

化学物質の海の生物への影響を調べる方法

はじめに

私たちは日常、魚や貝、海藻など様々な海の生き物を食べています。それらの多くは、漁場という環境の一部です。私たちは、漁業者を通して海域環境中の生態系の一部を利用しているのです。生態系は、環境が悪くなったり、私たちが海産物を獲り過ぎたりするとバランスが崩れてしまうことがあります。人間は生活しながら家庭や職場から多くの化学物質を排出しています。海はそれら化学物質の最終的な到達点となっており、近年、それら化学物質が海域の生態系に負の影響を及ぼすことが懸念されています。

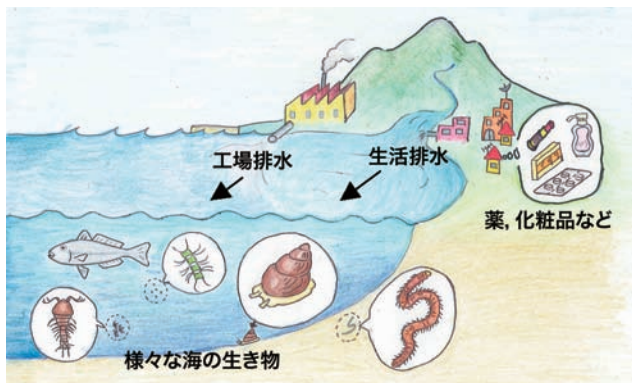


図1 化学物質の海までの経路

このような背景から、私たちは、海的环境や生物への影響が懸念されている化学物質について、海域環境や海洋生態系に与える影響を把握し、評価するための手法の開発を目的とした調査を実施しています。

化学物質の影響を評価する方法

化学物質の影響は、主にその化学物質が生物に影響を与える濃度と環境中の濃度を比較することにより評価します。環境中濃度が、生物に影響を与える濃度より著しく低い場合は、その化学物質の環境への影響は小さいと評価します。反対に、環境中濃度が、生物に影響を与える濃度に近いもしくは高い場合は、その化学物質の環境への影響が発生する可能性が高いと評価し、環境中濃度を低くするための対策を行う必要が生じます。

私たちは、海の生態系への影響が懸念されながらも検出が難しい微量な化学物質について、環境中濃度を

簡便にモニタリングする手法を開発するとともに、それら化学物質が生物に影響を与える濃度を把握するための実用的な海産生物毒性試験手法を提案することを目指して調査を実施しています。

ここでは、調査している内容の中から、実用的な海産生物毒性試験法の提案のために実施している試験の結果の一部をご紹介します。

海産魚類急性毒性試験

化学物質が水生生物に及ぼす影響を評価する試験方法は、OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) の Guidelines for the Testing of Chemicals (以下、OECD法)などに記載されています。これらは主として淡水産種を対象とした試験方法です。日本では、環境省が2002年から化学物質の環境リスク評価を実施しており、化学物質の生態影響試験はOECDのガイドラインに準拠して実施されています。しかし、淡水と海水における化学物質の動態には差異があること、また淡水産種と海産種の化学物質に対する感受性は異なることが報告されていることなどから、水産庁は海産生物毒性試験指針をとりまとめています。この指針では、ほぼ確立した海産生物の急性毒性試験法が示されていますが、慢性影響試験については試験生物の長期飼育や繁殖技術の確立が困難なために暫定的な指針を示すにとどまっています。今後は、海産種の慢性影響試験法を確立するとともに、淡水種と同様の影響評価を行うために海産種の急性毒性値のデータ蓄積が必要であると考えられます。

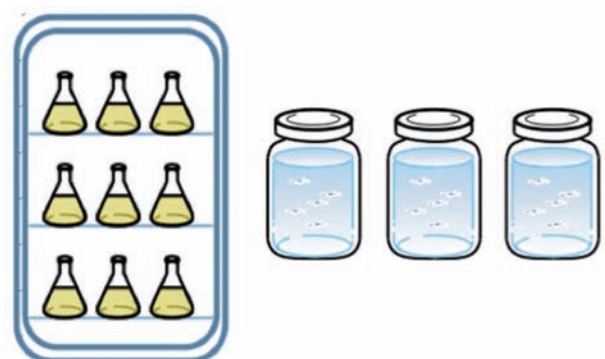


図2 藻類(左)と魚類(右)の試験のイメージ

ここでは、この調査で実施した急性毒性試験の中から海産魚のシロギス稚魚を用いた六価クロムの試験について紹介します。

①シロギスについて

シロギスは九州から北海道南部にかけての沿岸や汽水域に広く分布している水産上有用な魚類です。生態学的な知見も古くから調べられています。産卵や成長に関する報告もみられます。さらに、小型で飼育も比較的容易なことから、飼育試験にもしばしば用いられています。以上のように、シロギスは日本に生息する海水性の魚類の中では基礎的な知見が比較的豊富な魚種であることから、本調査の対象種として選びました。



写真1 シロギスの成魚

②六価クロムについて

海産生物毒性試験法の精度や実用性を確認するには、複数の生物種を用いて化学物質の毒性試験を実施して、各種生物の化学物質に対する感受性を調べ、その結果と過去の知見を比較して感受性の強弱などの傾向が同様であるかどうかを把握することが必要です。そのために、水生生物を用いた毒性試験から得られた過去のデータが多数存在する化学物質を対象物質として選ぶことが重要です。このような条件を満たす化学物質として六価クロムを選びました。

③試験方法

最初に試験海水を調製します。六価クロムを含まない海水と六価クロムの濃度が異なる5段階の六価クロムを含んだ海水を作ります。その海水を図2に示した容器に入れます。次に一つの容器にシロギスを1尾ずつ入れます。メダカなどの淡水性の魚類を用いた毒性試験では、一つの容器に複数の魚を入れて試験を行うことが出来ますが、海産魚類の多くは友食いの習性が強いいため、1尾ずつ隔離する必要があります。次に各試験容器を温度を一定に制御した恒温庫(写真2)に収容します。その後96時間観察してシロギス10尾中5尾が生き残る六

価クロム濃度(96時間半数致死濃度)を計算します。



写真2 魚類急性毒性試験の様子

④試験結果

表1 シロギス稚魚^{*1}六価クロム急性毒性試験における96時間半数致死濃度(LC₅₀)^{*2}

| 試験連番 | 96h LC ₅₀ (mg/L) | 95%信頼限界 (mg/L) |
|------|--------------------------------|-------------------|
| 1回目 | 12.3 | 10.2-14.7 |
| 2回目 | 12.2 | 10.6-14.3 |
| 3回目 | 13.7 | 12.3-15.4 |

*1:稚魚の大きさ約0.1g
*2:Probit法により算出した。

試験結果は表1のようになりました。

複数の生物種を用いて複数の化学物質を対象とした毒性試験を行い、このような毒性値を収集してこの試験法が海産魚類の急性毒性試験法として適しているかを確認しています。また、より実用的な試験方法にするための検討を行っています。

おわりに

近年は、化粧品や洗浄剤など人の生活により身近なパーソナルケア製品の環境への影響も懸念されています。今後は、このような新規化学物質の影響評価にも対応できる試験法の検討も必要になると考えられます。

(実証試験場 応用生態グループ 岸田 智穂)