。今後は、漁業者の自主的な対応と地域・行政の協力を進め、温暖化に対応した漁業管理を一層強化することが求められる。

## 山口県日本海域における水温変動について

水産研究センター外海研究部  
海洋資源グループ 廣畠二郎

### 1 はじめに

水産研究センターでは1963年以降、「水産資源変動の解析」や「漁海況予測」などの基礎資料とするため、萩市沖北北西15海里において、旅客船（萩-見島航路）による表層水温の観測を行っている。観測結果（日々の観測値、旬平均値）は、無線局や県HPを通じて、情報提供している。

本発表では、表層水温の長期変動、および近年の特異的な高水温について説明する。

### 2 概要

#### (1) 全体的な変動

年平均値の推移から経年変動を調べたところ、長期的な上昇傾向が見られた。上昇率は、1年あたり $0.024^{\circ}\text{C}$ と見積もられ、1964年から2024年の61年間で約 $1.46^{\circ}\text{C}$ 上昇していた。

#### (2) 季節別の変動

1~3月を冬季、4~6月を春季、7~9月を夏季、10~12月を秋季とし、季節別の変動を調べたところ、すべての季節において上昇傾向が見られた。上昇率は、冬季、秋季、夏季、春季の順に大きかった。特に、冬季と秋季は上昇率が1年あたり $0.03^{\circ}\text{C}$ を超えており、水温上昇が顕著であった。

#### (3) 近年の特異的な高水温

2023年~2024年にかけては、年を通じておおむね平年（1964年~2024年平均）よりも高めで推移した。2025年は6月中旬まで低め傾向で推移したものの、6月下旬に高め傾向に転じ、7月上旬、8月下旬、9月上旬・中旬、10月上旬・下旬に過去最高を記録した。

2023年以降、時期は異なるものの、各年において顕著な高水温が一定期間連続で観測された。

### 3 今後の展望

本県日本海域の表層水温は長期的に上昇しており、近年ではその傾向がさらに顕著となっている。海水温の変動は、水産資源の変動、漁場形成、来遊などに影響を与える可能性があるため、表層水温の観測を継続し、今後の動向を注視したい。

# 山口県瀬戸内海中部海域におけるハモの資源動向と資源診断

水産研究センター内海研究部  
海洋資源グループ 内田喜隆

## 1 はじめに

ハモは主に小型底びき網漁業・はえ縄漁業で漁獲され、特に夏季の瀬戸内海漁業を支える重要魚種である。また、「西京はも」や「天神鰐」などブランド化の取り組みもあり、流通・水産加工・飲食・観光など、地域経済への波及効果も大きい魚種である。

ハモの資源調査結果を取りまとめて資源診断を行い、ハモの持続的利用について検討を行った。

## 2 結果

### (1)漁獲動向の把握

小型底びき網2種の標本船日誌データから求めたCPUE（1日1隻あたり漁獲量）は2003年の4.8kg/日・隻から増加傾向を続け、2024年には63.8kg/日・隻となった。一方、漁獲量データが得られる周南市場・吉佐市場のハモ水揚量は2013年の合計225トンから減少傾向を続け、2024年には47トンとなった。漁獲量の減少については、高齢化による漁業者の減少が主な要因と考えられた。

### (2)年齢組成の把握

周防灘で漁獲されたハモの耳石を解析し、年齢組成を推定した。2013～2023年にかけてのハモ資源は2～3年ごとに発生する高加入の年級（ある年に生まれた資源）に支えられていたことが明らかとなった。

### (3)資源解析・資源診断

周南・吉佐地区で水揚げされたハモ（メス）の資源解析を行った結果、2013～2023年にかけて資源量および産卵親魚量は横ばいで推移した一方、漁獲量の減少に伴って漁獲圧は減少傾向であった。

資源診断を行った結果、現状の漁獲係数（0.12）は、成長乱獲（十分成長する前に漁獲してしまう状況）を防ぐ指標であるF0.1（0.25）および、加入乱獲（親の獲り過ぎで子が減ってしまう状況）を防ぐ指標であるF40%SPR（0.42）を下回る低い漁獲圧であった。

## 3 考察

近い将来急激にハモに対する漁獲努力量が高まる可能性は低く、現状程度の漁獲圧が維持され、急激な加入減少が無ければ、当面はハモ資源を安定的に利用できるものと考えられた。現在のハモ資源利用は概ね適正であり、既存の資源管理方策の継続（山口県資源管理方針別紙、資源管理協定等）が望ましいと考えられた。

本研究の一部は水産庁「水産資源調査・評価推進事業」によって行われた。

## センサで守る漁業、赤潮予兆の早期発見

水産研究センター 内海研究部  
海洋資源グループ 和西 昭仁

### 1. はじめに

赤潮は養殖業にとって深刻な問題であり、特に有害な植物プランクトンが異常に繁殖すると、養殖魚の大量死を引き起こすことがある。下松市の笠戸島では、過去に赤潮が原因で大規模な漁業被害が発生しており、迅速かつ効果的な対策が求められている。しかし、従来の監視方法では赤潮の発生兆候を早期に捉えることが難しく、対応のスピード向上が課題となっている。この問題を解決するため、IoT（モノのインターネット）技術を活用し、赤潮の早期発見と養殖業者の被害軽減を目指した監視システムの構築を行った。

### 2. 概要

本研究では、IoT技術を駆使した赤潮監視システムの構築を進めた。具体的には、赤潮の原因となるプランクトン（カレニア ミキモトイなど）の発生をリアルタイムで監視するため、クロロフィル計やHAIセンサなどの観測機器を養殖海域に設置した。これらのセンサは、水深5mおよび10mに設置し、10分ごとにデータを収集した。このシステムは、観測後5分以内にリアルタイムで結果を公開することができ、従来の採水・検鏡方法よりも迅速に赤潮の発生を検出し、養殖業者に即時に情報を提供できるようになった。

さらに、赤潮の動きをより広範囲かつ立体的に把握するために、自律航行型無人船（ASV）による移動型観測システムも開発中である。このシステムにより、固定観測点だけではなく、広範囲での赤潮監視が可能となり、赤潮発生時には素早く餌止めや早期出荷などの対応を行うことができると期待される。また、人工衛星データを利用し、赤潮発生の予測精度を向上させるための海洋情報の収集も行っている。

### 3. 今後の展開

このシステムの導入により、赤潮の兆しを早期に発見し、養殖業者は事前に必要な対策を講じることができるようになった。今後は以下の方向で研究を進める。

#### (1) システムの改良と精度向上

現在のシステムは、定点観測に加えて移動型観測システム（ASV）の導入が進んでいる。これにより、赤潮原因プランクトンの分布を三次元的に把握することが可能となり、より高精度な予測が期待される。今後はシステムの改良を進め、さらに精度の高い観測ができるようにする。

#### (2) 衛星データの活用範囲の拡大

人工衛星データを用いてクロロフィル濃度の分布を監視し、広範囲な赤潮予測を行っている。これをさらに精度良く活用し、実際の赤潮発生に対する予測精度を高めることが今後の目標である。

#### (3) 他地域への展開と応用

本研究で得られた成果を基に、他の養殖業や漁業にもこのシステムを応用し、全国規模で赤潮監視システムの導入を進める。IoT技術を活用したリアルタイム監視システムを普及させることで、赤潮の早期発見と被害軽減に貢献することが期待されている。今後も、関係機関と連携しながら、技術の改良と実用化を進める。