



■背景と目的

大阪湾は、かつては環境悪化の象徴ともされる富栄養海域として認知されてきました。

このような大阪湾を豊かな海とするべく、多方面から環境改善の努力がなされてきました。しかし、現状を知るための調査研究なしには、その成果を評価することが出来ません。そのため研究所では大阪湾の環境を定期的に調査する唯一の機関として、長期にわたって調査船によりデータを収集、蓄積、解析することで大阪湾がどのように変化してきたか明らかにしてきました。

また、研究所では調査船を活かした小中学生対象の海の教室を開催することで、環境が劇的に改善された大阪湾を知ってもらい、豊かになった大阪湾を身近に感じてもらうための活動をしています。

■調査船「おおさか」

19トン型、軽合金船
全長 20.10m
幅 4.30m
主機関 680kW×2
補機関 49kW
発電機 50kVA



写真1 調査船「おおさか」

調査船「おおさか」は、高性能の航海計器、調査機器（Aフレーム、ウインチ、ダビット付ウインチ）を装備し、水質調査、採泥調査、卵稚仔調査など大阪湾の環境モニタリングに活躍しています。

■漁場環境調査

漁場環境の変動を把握し、漁況予報・資源解析の基礎情報として活用するために水温、塩分、栄養塩等を定期的に調査しています。水温の長期データを解析したところ、1990年代[平成2年頃]に水温の年平均が変化したことが示唆されました。

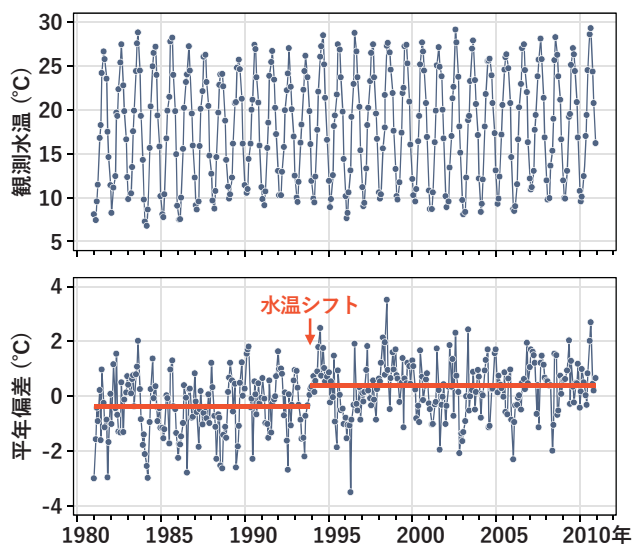


図1 表層観測水温と季節補正した年平均偏差

■今後の方向性

長年の努力の成果もあり、大阪湾の環境は劇的に改善されました。しかしその一方できれいになりすぎて魚が減ったとの声があるのも事実です。

今後は、豊かな大阪湾を実現するために基礎となるデータを充実させるほか、府民の皆様には大阪湾をより身近に感じてもらうように調査船を活用していきたいと考えています。

(筆/山本 圭吾・大道 英次・横松 宏幸・秋山 諭)

■海の教室【子ども向け環境学習】



写真2 イベント風景

水産技術センターでは、毎年夏休みの時期に「海の教室」を開催しています。海洋観測コースでは、子どもたちに調査船「おおさか」に乗船してもらい、水色や透明度、プランクトン採集などを体験し大阪湾の環境学習を行っています。

■海底窪地調査

大阪湾には埋立土砂の採掘跡である窪地が点在しています。窪地内で頻発する貧酸素水塊を解消するため、埋戻しの効果を検証しています。そのため、窪地とその周辺で溶存酸素濃度や底生生物を調査しています。

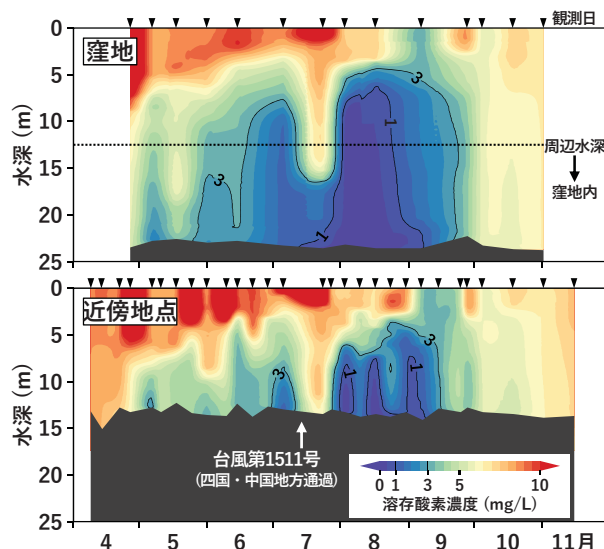


図2 窪地および周辺地点におけるDO（溶存酸素）鉛直分布の季節変化（2015[平成27年]）

大阪湾におけるイカナゴしんこの漁況予測

水産研究部 海域環境グループ・水産支援グループ



■背景と目的

イカナゴは「くぎ煮」の材料として利用され、阪神間では家庭でくぎ煮を炊くために、朝に漁獲された新鮮なイカナゴを買い求める姿が春の風物詩となっています。

大阪湾で操業する大阪府および兵庫県の船びき網漁業者は、府県の枠を越えて、イカナゴ資源が少ない年には解禁サイズを大きくして漁獲重量を確保するなど、資源状況に合わせた解禁日、解禁サイズの設定といった取組を行っています。

研究所水産技術センターでは、前身の水産試験場時代の1981[昭和56]年からイカナゴの漁況予報を毎年公表し、漁業者の取組を支援しています。



写真1 イカナゴしんこ

■大阪湾で漁獲されるイカナゴの生態

大阪湾で漁獲されるイカナゴは、大部分が播磨灘の産卵場で生まれ、明石海峡を通過して大阪湾へやってきます。正月前後にふ化したイカナゴ仔魚が全長30~40mmに育つ2月下旬~3月上旬頃に「しんこ漁」が解禁となります。

その後、イカナゴは4月になると成長に伴い、しだいに産卵場がある播磨灘へと戻り始め、6~7月には海底の砂に潜って、次の産卵期である冬まで半年ほど夏眠します。生まれて1年後から親魚となって卵を産みます。(図1)

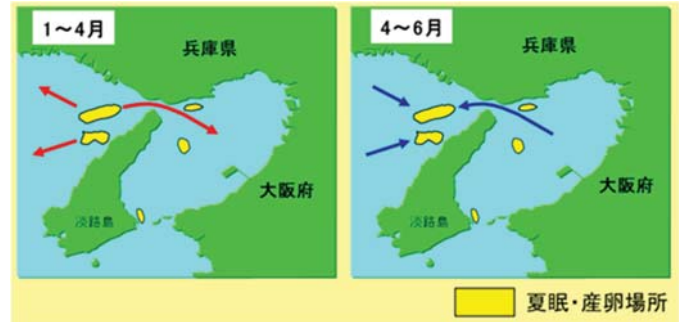


図1 大阪湾周辺におけるイカナゴの動き

■漁況予測を行うための調査・研究

漁況予測や解禁日を決める上で、「どのくらいの数が大阪湾へやってくるのか」「どれくらいの速さで成長するのか」が重要なデータとなります。水産技術センターでは、これまでに調査方法やデータ解析の手法を改善しつつ、より精度の高いデータの収集、漁況予測の実施に努めてきました。

■ボンゴネットによるイカナゴ仔魚分布調査 (図2)

毎年1~2月に3回実施し、イカナゴ仔魚の大阪湾への流入状況を把握しています。研究所では、イカナゴ仔魚の定量採集に適したボンゴネットを瀬戸内海でいち早く導入しました。

■耳石輪紋による成長解析 (図3)

解禁時点での大きさのより正確な予測のため、イカナゴの耳石(じせき)の輪紋がふ化後1日1本形成されることを確認し、輪紋数や耳石の大きさとイカナゴ仔魚の全長の関係等から詳細な成長解析を行いました。



図2 ボンゴネットによるイカナゴ仔魚分布調査

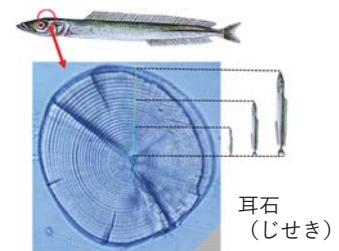
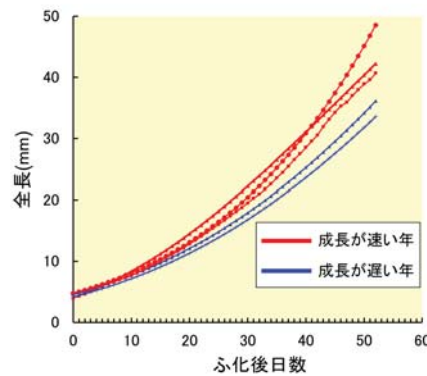


図3 耳石輪紋によるイカナゴ仔魚成長解析

■今後の方向性

現在、日本の多くの海域ではイカナゴ資源が厳しい状況にあり、大阪府におけるイカナゴ漁獲量も2000年代[平成12年頃]に入ると豊凶が激しくなり、2016[平成28]年以降は不漁年が続いています(図4)。

イカナゴ資源の回復に向けて、より正確な資源量の把握、翌年の親を残すための終漁日の設定などの課題に取り組んでいます。

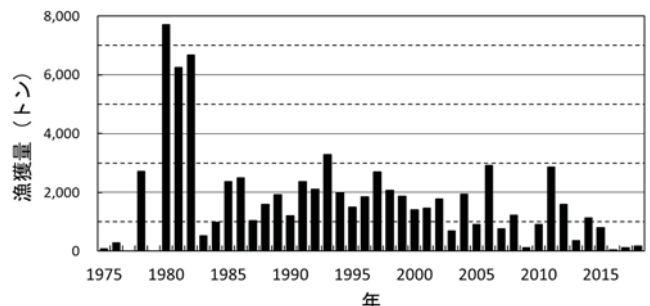


図4 大阪府におけるイカナゴ漁獲量の経年変化

※データは農林水産統計より

(筆/大美 博昭)



■背景と目的

大阪湾では2002[平成14]年春季に東部海域の広い範囲で有毒渦鞭毛藻アレキサンドリウム・タマレンセが増殖し、同海域で初めて二枚貝の毒化が確認されて以降、その増殖規模は近年も拡大傾向にあります(図1)。このプランクトンは二枚貝を毒化させるだけでなく、赤潮になると、魚介類を斃死させることもあります。

貝毒原因プランクトンによる漁業・健康被害を防ぐため、モニタリング調査を実施するとともに、生理・生態についての調査を行っています。

■貝毒原因プランクトンの生態調査の方法と結果の概要

大阪湾における原因プランクトン出現状況

大阪湾において月2回～5回の頻度で行っている、モニタリング調査の結果から貝毒原因プランクトンの出現状況をまとめました(図2,3)。

貝毒原因プランクトンは3月中旬から4月下旬にかけて増殖することが多いのですが、早期に低水温で増える年もありました(赤枠)。また、大阪湾の東部沿岸、特に関空北部と淀川河口沖で増える傾向がありました。

シストの分布調査

貝毒の原因となるアレキサンドリウム属プランクトンは増殖に不適な時期にはシストと呼ばれるタネを作って泥の中で休眠しています。このタネの分布を採泥により調査したところ東中部沿岸で多いことが判りました(図4)。

環境項目と増殖規模の関係

窒素(a),リン(b),クロロフィルa(c),珪藻優占種平均細胞密度(d)とアレキサンドリウム・タマレンセ年間最高細胞密度の関係を解析したところ、栄養塩濃度が低く、競合する珪藻類の増殖が低調な時にアレキサンドリウム・タマレンセの増殖の規模が大きいことが判りました。このことから近年の栄養塩環境の変化が本種の増殖規模の拡大に関係していることが示唆されました。

■今後の方向性

海水中の貝毒原因プランクトンのモニタリング結果は、二枚貝の貝毒検査を行うにあたっての判断基準になっています。引き続き大阪府が実施する貝毒検査で活用いただくほか、明らかになりつつある生理・生態情報を基に、今後は防除方法についても取り組んでいきたいと思ひます。



写真1
アレキサンドリウム
シスト

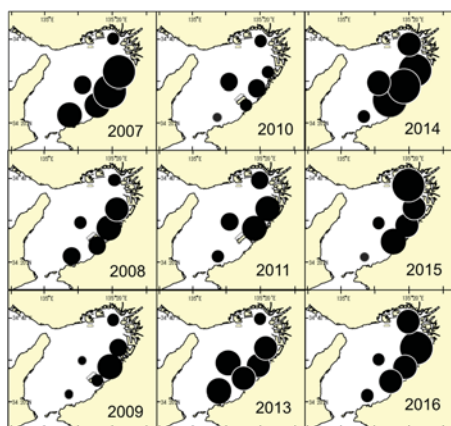


図4 シストの分布
(2007[平成19]-2016[平成28]年)

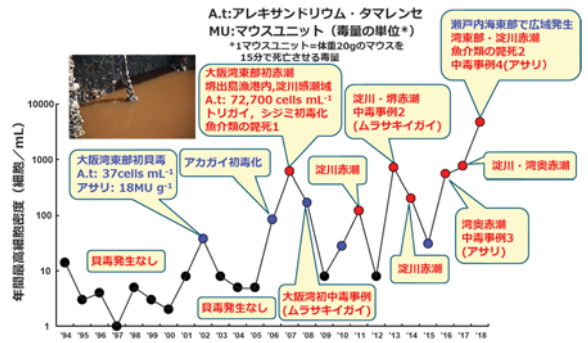


図1 麻痺性貝毒原因プランクトン
出現の推移と特徴的な出来事

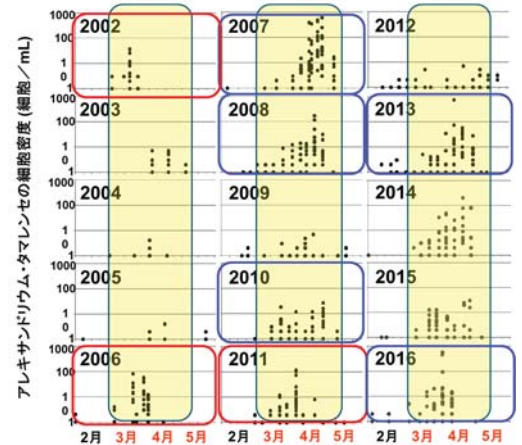


図2 貝毒プランクトン出現時期
(2002[平成14]-2016[平成28]年)

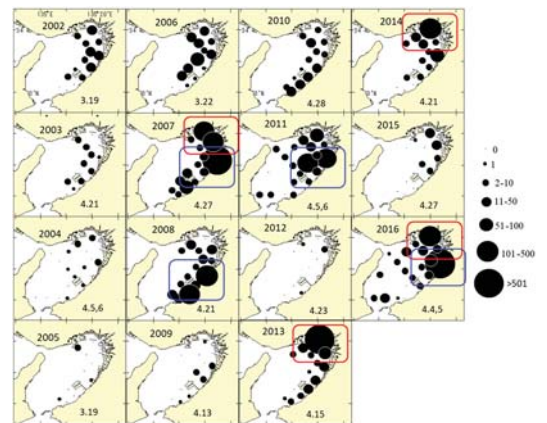


図3 最大増殖時の分布
(2002[平成14]-2016[平成28]年)

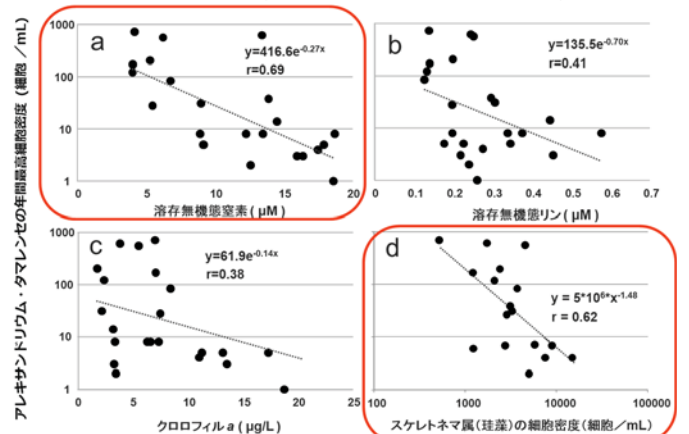


図5 環境と年間最高密度の関係 (筆/山本 圭吾)



水産研究部 水産支援グループ

■背景と目的

大阪で「あこう」と呼ばれ、大阪湾で漁獲される最も高い魚の一つであるキジハタを増やすため、大阪府では2000[平成12]年から稚魚の放流を始め、2010[平成22]年から稚魚の生産を始めました。

研究所では有効な放流方法の開発と、安定的な種苗生産に必要な技術の開発を行ってきました。また、放流によって増えた魚をより高く売るため、ブランド化を目指すこととし、必要な科学的知見の収集を行いました。

■研究内容と結果概要

研究所では2000[平成12]年から2011[平成23]年まで稚魚に標識を着けて放流し、その効果の調査を行ってきました。その結果、放流場所から数kmの範囲内に留まり成長し、約3年で漁獲サイズである30cm弱まで成長することが分かりました。

また、放流魚の20%程度が漁獲されており、費用対効果が見込める（漁獲金額/放流経費[稚魚代]が1以上である）ことも明らかとなりました。

2010[平成22]年から2014[平成26]年には、難しいとされる稚魚の生産技術の開発に挑み、10万尾を生産・放流出来るまでになりました。現時点で漁獲量は順調に増えています（図1）。現在、稚魚に見られる形態異常の防止に向けて研究を進めています（写真1）。

漁獲量が増えてきましたので、需要を増やすべくブランド化を目指しました。科学的なブランド基準を検討するために、脂質含有量を測定した結果、大型個体で高くなることが明らかとなり、このデータを基に、全長35cm以上をブランド魚とすることにしました（図2）。2018[平成30]年5月に、大阪府内の漁業者の承認を得て「魚庭あこう」としてデビューしました（写真2）。これらを大阪府内で流通させるには、量の確保や輸送に問題点があり、これらを解決するための研究を進めています。

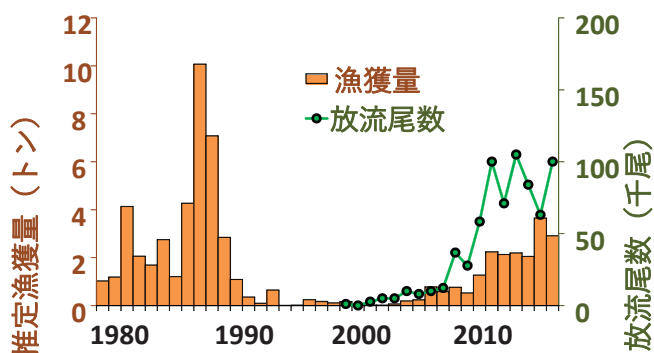


図1 大阪府の推定漁獲量と種苗放流尾数

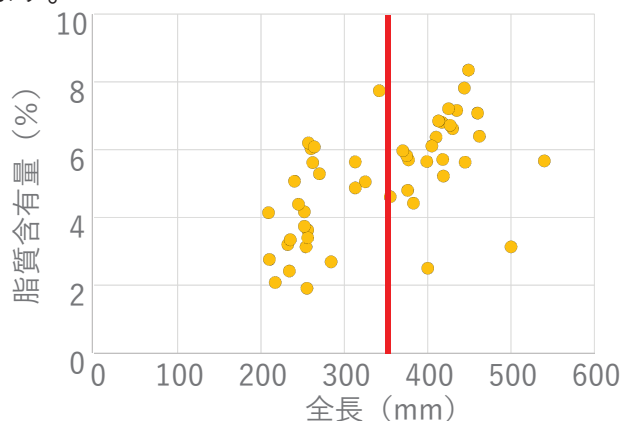


図2 サイズ別の脂質含有量の違い
(赤線はブランド基準の全長35cm)



写真1 生産された稚魚でみられた形態異常



写真2 魚庭あこう

■今後の方向性

大阪湾で漁獲される魚介類には美味しい物が沢山ありますが、一般府民の方の認知度が低いのが現状です。それ以前に、「大阪湾の魚は大丈夫？」と思われる方も多くいらっしゃいます。「あこう」を一つのきっかけとして、大阪湾のイメージを変えていきたいと思っています。また、「あこう」に続くブランド魚介類を育てていきたいと考えており、現在、大阪府で種苗放流を行っているアカガイやトラフグなどを次の候補として研究を進めています。

(筆/辻村 浩隆)



■背景と目的

従来は、魚類の分布域や現存量を推定するための調査手法として、漁具による採集や潜水観察といった手法がとられてきました。しかし、これらの調査手法には多くの労力と費用が必要で、結果が得られるまでに時間を要するという難点があります。

近年、環境水进行分析するだけでその場所の生物相を把握できる「環境DNA法」という技術が確立されつつあります(図1)。そこで、過去の調査によって魚類のおおよその分布が分かっている関西国際空港島(以降、関空島)周辺において、環境DNA法によるキジハタとカサゴの生息状況と密度の推定を行いました。

■調査方法と結果概要

2017[平成29]年7~9月、関空島周辺に設けた定点(16地点)と、生息密度の明らかな飼育水槽において採水を行い、水サンプル中に含まれている環境DNAの分析を行いました。

その結果、関空島周辺からキジハタとカサゴの環境DNAが検出されました(図2)。また、飼育水との比較から、関空島周辺のキジハタの生息密度は0.005尾/m²、カサゴでは0.05尾/m²であると推定されました。

相対的な環境DNAの濃度差を図3に示しました。水の流れの影響がみられるものの、関空島近くで濃度が高く、離れるに従って低くなる傾向がみられました。また、関空島近くの定点間で濃度差がみられました。以上の結果は潜水観察など他の手法による結果と概ね一致しており、環境DNA法は生息状況を調べる手法として有効であることが示唆されました。

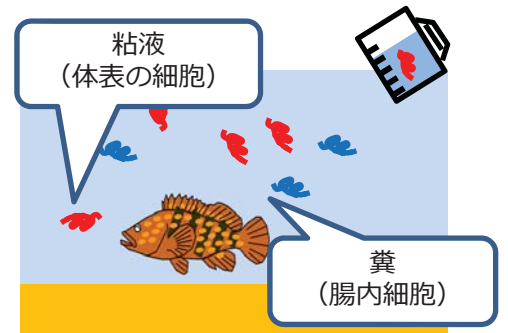


図1 環境DNAによる調査方法 (イメージ)

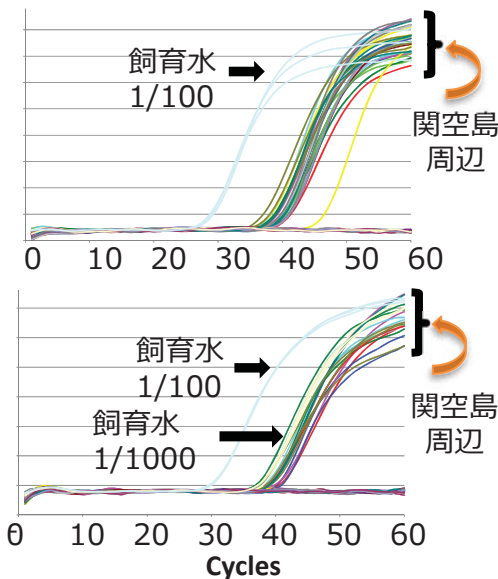


図2 リアルタイムPCRによる分析結果 (上:キジハタ、下:カサゴ)

※飼育水を1/1000に希釈したDNA濃度と、関空島周辺のDNA濃度がほぼ同じであった。

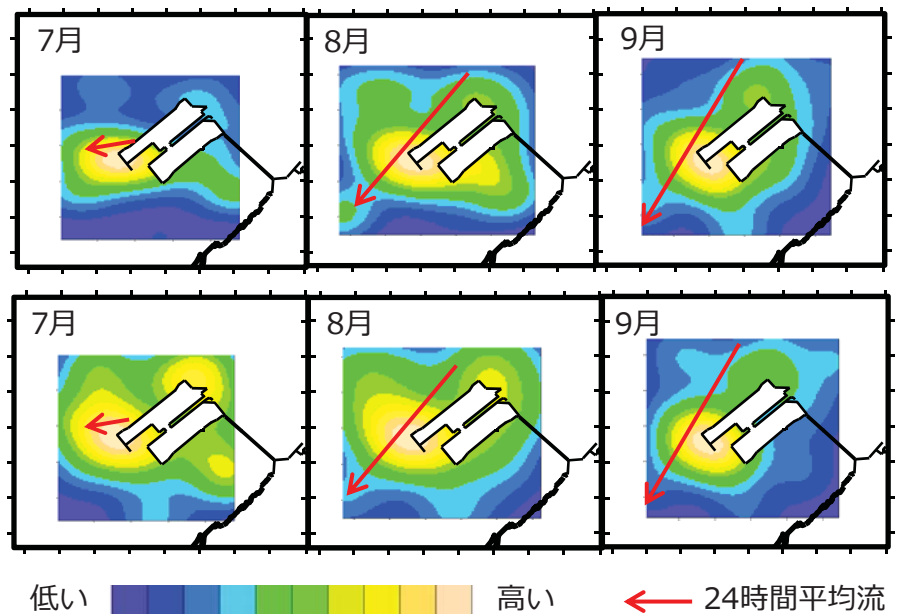


図3 相対的な環境DNAの濃度差と24時間平均流 (上:キジハタ、下:カサゴ)

■今後の方向性

今回の研究によって海域の魚類の生息状況を推定する手法として環境DNA法が有効である可能性が示唆されました。今後はタチウオなど他の主要な水産対象種でも同様の研究を進めていく予定です。

環境DNAの技術がさらに発展していけば、環境水进行分析するだけでその場所に生息する生物の現存量や系群の推定などの情報を一度に収集することが可能になると考えられています。

このような膨大な情報(ビッグデータ)を活用することで、大阪湾の生物相をより詳しく理解し、水産対象種の生息場所や現存量の推定、漁場整備(魚礁や干潟の造成)の効果の把握が可能となり、水産業の発展に大きく貢献できると考えています。

(筆/木村 祐貴・辻村 浩隆)