

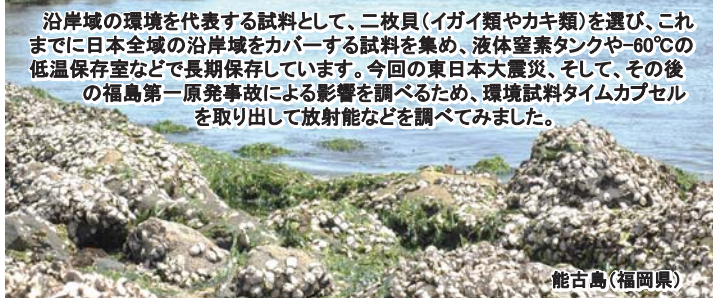
# 震災後の東日本沿岸域の海水と二枚貝中の放射性物質

～環境試料タイムカプセルを開いてみると～

## 環境試料タイムカプセルとは

国立環境研究所では、将来起こるかもしれない新たな環境問題や、現在は知られていない汚染物質の発生に備えて、2002年からさまざまな環境試料を集めて、長期保存するプログラムを実施しています。このような長期保存試料は、一般にスペシメンバンキングと呼ばれます。現在の環境の姿を封じ込め、将来に伝えるという意味を込めて、国立環境研究所のスペシメンバンキングを、環境試料タイムカプセルと呼んでいます。

沿岸域の環境を代表する試料として、二枚貝(イガイ類やカキ類)を選び、これまでに日本全国の沿岸域をカバーする試料を集め、液体窒素タンクや-60℃の低温保存室などで長期保存しています。今回の東日本大震災、そして、その後の福島第一原発事故による影響を調べるため、環境試料タイムカプセルを取り出して放射能などを調べてみました。

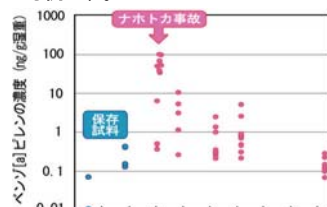


能古島(福岡県)

## 重油漏れ事故の場合

1997年に能登半島沖でタンカーのナホトカ号が座礁し、流れ出した重油で沿岸域が汚染した事故がありました。重油に由来する化学物質の一つである多環芳香族炭化水素(ベンゾ[a]ピレン)の濃度を二枚貝を使って調べました。

事故前のバンキング試料と事故後の経過を比較することにより、どれくらい環境が回復しつつあるのか、また、事故前の状態に戻るにはあと何年かかるだろうかとといった情報が得られました。事故前の環境を反映する試料は、あらかじめ採取しておかない限り手に入らないものです。タイムカプセル試料の有用性がわかる例です。



ナホトカ号重油もれ事故前後の二枚貝中の多環芳香族炭化水素の濃度変化



液体窒素容器内で保存されるタイムカプセル試料(ムラサキイガイ)

## 海水と二枚貝中の放射性物質

福島第一原発の事故では、主に3月下旬にかけて、大気を通じて飛散し、地表へ沈着した放射性汚染の経路に加えて、4月には高濃度汚染水が直接海水に放出された別の経路があります。海水に放出された放射性物質は、比較的近くの海底泥に沈降するほか、外洋へ拡散したり、沿岸流に乗って近海にとどまることも想定されます。ここでは、環境試料タイムカプセルとして採取してきた2種類のイガイ類(ムラサキイガイ、ムラサキイガイ)を元の漁協の同意のもと採取しました。



2011年4月におきた高濃度汚染水の漏出(東京電力HPより)

また、海水中の放射性セシウム濃度は低く、そのままでは測定できないため、セシウムを選択的に集めるフィルター状の樹脂を用いて濃縮操作を行いました。その結果、0.01ベクレル/L程度の放射性セシウムを測定できるようになり、海水と二枚貝中の放射性セシウムの濃度を比較できるようになりました。



ムラサキイガイ

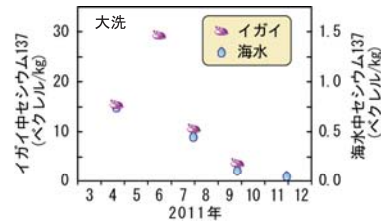


ムラサキイガイ

環境試料タイムカプセルの保存試料のうち、今回放射能を比較したムラサキイガイ(左)とムラサキイガイ(右)

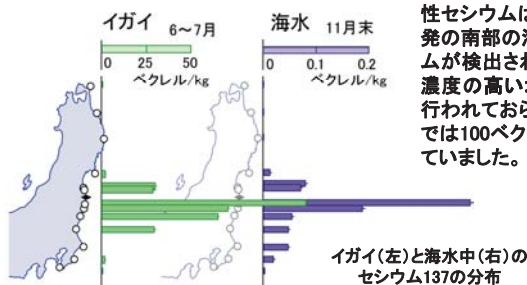
## 東北から関東沿岸域の状況は

最初に、大洗でのセシウム137の経時変化を右図に示します。海水の最大値は4月に見られるのに対し、貝では6月の観測で最大値が見られます。さらに、海水よりも貝の方が、減少の度合いが低くなっています。これは、貝への放射性セシウムの蓄積に時間がかかること、体外への排出にも時間がかかるためと考えられます。



大洗での貝と海水のセシウム137の経時変化

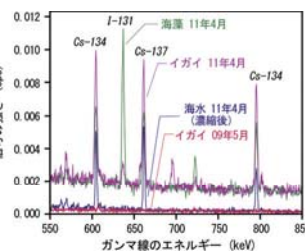
最も放射能が高かった6月から7月にかけて、青森県から千葉県にかけて採取したイガイ中のセシウム137の濃度と、11月末に採取した海水中の放射性セシウムの濃度を図示します。岩手県以北では、海水からも貝からも放射性セシウムは検出されず、原発の南部の海水に広くセシウムが検出されています。最も濃度の高い地域では漁業が行われておらず、茨城県以南では100ベクレル/kgを下回っていました。



イガイ(左)と海水(右)のセシウム137の分布

## 2011年4月の時点では

海水放出が起きた4月に、茨城県の大洗(原発から130km南)で採取した試料から検出されたガンマ線を右図に示します。海藻でヨウ素131(半減期8日)が非常に高く、二枚貝では放射性セシウムが高めであることが見えます。ヨウ素131は7月以降は検出されません。一方、2009年に大洗で採取した試料を含め、青森県から千葉県の沿岸域で採取したすべてのタイムカプセル試料からは、放射性ヨウ素や放射性セシウムは、検出下限値(1ベクレル/kg)以下でした。



図に示した試料の放射能(ベクレル/kg)

	I-131	Cs-134	Cs-137
イガイ	68±1	13±1	15±1
海藻	2200±10	7±5	8±3
海水	不検出 <sup>1)</sup>	0.70±0.02	0.76±0.03

<sup>1)</sup> 採取直後の直接測定では1.5±0.6

各試料から得られたガンマ線の信号スペクトル(海水は2011年11月に濃縮して測定したものの)。そのため、ヨウ素131のピークは見られない。また、ヨウ素131の最大のピークは図の範囲外の365keVにある

## これまでの経過 今後の課題

沿岸域に生息する二枚貝中の放射性セシウムの濃度は6月頃にピークを迎え、現在は海水の濃度の減少とともに急激に下がっています。

しかし、海底の泥には放射性セシウムの蓄積が報告されています。泥の中に棲む生物、そしてそれらを餌とする魚類中の放射能については、観測を拡大する必要があります。また、私たちの研究では、実際に食べている食事からの放射能は極めて低い結果が得られていますが、食べ物由来の被ばくに関する住民の関心が高いことは確かです。

今後、私たちが取り組むべきと考えている課題は以下のようなものがあります。

- ・放射性セシウムのさらなる高感度分析法をつくる
- ・沿岸域生物中の放射性セシウムの広がりや経時的な変化を追う
- ・環境へ漏れ出てしまった放射性セシウム以外の放射性物質の分布をつかむ
- ・河川から海洋へ流れ出す放射性セシウムの量と環境中での動きを知る
- ・さまざまな暮らし方をしている人々の放射性物質のばく露を調べる