

報告会

海洋環境・水産物の放射能の推移—事故後5年を経過して—より  
日本全国の海水・海底土中放射性Csの長期変遷

はじめに

海生研は、1983年から国の委託事業として原子力発電所等周辺の主要漁場における海洋環境放射能モニタリングを目的に全国の原子力発電所等の前面海域(図1)において、人工放射性核種の濃度調査(以後、全国調査とする)を行っています。また、2011年3月の東京電力株式会社福島第一原子力発電所(以後、東電福島第一原発とする)事故により多量の人工放射性核種が環境中に放出されました。海生研では、同原発周辺の海域(図2)においても人工放射性核種の分布や挙動を明らかにする調査(以後、東電福島第一原発周辺調査とする)を実施しています。

日本全国の原子力発電所海域での調査

全国調査を開始した1983年から2015年までの各海域における表層及び下層海水に含まれる<sup>137</sup>Csを中心に説明します。この経年変化を図3に示します。1983年の調査開始以来、海水中の放射性Csと言えば<sup>137</sup>Cs(半減期約30年)でした。しかし2011年の調査では、東電福島第一原発事故によって、<sup>137</sup>Csと共に、ほぼ同量の<sup>134</sup>Cs(半減期2年)も放出されました。事故以前に実施していた分



図1 全国調査における調査海域

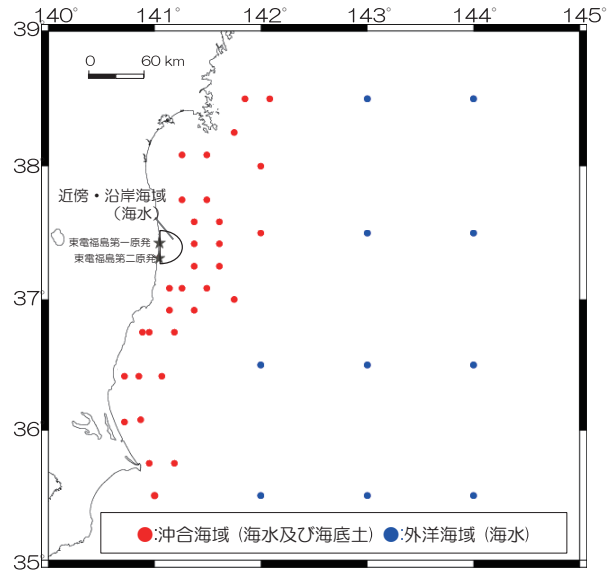


図2 東電福島第一原発周辺調査における調査海域

析方法では<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csを区別できませんでしたが、2012年以降は全ての<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csを区別して定量しています。そのため2011年の結果のみは、一部の試料を「<sup>134</sup>Cs+<sup>137</sup>Cs」として区別しています。

海水に含まれる<sup>137</sup>Csは1983年より継続して検出されており、全海域を通して<sup>137</sup>Cs濃度は、ゆるやかな減少傾向を示しました。これらは主に、1945~1965年に北半球で実施された大気圏核爆発実験によるものです。また、1986年4月に起こったチェルノブイリ原子力発電所事故の影響を受けて、一時的に海水中の<sup>137</sup>Cs濃度の上昇が確認されましたが、翌年の1987年の調査ではチェルノブイリ

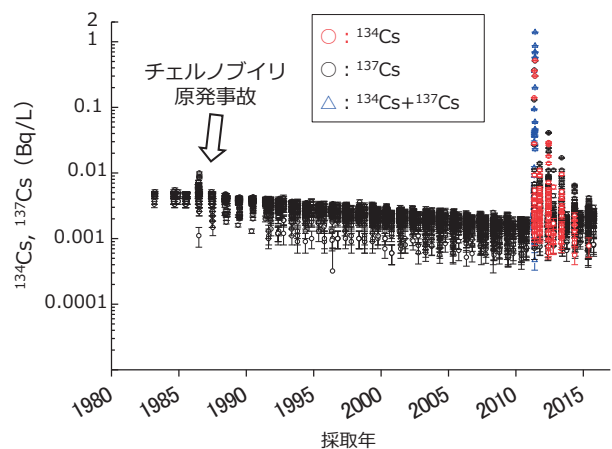


図3 全国調査での海水中放射性Cs濃度の経年変化

原子力発電所事故前のレベルに戻っています。また2011年は、東電福島第一原発事故により、宮城、福島第一、福島第二及び茨城海域の4海域をはじめ、他の海域でも海水中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度は上昇しましたが、翌2012年は上記4海域を除き、事故前レベルにまで減少しています。

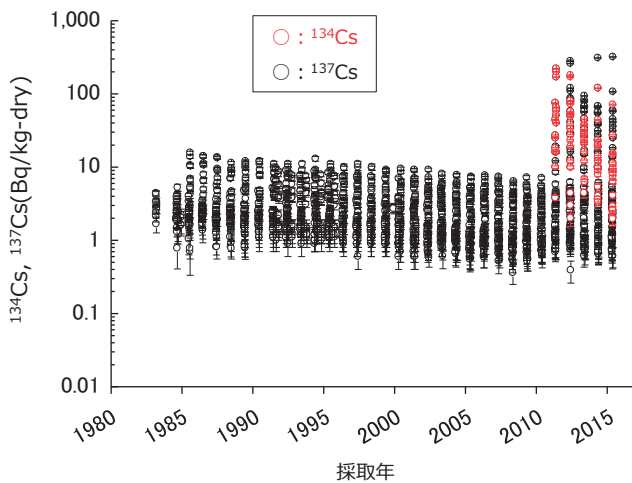


図4 全国調査での海底土中放射性Cs濃度の経年変化

全国調査における1983年から2015年までの海底土中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度を図4に示します。海底土中の $^{137}\text{Cs}$ は、海水の場合とは異なり、同じ調査海域においても濃度にばらつきがあります。その要因として海底土の性状(土の粒径等)により異なる傾向があり、泥質の場合は $^{137}\text{Cs}$ 濃度は高く、砂質の場合は低い傾向があります。そういった性状の違いにより $^{137}\text{Cs}$ 濃度はばらつきますが、全国の海底土中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度は、調査開始当初からゆっくりと減少しています。また海底土では、チェルノブイリ原子力発電所事故に起因すると考えられる $^{137}\text{Cs}$ の顕著な上昇は確認されておりません。東電福島第一原発事故後の5年間(2011~2015年)の海底土中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度は、宮城、福島第一、福島第二及び茨城海域を中心に高い値が見られましたが、これらもゆっくりと減少しています。

#### 東電福島第一原発周辺を対象とした調査

海水中の放射性Cs濃度については、東電福島第一原発周辺海域のうち、沖合海域及び外洋海域では事故前のレベルに戻つつあります(図5)。事故直後、海水中濃度は急激に上昇して、2011年4月には最高値の186Bq/Lが観測されましたが、その後、急速に低下し、2014年には0.00244Bq/L、2015年には0.00235Bq/Lと、徐々に事故前5年間の平均値0.0016Bq/Lに近づいています。一方、近傍・沿岸海域では、東電福島第一原発から数百mの測点で、局所的ではありますが依然として高い値が

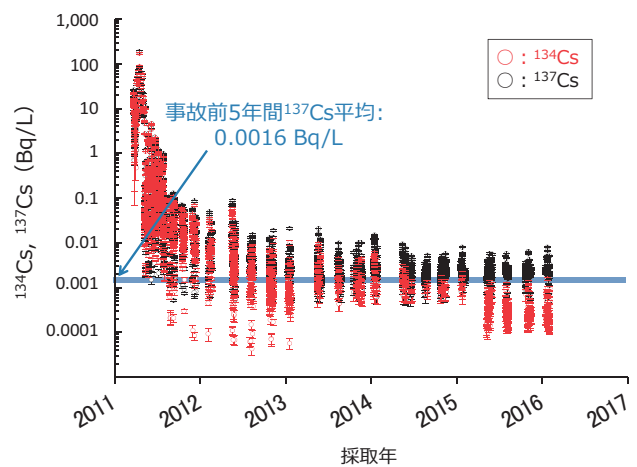


図5 東電福島第一原発周辺調査での海水中放射性Cs濃度の経年変化(沖合海域及び外洋海域)  
青線は事故前5年間(2006~2010年度)の全国調査における宮城、福島第一、福島第二及び茨城海域の $^{137}\text{Cs}$ 濃度の平均値(0.0016Bq/L)

観測されたところもあります。

海底土については、2011年5月から継続的に調査を行っています。Cs濃度は事故直後から上昇し、大部分の地点で2011年9月に最高値に達した後、減少傾向に転じました。他の海域と同様に、海底土の性状による濃度のばらつきは認められましたが、全測点のCs濃度の平均値では、事故直後の47Bq/kg-dryから4年半で13Bq/kg-dryまで低下しました。図5の海水と図6の海底土を比較すると、海底土のCs濃度の方が濃度の低下が遅い傾向がみられます。このことから、海底土に付着した放射性Csが容易には遊離しないことがわかります。

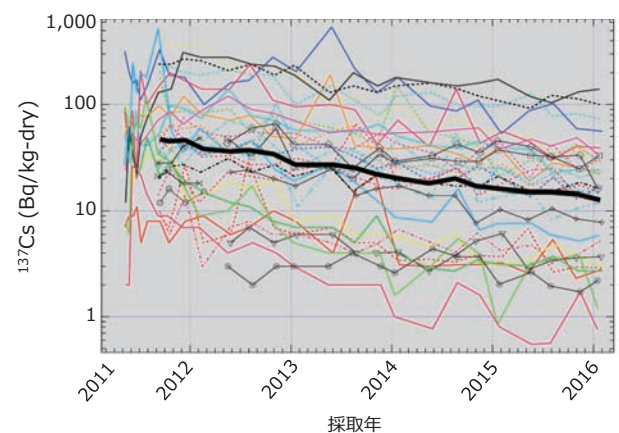


図6 東電福島第一原発周辺調査での海底土中放射性Cs濃度の経年変化(沖合海域)。黒太線は幾何平均値。

このように、海水と海底土では放射性Csの動きが異なりますので、今後も両者を注意深く継続して監視する必要があります。

(中央研究所 海洋環境グループ 高田 兵衛)