

海生生物を用いた海域の化学物質モニタリング手法の開発

1. はじめに

海生研では平成20年から5年間にわたり水産庁の委託事業として「漁場環境化学物質影響総合評価事業」を実施しました。この事業の主な内容は海域生態系への影響が懸念される化学物質の有害性を評価する実用的な海産生物毒性試験手法の開発調査と、海域環境において検出困難な微量化学物質について簡便にモニタリングする手法の開発でした。前者については、海生研ニュースの前号(No.119)の中で紹介されておりますので、今回は後者についてご紹介いたします。

2. 海生生物を用いたモニタリング手法の開発

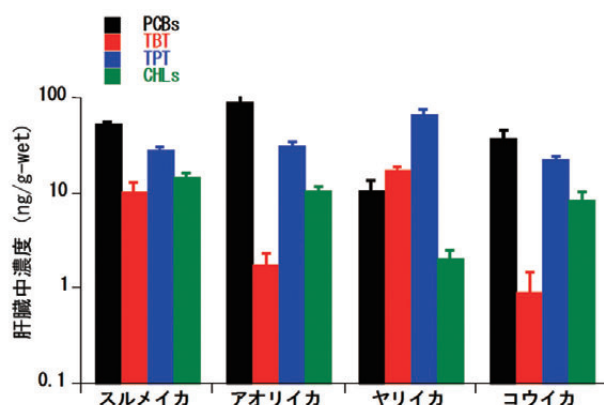
海水に含まれる有害な化学物質は一般に微量なため、分析するためには多量の海水を採取し濃縮する必要があります。また、機器分析にも大変な手間がかかる一方、有害化学物質の多くには、生物濃縮されて生物体内で海水中濃度よりも高くなる性質があることから、生物を分析することにより化学物質をより容易に検出できる可能性があります。また、漁獲対象の水産魚介類を分析試料に用いることであれば、試料の入手は一層容易になります。そこで海域を内湾、沿岸、沖合それに干潟に別け、それぞれの海域で分析試料として適した水産生物を検討した結果、内湾、沿岸、沖合はイカ類が、干潟はアサリが適していることがわかりました。ここではイカ類を用いた内湾、沿岸および沖合域のモニタリング手法について成果を紹介します。

3. イカ類を用いたモニタリング手法

日本の周辺海域には多種類のイカ類が生息しています。イカ類の寿命は1年ですが、その肝臓中には化学物質を蓄積する特性があることから、イカの肝臓中化学物質を分析することにより過去1年以内の生息海域の汚染実態を把握できる可能性があります。これまでも、イカ肝臓を用いたモニタリングは、スクイッドウォッチと呼ばれ環境モニタリングの手法として利用されてきました(Yamada ら, 1979; 農林水産技術会議, 2002)。それらの先行研究により、地球規模でみた場合にはイカ肝臓中濃度で海域汚染実態を把握することができることが明らかにされました。しかし、例えば日本周辺水域の内湾、沿岸、沖合というようにより細

分化された海域のモニタリングに適用できるかどうかまでは検討されていません。そこで、前述の先行研究をベースとして、イカ類を用いて日本周辺の内湾、沿岸、沖合域の微量化学物質のモニタリングが可能かどうかについて検討を行いました。

日本の内湾で同時期に水揚げされたスルメイカ、アオリイカ、ヤリイカおよびコウイカの4種類のイカ類を試料として、ポリ塩化ビフェニル(PCBs; 変圧器やコンデンサの絶縁油等に使われていましたが、我国では1975年製造・輸入禁止)、クロルデン(CHLs; 農薬、シロアリ駆除剤等に使われていましたが、我国では1986年使用禁止)、有機スズ化合物(TBT, TPT; 船底や漁網の防汚剤等に使われていましたが、我国では2008年以降TBT含有塗料使用禁止)を測定して、4種のイカ類の間にどの位濃度差があるかを調べました。その結果、アオリイカ、コウイカ、スルメイカの3種でTBTを除く化学物質の濃度は種間で2倍程度の差で比較的近いレベルを示すことがわかりました(第1図)。



第1図 イカ類4種の肝臓中化学物質蓄積濃度の比較

TBTはスルメイカとヤリイカで、アオリイカとコウイカで、それぞれ同じレベルを示したことから、沿岸性のイカ類(アオリイカ、コウイカ)と比較的沖合まで回遊するイカ類(スルメイカ、ヤリイカ)との間で濃度レベルに差が生じたと考えられました。したがって、複数の化学物質について内湾や沿岸域をモニタリングするにはアオリイカやコウイカ類が適していることが確認できました。

一方、全国的な規模で日本海や太平洋のモニタリングをする場合には、スルメイカが適していました。スルメイカは主に東シナ海から九州西岸で生まれますが、生まれた時期により異なる経路で日本を一周しま

す。10～12月に生まれる秋季発生系群は日本海を北上し翌年の夏以降再び日本海を南下して産卵海域に戻ります。1～3月に生まれる冬季発生系群は太平洋を北上し、秋から冬にかけて津軽海峡や宗谷海峡を経て日本海側に移動し日本海を南下して産卵水域に戻ります(第2図(木所英昭ら, 2009))。したがって、日本海をモニタリングするためには夏までの時期に日本海で漁獲されたスルメイカ(秋季発生系群)を試料とし、太平洋をモニタリングするためには日本海に移る前の太平洋で漁獲されたスルメイカ(冬季発生系群)を試料とすればいいと考えられました。実際に日本海で漁獲された秋季発生系群と太平洋で漁獲された冬季発生系群のスルメイカの化学物質を分析したところ、化学物質の種類によっては濃度に差がみられ、異なる水域をモニタリングしていることが示唆されました。

以上ご紹介した成果を含むモニタリング手法(案)は平成24年度にまとめられました。今後、それらの手法を生かして日本周辺域の海域の詳細な化学物質モニタリングが実施されることが期待されます。

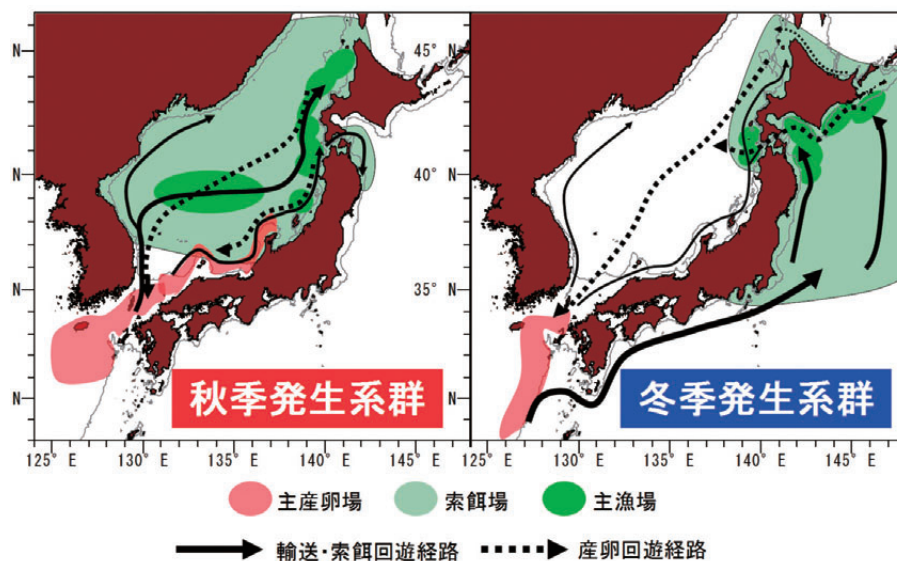
最後になりましたが、この記事を読んだ方の中にはイカ肝臓で検出される化学物質の濃度は食品の安全性からみると問題はないのか、という疑問を持たれる方もいるかもしれません。日本の厚生労働省や国連の食糧農業機関(FAO)及び世界保健機関(WHO)は、有害な化学物質ごとに安全基準値(一日摂取許容量: 一生涯、毎日、摂取し続けていても安全な許容量)を定めています。今回取上げたイカ類4種肝臓中の各化学物質濃度(第1図のうちもっとも高い値)と安全基

準値とを比べてみると、PCBsで安全基準値の1/630, TBTで1/1,000, TPTで1/80, CHLsで1/360程度(刺身や煮物で食する筋肉部では、さらにその1/100以下)となり毎日イカをおいしく食べ続けていても安全であることがわかります。以前、北海道苫小牧に調査に出かけた時、宿泊した旅館の女将さんに、蒸かしたジャガイモにバターとイカの塩辛をのせて食べてみて、と教えてもらいました。さっそく家でためしたところ、ほくほくしたジャガイモの淡泊なうまみとトロリとしたバターの風味、そこにジャガイモの熱さで少し白くなったイカの塩付けがアクセントになって、もう、たまらん、でした。ただし、お酒の好きな方がこれを召し上がると、間違いなく杯が進んでしまいますので、くれぐれもアルコールの摂取量にはご注意ください。

引用文献

- ・木所英昭・後藤常夫・田永軍(2009). 平成20年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価. 平成20年度我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価・TAC種)第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部, 独立行政法人水産総合研究センター, 588-620.
- ・農林水産技術会議(2002). 指標生物による有害物質海洋汚染の監視手法の高度化に関する研究. 研究成果第398集, 1-108.
- ・Yamada, H., Takayanagi, K., Tateishi, M., Tagata, H and Ikeda, K. (1997). Organotin compounds and polychlorinated biphenyls of livers in squid collected from coastal waters and open oceans. *Env. Pollut.*, 96, 217-226.

(実証試験場 応用生態グループ 堀田 公明)



第2図 スルメイカの分布回遊図(秋季発生系群(左図)と冬季発生系群(右図))
(「平成20年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価」より転載)