

水産総合研究センター 震災復興に向けた活動報告集

3

平成24年3月

放射性物質影響解明 調査事業報告書



独立行政法人
水産総合研究センター

放射性物質影響解明調査事業報告書

平成24年3月

独立行政法人
水産総合研究センター

目次

1 成果の概要	
1-1 背景と目的	1
1-2 調査内容・方法	1
1-3 平成 23 年度調査結果の概要	2
2 福島県周辺海域における放射性物質移行過程調査	
2-1 福島県周辺海域に生息する水産生物における放射性物質濃度の消長	
2-1-1 水産生物全般に関する概観	9
2-1-2 貝類、ウニ、海藻類および頭足類への影響の把握	11
2-1-3 表中層魚類への影響の把握	13
2-1-4 底魚類への影響の把握	17
2-1-5 底魚類に関する福島県沖の放射能調査	19
2-2 福島県周辺海域における環境中の放射性物質濃度の消長	
2-2-1 海水中の放射性物質濃度の時空間変化	22
2-2-2 海底土の放射性物質濃度の時空間変化	24
2-2-3 水研による観測に基づく、海水、海底土、プランクトン・ ベントスの放射性物質への影響把握	26
2-3 環境中の放射性物質濃度と水産生物中の濃度の比較（濃縮係数に 関する検討）	30
2-4 生態系構造と放射性物質濃度の関係	
2-4-1 対象海域の海洋構造とその変化	32
2-4-2 餌料プランクトンの分布	34
2-4-3 漁獲物の種組成および分布と放射性物質濃度の変化	37
2-4-4 栄養段階と放射性物質濃度の関係	39
3 福島県周辺海域における水産生物の放射性ストロンチウム濃度水準	
3-1 放射性ストロンチウムの測定手法	45
3-2 水産生物における放射性ストロンチウムの濃度水準	47

4	福島県ならびに隣接県内の内水面生態系における放射性物質の移行過程調査	5 1
5	北海道～東北水域の遡河性魚類の放射性物質濃度水準	5 4
6	日本周辺海域の水生生物における移行過程調査	5 6
付録 1	放射性物質測定に関する説明	5 9
付図		6 3
付表		6 4

1. 報告書の概要

1-1 背景と目的

平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により、東京電力福島第一原子力発電所（以後、東電福島第一原発）事故が発生した。これにより大気中に放出された放射性セシウム（Cs-137+Cs-134）は、6 月に政府が発表したところによると 1.5×10^{16} Bq、10 月のノルウェーの研究チームの発表によると 3.5×10^{16} Bq、さらに平成 24 年 2 月 28 日には気象研究所が放出量は最大 4×10^{16} Bq に上ると発表している。海洋に流出した Cs-137 の総量は 4.7×10^{15} Bq と発表されており、放射性物質による海洋環境と水産生物の汚染が危惧されてきた。このため、食品の安全性を確保する観点から都道府県などの自治体が放射性物質の緊急検査を実施し、水産生物についても北海道から神奈川県に至る 9 都道県を中心に水産生物の放射性物質の検査が幅広く実施されている。水産庁 (http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/Q_A/index.html) によれば、平成 24 年 3 月 2 日現在、7,083 件の調査が行われ、東電福島第一原発の周辺で試験採取された沿岸の表層性魚種（コウナゴ、シラス）、沿岸の中層性魚種（スズキ）、沿岸の底層性魚種（アイナメ、エゾイソアイナメ、イシガレイ、シロメバル、コモンカスベ、ババガレイ、ヒラメ、ウスメバル、マコガレイ、クロソイ、ムラソイ、キツネメバル、サブロウ、ケムシカジカ）、無脊椎動物（ムラサキイガイ、ホッキガイ、キタムラサキウニ、モクズガニ）、海藻類（ワカメ、ヒジキ、アラメ）、淡水魚（アユ、ヤマメ、ウグイ、ワカサギ、イワナ、ホンモロコ（養殖））から、暫定規制値（500Bq/kg-wet）を超える放射性物質が検出されている。

独立行政法人水産総合研究センターでは、昭和 32 年以来我が国周辺の水産生物及び漁場の放射能調査を継続的に行い、平常時の放射能のバックグラウンド値を把握してきた。昭和 61 年のチェルノブイリ原子力発電所事故の際には、日本周辺で採集された水産生物でも放射性物質濃度が上昇し、事故前の水準に戻るまでに 10 年以上かかる種も見られた。東電福島第一原発事故に際し、我が国で生産される水産生物について、「海水や食物連鎖によって魚の体内で放射性物質が蓄積・濃縮しないか」、「食物連鎖の上位にある生物では放射性物質が移行するのに時間がかかるのではないか」、「海水中の放射性物質濃度が平常値に戻っても魚は数年にわたり汚染されるのではないか」、「海底に堆積した放射性物質が、ヒラメやカレイ等の海底近くに生息する魚の体内に取り込まれないか」などの懸念がある。我が国の水産生物の安全性と国内外からの信頼を確保する上で、これらの懸念に対して精密なデータと科学的根拠を示して答えて行く必要がある。

このため、本事業では、我が国周辺の水産生物の放射性物質濃度を広く把握し、水産生物における放射性物質の動態（放射性物質が食物連鎖を通じて水産生物の体内にどのように濃縮され、どのように排出されるのかなど）を科学的に明らかにすることを目的とする。

1-2. 調査内容・方法

1) 東電福島第一原発周辺海域における放射能移行過程の把握

福島県沿岸を中心に常磐海域から仙台湾にいたる海域で調査船等を用いて魚類試料ならびにプランクトンやベントスなどの餌料生物試料、環境水や海底土試料等を調査船等による採集、あるいは購入により入手する。試料を調整後、緊急調査法に準じてゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性物質濃度の分析を行う。残りの試料を乾燥、炭化、灰化して、放射性物質濃度を精密測定する。仙台湾調査においては、得られた試料の一部について安定同位対比を測定し、食物連鎖関係を推定する。これらのデータと既存の公表データとを合わせて解析し、東電福島第一原発からの距離段階別、海水ならびに食段階別の放射性物質濃度の変化を把握するとともに、食物連鎖関係を通じた放射性物質の濃縮等の検討を行う。

2) 福島県等の内水面における放射性物質の移行過程の把握

福島県等の内水面からワカサギ等の魚類試料と餌料生物試料等を採取する。これらの放射性物質濃度の測定結果と既往知見を合わせて解析し、放射性物質の移行過程を把握する。

3) 北海道～東北水域の遡河性魚類の放射性物質濃度水準の把握

福島県をはじめ北海道～東北地方太平洋側の河川に遡上するサケを購入等により入手する。親魚の筋肉、卵等の放射性物質濃度を測定し、東電福島第一原発事故の影響を把握する。

4) 放射性ストロンチウムの測定

福島県ならびにその近接水域から入手した魚類試料等から、重要魚種、骨まで食べる魚種等を選んで乾燥、炭化、灰化し、ストロンチウム-89 (Sr-89) およびストロンチウム-90 (Sr-90) の濃度を文部科学省の測定マニュアルに沿って測定する。

5) 我が国周辺海域に生息する主要水生生物の放射能濃度の把握

広く我が国周辺海域から、水産生物ならびにその餌料であるプランクトン・ベントス等の試料を水産総合研究センターの調査船調査等で入手する。試料を調整した後、放射性物質濃度をゲルマニウム半導体検出器で測定する。残った試料は乾燥、炭化、灰化して、順次、従来の水産生物放射能調査と同様の方法で放射性物質濃度を測定する。得られた結果を過去の値と比較し、東電福島第一原発の事故に伴う水生生物における放射性物質の時間的空間的な広がりとその変化過程を把握する。

1-3. 平成 23 年度調査結果の概要

放射性物質の水産生物における動態を明らかにするため、魚介藻類試料やプランクトン、ベントスなどの餌料生物、計 2,284 検体の放射性物質濃度を測定するとともに、放射性物質の移行過程の調査等を実施した。現在、測定結果と公表データを合わせた解析を実施中であるが、現時点で明らかとなった概要を報告する。

1) 福島県周辺海域における放射性物質濃縮過程調査

[環境中の放射性物質濃度]

・福島県沿岸海域では基本的には南下流が卓越し、茨城県海域でも冬春季には南下流が卓越していた(2-4-1)。東電福島第一原発の放水口近くの海水中の放射性ヨウ素

(I-131)、放射性セシウムともに事故直後に上昇し、例えば放射性セシウムで最大 $9.4 \times 10^4 \text{Bq/L}$ となったが、4月以降急激に減少した。放射性ヨウ素は6月末の1例を除き5月下旬以降には検出されなくなった。放射性セシウム濃度は、5月には $1/1,000$ 、12月には $1/10,000$ 以下となった。仙台湾でも6月に Cs-137 で最大 2Bq/L あったが、8～9月には常磐海域～宮城県海域全域や外洋域まで 0.1Bq/L 前後となった(2-2-1)(2-4-1)。

・福島県沿岸海域の海底土の放射性セシウムは、事故後、流れの下流にあたる東電福島第一原発の南側の海域で北側に比べて1桁程度高い傾向にあった。5月以降の調査で特に南側の岸から 2km 以内の海域では最大 $9,271 \text{Bq/kg-dry}$ と高い値であったが、時間とともに急激に低下し、平成24年1月の段階では多くの地点で 600Bq/kg-dry 以下となった。しかし、事故前の常磐海域では最大で 5Bq/kg-dry 程度であり、相対的には未だ高い水準にある。岸から 2km 以上離れた海域では、9月～11月に散発的に高い濃度を示すことがあった。文部科学省の調査によれば、常磐海域～宮城県海域の放射性セシウム濃度は7月には 200Bq/kg-dry 以下となっていたが、9月前半には急激に増加した。夏季に 100mm 内外の降水が数回観測されており、河川流量の増加などにもなう放射性物質の海洋への流入が9月の濃度上昇の要因の一つである可能性が示された(2-2-2)(2-2-3)。

・福島県海域では、海底直上水中の懸濁物質の放射性セシウム濃度は海底土表層とほぼ同水準であり、直上水の放射性セシウムに比べて3桁程度高かった(2-2-3)。

・宮城県から福島県沖(東経 144° 以西)では、平成23年7月から平成24年2月の動物プランクトンの放射性セシウムは $0.3 \sim 8.4 \text{Bq/kg-wet}$ の範囲にあり(中央値は 2.4Bq/kg-wet)、明瞭な季節変動や経時変化は認められなかった。しかし、仙台湾では、6月、7月および12月の動物プランクトンの Cs-134 濃度の中央値はそれぞれ 9.5 、 5.8 、 3.2Bq/kg であり、Cs-137 は 12.0 、 8.1 、 5.3Bq/kg-wet であり、季節を通じて減少する傾向があった(2-2-3)(2-4-2)。

[貝類、ウニ、海藻類、頭足類の放射性物質濃度]

・福島県海域におけるエゾアワビやウバガイなどの貝類、キタムラサキウニ、海藻類の放射性物質濃度はいずれも6月以降急激に減少した。種類や海域により異なるがこれらの生物の生態学的半減期は $50 \sim 140$ 日と見積もられた。頭足類では秋以降には概ね検出限界未満となった(2-1-2)。

[浮魚類の放射性物質濃度]

・浮魚類ではほとんどの種で春から夏に最高値を示して以降低下傾向が認められ、沿

岸域で9月に見いだされた海底土における放射性セシウム濃度の上昇と対応した変化は見受けられなかった(2-1-1)(2-1-3)。

・カタクチシラスやイカナゴ仔魚（コウナゴ）のようにごく表層に分布して海水中のプランクトンを主食とする魚種の放射性セシウムは、4～5月に高い濃度が検出されたが、海水中の濃度の低下に伴い低下した。カタクチシラスについて濃縮係数を算出したところ40と見積もられ、既報の海産魚に関する濃縮係数の範囲内であった。(2-1-1)(2-1-3) (2-3)

・マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マサバ、ゴマサバなどの多獲性浮魚類では、種類によって濃度水準に違いはあるものの夏頃に最大値を示し、その後減少傾向をたどって冬には 20Bq/kg-wet以下となった。

・沿岸域の中層性魚類であるスズキでは9月以降に比較的高い濃度の放射性セシウムが検出されるようになり、未だ明瞭な減少傾向が見られない。(2-1-3)

[底魚類の放射性物質濃度]

・底魚類の放射性セシウム濃度は、概して福島県海域で高く、放射性セシウム濃度が1,000Bq/kg-wetを越す個体が報告された試料は福島県海域に限られていた。次いで高かったのは茨城県海域であった。放射性セシウム濃度が1,000Bq/kg-wetを越す値が報告されているのは、アイナメ、ウスメバル、シロメバルなどの定着性が強いカサゴ目魚類とコモンカスベ、エゾイソアイナメ、イシガレイ、ヒラメ、マコガレイ、ババガレイであり、ババガレイ以外は水深100m以浅を周年主分布域とする種であった。陸棚斜面中下部に生息する種では概して低い傾向で、分布水深帯によって放射性セシウム濃度に差があることが示された(2-1-4)(2-1-5)。また、魚食性の弱い底魚（シログチ、カナガシラ等）は相対的に低めの濃度で推移した(2-1-5)。なお、本海域における魚食性魚種の主要餌料はカタクチイワシとイカナゴであり、これらは事故直後の仔魚期に非常に高い値を検出した種類にあたる(2-4-4)。

・放射性セシウム濃度の経時変化を見ると、水深100m以浅を主分布層とする魚種では福島県、茨城県のウスメバル、スズキ、福島県のマコガレイではばらつきが大きく低下傾向が認められなかったが、それ以外では横ばいか低下傾向であった。水深 100～200mを主分布層とする魚種では、福島県のババガレイではばらつきが大きく低下傾向が認められなかったが、それ以外のムシガレイ、ミギガレイ等は横ばいか低下傾向にあった。陸棚斜面上部に生息する種では、福島県および茨城県のスケトウダラにおける濃度のばらつきが大きく低下傾向が見られなかった。一方、陸棚斜面上部から中部に生息するキチジでは放射性セシウム濃度の低下傾向がみとめられた(2-1-4)(2-4-3)。

・ババガレイは100～200m深で出現頻度が高い種である(2-4-3)。福島県海域に比較的広分布していたババガレイの放射性セシウム濃度と海底直上水中の懸濁物質の放射性セシウム濃度との間に正の相関関係がみとめられ、海底直上水中の懸濁物質の放射性セシウムが食物連鎖を通じて底魚類に濃縮される可能性が示された(2-3)。

・日間摂餌量と生物学的半減期が魚体の放射性セシウム濃度の推移に及ぼす影響を調べるため、放射性セシウムの体内への取り込みは摂餌のみによる、吸収率は90%、排出は生物学的半減期で表せる、という仮定の下、餌の放射性物質濃度、日間摂餌量、生物学的半減期を変化させた場合の魚体の放射性物質濃度の経日変化をシミュレーションした。現在、福島県沖で漁獲されている多くの魚類の濃度は50～150Bq/kg-wet程度であり、これらと大きく離れないシミュレーション結果が得られた(2-4-4)。

2) 福島県周辺海域における水産生物の放射性ストロンチウム濃度水準

事故直後の4月上中旬に、房総～常磐海域から採取された魚体4試料についてSr-90の放射能測定を行った(検出限界0.01～0.09 Bq/kg-wet。試料重量により異なる)。引き続き4月下旬から7月にかけて房総～常磐海域で採取された魚体試料のうち、放射性セシウムが検出され、かつ放射性ストロンチウムの測定に十分な量が確保されていた9試料と、平成23年12月以降に福島県沿岸部で取得された3試料について、Sr-90およびSr-89の分析を実施した。4月から7月にかけて採取された試料では、4月21日に相馬沖で採取されたマダラからのみ、0.03 Bq/kg-wetのSr-90が検出された。12月21日に福島県沿岸部の水深30m以浅の地点で採取したシロメバルからは、1.2 Bq/kg-wetのSr-90と0.45 Bq/kg-wetのSr-89が検出された。同海域の水深100m付近から12月に採取された2試料(ムシガレイとゴマサバ)ではSr-90はバックグラウンドレベル(事故前の最大濃度である0.094 Bq/kg-wet以下)であり、Sr-89は不検出であった(3-2)。

3) 福島県ならびに隣接県内の内水面生態系における放射性物質の移行過程調査

・11月に群馬県赤城大沼のワカサギから検出された放射性セシウムの濃度(Bq/kg-wet)は、魚体部位別にそれぞれ、胃内容物が1,030、鰓が330、肝臓が430、卵巣が400、精巣が450、魚体(内臓除去)が495であった。福島県桧原湖のワカサギ(魚体全体)からは195 Bq/kg-wetの放射性セシウムが検出された。

・水産総合研究センター日光庁舎で養殖したニジマスの筋肉中の放射性セシウム濃度は、平均1.6Bq/kg-wet(n=6、最高3.2 Bq/kg-wet)で、近隣の湯川で捕獲したカワマスやサクラマス類よりも低かった。養殖ニジマスを湯ノ湖に放流後、半年程度たった試料では平均7Bq/kg-wet(n=5、最高16 Bq/kg-wet)が検出された(4)。

4) 北海道～東北域の遡河性魚類の放射性物質濃度水準

北海道～宮城県で採取されたサケ試料についてはいずれの採取地点においても筋肉、卵巣、内臓から放射性物質は検出されなかった。一方、福島県夏井川においては11月上旬に採取したサケの筋肉試料からCs-134が検出された(0.53±0.16Bq/kg-wet)が、11月下旬以降放射性セシウムは不検出となった。卵巣や卵については全ての調査試料で放射性物質は検出されなかった(5)。

5) 日本周辺海域の水産生物における移行過程調査

平成23年9月から平成24年1月にかけて、岩手県三陸沖と千葉県房総沖で採取した広

域回遊魚のクロマグロ（検出限界未満～18Bq/kg-wet）、メバチ（1.5～9.7Bq/kg-wet）、カツオ（10～12Bq/kg-wet）、マサバ（5.8～11Bq/kg-wet）、ゴマサバ（6.3Bq/kg-wet）、マアジ（検出限界未満～0.9Bq/kg）、マイワシ（5.5Bq/kg）から放射性セシウムを検出した。これらの値は事故前と比較すると10～100倍程度の値であった。また、和歌山県勝浦沖で12月に採取したサンマ（0.75Bq/kg-wet）や、東電福島第一原発から2,000km以上離れた天皇海山周辺海域（北緯37度45分東経170度23分）で9月に採取したマカジキ（2.1Bq/kg-wet）、メバチ（3.2Bq/kg-wet）からも放射性セシウムが検出され、日本周辺海域において放射性物質が低濃度ながらも広範囲に拡散した可能性が示された（6）。

2 福島県周辺海域における放射性物質移行過程調査

課題番号 2-1-1	水産生物全般に関する概観
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	センター長・渡邊朝生、研究員・藤本 賢

1. 背景・目的

平成 23 年 3 月に東電福島第一原発事故が発生し、福島県沖を中心とする東日本沿岸沖合域においては、大気海洋中に放出された放射性物質の影響が懸念される事態となった。3 月下旬より、厚生労働省からの指示により、関係の都県による食品中の放射性物質検査が開始され、海産生物、淡水魚についての検査が継続して実施されている。このデータを用いて、水産生物への放射性物質の影響を概観する。

2. 研究内容及び方法

各機関における緊急検査による放射性セシウムおよび放射性ヨウ素の測定結果は水産庁において集約され (http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/Q_A/index.html)、2 月末の段階で、7,000 件を超えるデータが海産魚（ごく表層、表層、中層、底層）、無脊椎動物（貝、ウニ、棘皮動物、頭足類等）、海藻、海産哺乳類、淡水魚に分類されて収録されている。このデータベースより水産生物のデータを抜き出し、解析を行う。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

海産魚およびその他の水産生物についての放射セシウムと放射性ヨウ素の測定値の経時変化の観察から（図 1）、水産生物への放射性物質の影響の時間経過について把握した。なお、解析に用いられたデータの約 38%を現在漁業が行われていない福島県沖で採取された試料の測定値が占めている。解析の結果、①放射性ヨウ素の水産生物からの検出については、4 月のコウナゴでの検出値を最大とし、一部の海藻では 7 月にも検出されているが、それ以降は検出限界未満で推移した。②海産魚の放射性セシウムの測定値については、その分布の中心は 100Bq/kg-wet 以下（検出限界未満を含む）にあること、③表層魚、海藻、貝やウニ、頭足類の無脊椎生物では濃度低下が明瞭であること、一方、④中層および底層の魚では、魚種により 500Bq/kg-wet を超える検体の出現が継続していることが明らかとなった。

海産魚では、4 月に北茨城沖、福島県いわき沖で採取されたコウナゴから高濃度の放射性ヨウ素、放射性セシウムが検出された。放射性セシウム濃度の最大値は 14,400Bq/kg-wet、ヨウ素は 12,000Bq/kg-wet であった。暫定規制値を超える濃度はコウナゴでは 5 月まで、シラスでは 6 月まで検出された。これらの魚類の濃度は以後低下し、9 月からは 100 Bq/kg-wet 以下で経過し、2 月の時点では 79%が 20Bq/kg-wet 以下となっていた。表 1 におけるアイナメからスズキまでの中底層魚では、4-5 月は暫定規制値を超えることはなかったが、6 月以降は暫定規制値を超える値が検出されるようになり（表 1）、2 月段階ま

で継続的に出現している。暫定規制値を超えた値の6~2月の平均出現率は約5%（図2）であり、そのほとんどが福島県沖で採取された魚類であった。一方、検出限界未満、20Bq/kg-wet以下の試料の比率は増加傾向となり2月は50%を超えていた。また、100Bq/kg-wetを超える検体の出現率は減少傾向となり1、2月は20%を下回った。

平成23年4月から平成24年2月までの間に放射性セシウム濃度の暫定規制値500Bq/kg-wetを超える検体は、魚類では17種、159件であった（表1）。福島県沖で漁獲された試料からの検出が155件、茨城県海域ではコウナゴ3件とエゾイソアイナメの1件であった。海藻類、貝類、ウニでは6種、20件であり、主に5~8月に出現した。なお、1~2月における100Bq/kg-wetを超える検体は、茨城県10種21件、福島県30種181件であった。アイナメ、シロメバル等のカサゴ目、ヒラメ、ババガレイ等のカレイ目、マダラ、エゾイソアイナメ、コモンカスベ、スズキが頻出魚種であった。

4. 残された課題

平成24年3月現在500Bq/kg-wetを超える濃度の検出は福島県海域においてのみ見られる状況であり、濃度の高い個体が出現する理由の解明と動向のモニタリングが必要不可欠である。

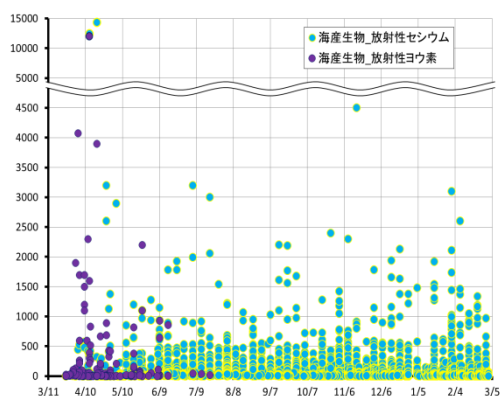


図1 平成24年3月2日までに水産庁データベースに登録された海産生物に関する放射性セシウムと放射性ヨウ素の測定結果の経時変化

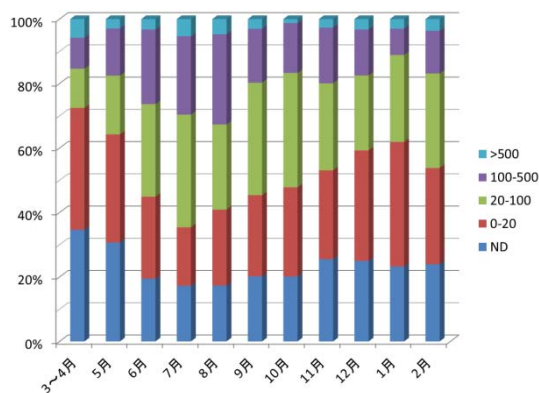


図2 海産魚の放射性セシウム濃度の階級別月別出現比率

表1 放射性セシウムの暫定規制値を超えた種の月毎の出現状況。●は規制値超、○規制地超無、-：測定無。

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
イカナゴ(コウナゴ)	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	○
シラス	-	●	●	○	○	○	○	○	○	○	-
アイナメ	-	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●
シロメバル	-	-	-	●	-	●	●	●	●	●	○
ウスメバル	-	-	-	-	●	●	○	○	○	○	○
キツネメバル	-	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○
クロソイ	-	○	-	-	-	●	●	○	○	○	○
ムラソイ	-	-	-	-	-	-	-	○	●	-	○
ケムシカジカ	-	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○
ヒラメ	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
イシガレイ	-	-	●	○	●	●	●	●	○	○	○
ババガレイ	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マコガレイ	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
コモンカスベ	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●
エゾイソアイナメ	-	-	●	●	●	●	○	○	○	○	○
サブロウ	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○
スズキ	○	○	○	-	○	●	○	○	○	○	○
ウバガイ	-	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
ムラサキガイ	-	●	○	○	○	-	-	-	-	-	○
キタムラサキウニ	-	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
アラメ	-	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
ワカメ	-	●	-	○	-	-	-	-	○	○	○
ヒジキ	-	●	-	○	-	-	-	-	-	-	-

課題番号 2-1-2	貝類、ウニ、海藻類および頭足類への影響の把握
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	センター長・渡邊朝生、研究員・藤本 賢

1. 背景・目的

海洋に放出された高濃度の放射性物質は、南向きの沿岸流により岸沿いに福島県南部、茨城県海域へ輸送され、沿岸域の定着性の水産生物へ影響したと考えられる。ここでは福島県南部、および茨城県沿岸の貝類、ウニ、海藻類の放射性物質濃度変化の時間的な経過を把握することを目的とした。

2. 研究内容及び方法

水産庁により集約された緊急調査による放射性セシウム濃度の測定結果から魚類以外の水産生物のデータを抽出し、経時的な変化を整理する。公表データには、海藻類 16 種 140 件、頭足類ではいか類 10 種 275 件、たこ類 4 種 193 件、貝類 35 種 259 件、甲殻類 18 種 88 件、うに類 2 種 37 件、なまこ類 3 種 28 件、マボヤ 4 件が収録されている。ここでは福島県沿岸、沖合を含めて、貝類（エゾアワビ、ウバガイ）、キタムラサキウニ、海藻のアラメ、さらに頭足類（スルメイカ、ヤリイカ、ミズダコ、ヤナギダコ、マダコ）を対象とする。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

貝類（エゾアワビ・ウバガイ）：福島県沿岸の重要な貝類であるエゾアワビ、ウバガイについて、福島県により県南部海域での継続的な調査が行われている。エゾアワビでは、6 月上旬に暫定規制値に近い濃度が検出されたが、その後は時間とともに濃度が明瞭に低下する傾向が観察され、生態学的半減期は 50 日と推定された。2 月下旬の測定値は 11Bq/kg-wet であった。茨城県沖では 5 月に 300Bq/kg-wet 近い値が検出されたが、6 月以降は 100Bq/kg-wet 以下、9 月には 20Bq/kg-wet 以下へ低下した。ウバガイでは、いわき沖で 6 月には 900Bq/kg-wet 超の高い濃度が検出された。一方、福島県北部では最大値が 51Bq/kg-wet、茨城県沖では 21Bq/kg-wet と相対的に低い濃度となっていた。いわき沖では時間とともに濃度が低下する傾向は明瞭であり、2 月には 100Bq/kg-wet 以下になった。また、いわき沖でも北部と中部で濃度は異なり、東電福島第一原発に近い北部で相対的に高く、より遠い中部で低い傾向となった。生態学的半減期は北部で 90 日、中部では 70 日程度と見積もられた。

キタムラサキウニ：初期の濃度は、いわき北部、中・南部、茨城県沿岸（北茨城沖）の順に高かった。いわき北部、中・南部ともに濃度は低下傾向にあるが、北部で 12 月に放卵後のウニで 1,660Bq/kg-wet と高い濃度が検出された。キタムラサキウニの測定部位は生体全体であるが、脂質の多い卵巣にセシウムが濃縮されておらず、放卵後の体重減少により相対的に放射性セシウム濃度が上昇して 12 月の高い濃度となったと考えられる。生体

全量としての放射性セシウム濃度が卵巣重量によって左右されるため、低下傾向を検出するために今後とも放射性セシウムの動向を注視する必要がある。なお、生態学的半減期は、いわき北部（12月の最大値を除く）で120日、中・南部で140日と推定された。

海藻：5月には、福島県沿岸のアラメ、ワカメ、ヒジキから暫定規制値を上回る濃度が検出された。ワカメ、ヒジキについては7月～8月には100Bq/kg-wet程度にまで低下した。継続して検査が行われたアラメについて、いわき北部と中・南部を比較すると、北部の方が高めで推移しているが、双方とも時間とともに低下しており、生態学的半減期は50日程度と見積もられた。

頭足類：いか類では2月末までの報告データ数275件のうち260件（95%）が検出限界未満、たこ類では全193件のうち160件（83%）で検出限界未満となり、現状ではほとんどが検出限界未満のレベルにあると考えられる。海域・種毎の観察から福島県南部、茨城県沖では5～6月に最大値が出現、その後比較的早い時期に検出限界未満に低下したことが明らかである。これらのことは、過去の文献において頭足類の放射性セシウムの濃縮係数は9と報告されていること、魚介類の中では濃縮しにくい種であることと整合する結果であると考えられる。

4. 残された課題

今後、事故前の水準に落ち着く過程を把握するため、海水、水産生物ともに精度の高い測定を定期的に行う必要がある。

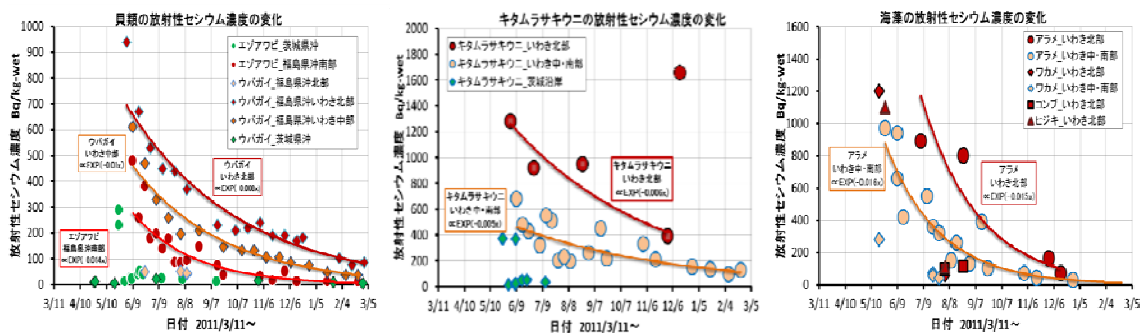


図1 福島県、茨城県沿岸の貝類、ウニ、海藻の放射性セシウム濃度の時間変化

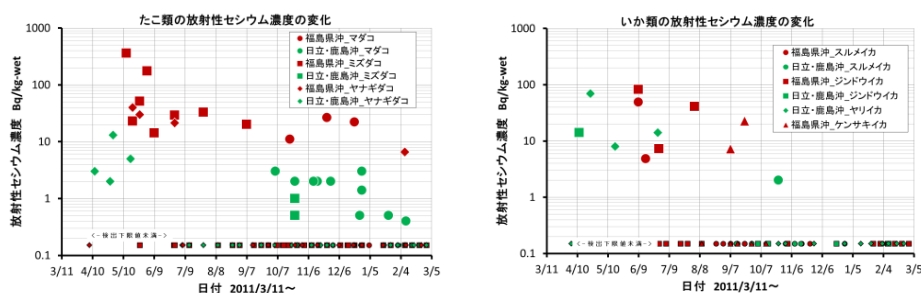


図2 福島県沖、日立沖、鹿島沖のたこ類・いか類の放射性セシウムの測定結果

課題番号 2-1-3	表中層魚類への影響の把握
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	センター長・渡邊朝生、研究員・藤本 賢

1. 背景・目的

大気・海洋に放出された放射性物質は、海洋表層から海洋中に広がり、最初に海洋表層に生息する魚類に直接の影響、餌料を介した間接の影響をもたらしたと考えられる。ここでは、沿岸域における重要な漁業対象種であるシラス、コウナゴ、回遊魚のイワシ類、サンマ、カツオ、中層に生息するスズキについて記述する。

2. 研究内容及び方法

水産庁により集約された食品中の放射性物質検査による放射性セシウム濃度の測定結果から、ごく表層、表層に生息する魚類及び中層に生息する魚類のデータを抽出し、経時的な変化を整理する。公表データには、19種類 641件が収録されている(3月2日現在)。シラス 107件、コウナゴ 33件、シラウオ類 33件については福島県海域、茨城県日立・鹿島海域の試料が中心である。カタクチイワシ 108件、マイワシ 102件では日立・鹿島海域、房総海域の試料が主である。またサンマ 109件、カツオ 93件では沖合の試料も含めて登録されている。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

ごく表層に生息する海産魚(図 1)：コウナゴ中の放射性ヨウ素は、4月はじめに北茨城沖で4,080Bq/kg-wet、4月中旬に福島県いわき北部沖で12,000Bq/kg-wetの最高値を示し、この後急速に低下した。一方、放射性セシウムについてもいわき北部海域で4月中旬に14,400Bq/kg-wetの最高値が検出された。いわき南部～北茨城沖では4月下旬にこの放射性セシウム濃度の最高値に相当する濃度の上昇が認められ、海流によるコウナゴの輸送に関連する現象と推察された。シラスでは、5月に福島県いわき南部沖で850Bq/kg-wetの最大値が検出されたが、7月には100Bq/kg-wet以下に低下し、11月～12月の福島県いわき沖のシラスの放射性セシウム濃度の平均値は25.7Bq/kg-wet、茨城県沖では7.1Bq/kg-wetであった。なお、コウナゴ、シラスと同様に極表層に生息する一年魚のイシカワシラウオでは、いわき南部の平成24年1～2月の平均値は46Bq/kg-wet、茨城県北部では27Bq/kg-wetであった。

小型浮魚類：マイワシ(図 2)では、房総～日立・鹿島海域の試料について継続して検査が行われた。放射性セシウム濃度は4月下旬に茨城県南部の試料から41Bq/kg-wetが検出されたが、これは一時的なものであり、同海域における全体的な変化としては5月から7月にかけて濃度が上昇し、7月に40Bq/kg-wetの極大となった。それ以降は緩やかに低下する経過をたどり、12月以降は3～4Bq/kg-wetの水準で安定して推移した。カタクチ

イワシ（図 3）では、マイワシに比べ高い濃度の検出が多く、4 月の日立・鹿島海域、8 月の福島県海域の試料で 100Bq/kg-wet を超えた。9 月以降は 40Bq/kg-wet 以下で推移し、房総～日立・鹿島海域では 1 月以降の放射性セシウム濃度は 0.5～2Bq/kg-wet の範囲にあった。サンマでは、南下回遊時期の試料について検査が行われ（図 4）、7 月上旬に 12Bq/kg-wet の最高値が検出されたが、その後は低下し、9 月以降は 11 月に 4.9Bq/kg-wet が検出されて以降は、ほとんどが 1Bq/kg-wet 未満、もしくは検出限界未満で推移した。

表層性魚類（マサバ・ゴマサバ）：本州東北海域のマサバ（図 5）については、7 月に福島県北部海域の試料で最大値 186Bq/kg-wet が検出され、その後も福島県海域、日立・鹿島海域で 100Bq/kg-wet を超える検体があったが、全体としては低下傾向にあり、平成 24 年 1～2 月の房総～日立・鹿島海域での平均値は 5.3Bq/kg-wet であった。ゴマサバ（図 6）では、最大値は 7 月の福島県北部沖の試料での 68Bq/kg-wet であり、マサバに比べ高い濃度の検出が少ない状態で推移した。12 月の平均値は 5.0Bq/kg-wet であった。

沿岸域の中層性魚類（スズキ）：スズキ（図 7）については、茨城県、福島県、宮城県海域での測定結果が報告されている。福島県、茨城県海域ともに 9 月以降に比較的高い濃度の検出が続くようになった。福島県海域で 3 件の暫定規制値超えがあり、最大値は福島県南部で 1 月に採取された試料の 2,110Bq/kg-wet であった。いずれの海域においても明瞭な濃度低下傾向は見られていなかった。

高度回遊性魚類（カツオ）：本州南方海域から回遊してくるカツオ（図 8, 9）については 6 月に入り東経 150 度付近で漁獲された試料から放射性セシウムが検出され、その後、房総～日立・鹿島海域、三陸沖合の試料からも検出された。濃度の最高値は 33Bq/kg-wet であり、8 月以降は 10～20Bq/kg-wet の値が検出された。12 月までの結果からは低下傾向は明瞭ではなかった。

4. 残された課題

暫定規制値を超える濃度が検出された沿岸域表層のシラス、コウナゴでは濃度の低下は明瞭であり、回遊性のマイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マサバ、ゴマサバについて経時的に濃度が低下してきたことが把握された。今後、今回の東電福島第一原発の事故前の水準にまで戻る過程を環境条件の変化も含めてモニターしていく必要がある。また、明瞭な濃度低下傾向が見られていないスズキについては、継続的なモニタリングが必要である。

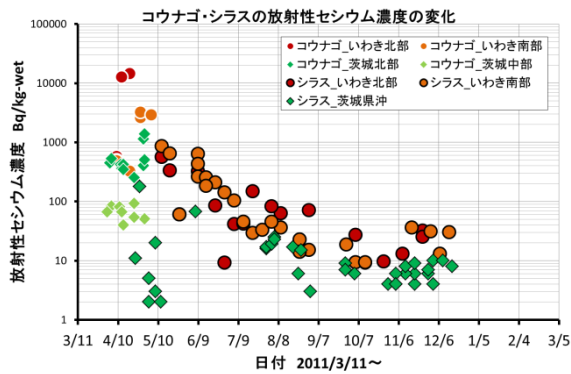


図1 福島県沖および茨城県沖のコウナゴ・シラスの放射性セシウム濃度の経時変化

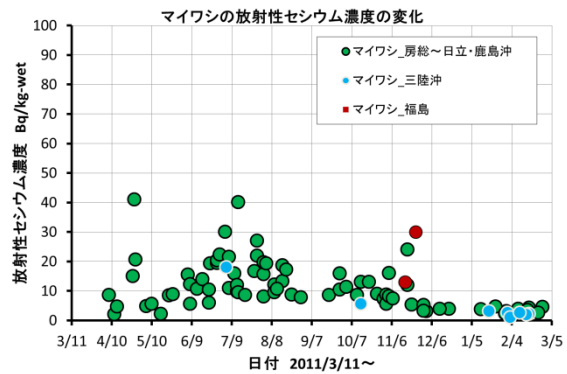


図2 マイワシの放射性セシウム濃度の経時変化

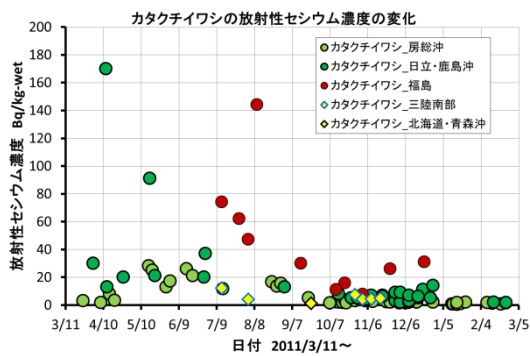


図3 カタクチイワシの放射性セシウム濃度の経時変化

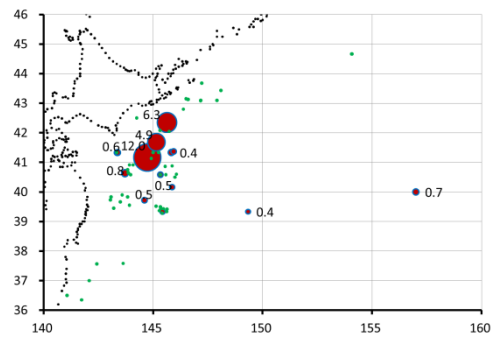


図4 サンマの放射性セシウム濃度測定結果 (Bq/kg-wet)。緑点は検出限界未滿

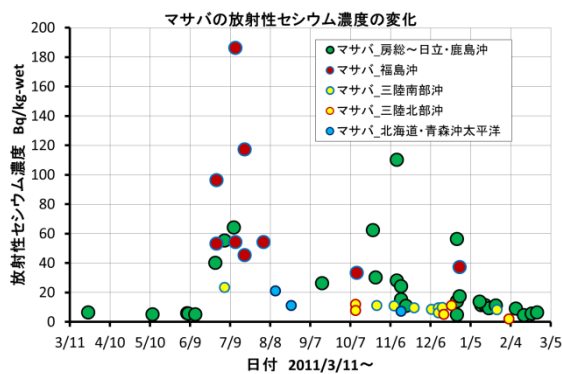


図5 マサバの放射性セシウム濃度の経時変化。

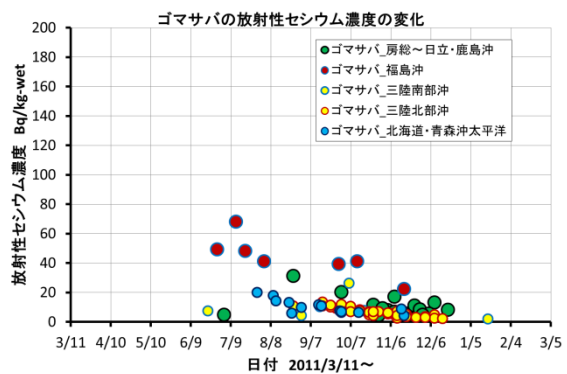


図6 ゴマサバの放射性セシウム濃度の経時変化。

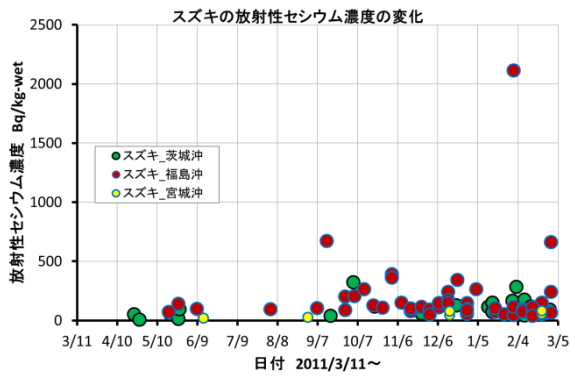


図7 スズキの放射性セシウム濃度の時間変化。

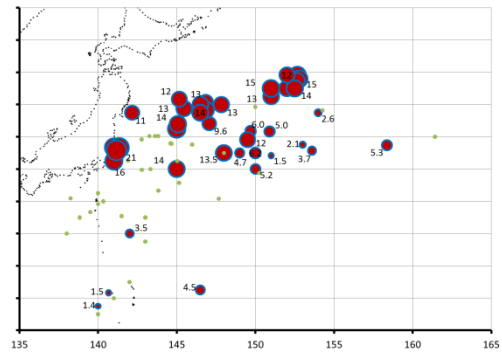


図8 カツオの放射性セシウム濃度の測定結果(Bq/kg-wet)。●は検出限界未満。

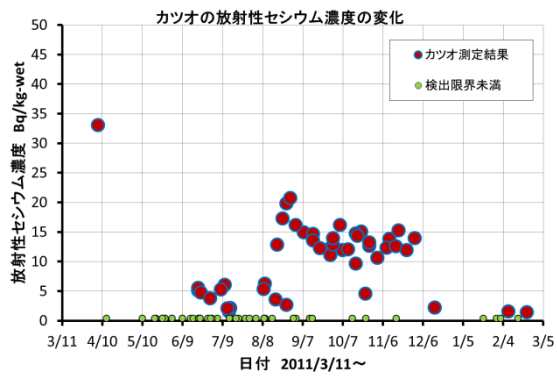


図9 カツオの放射性セシウム濃度の測定結果の時間変化・緯度表示。●は検出限界未満。

課題番号: 2-1-4	底魚類への影響の把握
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	センター長・渡邊朝生、研究員・藤本 賢

1. 背景・目的

表層から海洋に入った放射性セシウムはプランクトンや懸濁物質と結合して海底へ沈降することが知られている。またこれまでの調査から海水中の放射性物質濃度の減少がみられた海域でも局所的に海底土表層の放射性物質濃度が高い海域が存在する。表中層性の魚類と異なり、底魚では海底土に由来する放射性物質の汚染が懸念されている。ここでは、モニタリング調査の測定データにより経時的な変化を把握する。

2. 研究内容及び方法

水産庁により集約された食品中の放射性物質検査による放射性セシウム濃度の測定結果から底魚類のデータを抽出し、経時的な変化を整理する。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

カサゴ目魚類及びコモンカスベ、エゾイソアイナメ： 福島県海域のアイナメ、シロメバル、ウスメバル等のカサゴ目魚類(図 1)では継続的に暫定規制値を超え、1,000Bq/kg-wet を超える濃度が継続して検出されており、濃度の低下傾向は明瞭ではない。また、高濃度の出現は東電福島第一原発の南側のいわき北部海域に集中している(図 2)。これらの魚種の定在性を反映したものと考えられる。コモンカスベ、エゾイソアイナメについてもカサゴ目と同様の傾向があり、いわき北部海域で 1,000Bq/kg-wet 程度の高濃度の検出が続いている。

ヒラメ、カレイ類： ヒラメ、カレイ類で暫定規制値を超える高い濃度が検出されているのはヒラメ、マコガレイ、イシガレイ、ババガレイの 4 種である。最大値はヒラメでは 11 月に 4,500Bq/kg-wet (図 3 上)、ババガレイでは 2 月に 1,460Bq/kg-wet (図 3 下)、マコガレイでは 2 月に 2,600Bq/kg-wet が検出されており、これらの魚種では、未だに高い濃度の試料が採取される状況にある。また高い濃度の個体はいずれもいわき北部で採取された試料からであり、地域性の強い現象と考えられる。また検出が散発的であることは、東電福島第一原発付近の放射性物質濃度の高い環境下に生息していた個体が、20km 圏から出て採取されている可能性を示すものであろう。イシガレイについては 1 月以降、500Bq/kg-wet を超える試料は採取されておらず、濃度は低下傾向にあるものと考えられる。また、マガレイについては、福島県、茨城県海域ともに濃度低下が認められる。福島県海域のヒラメ、ババガレイ、マコガレイについては散発的ではあるが高い濃度値が検出される状況にあり濃度変化の傾向は確認できないが、茨城県海域のヒラメ、ババガレイで

は昨年の秋季以降、濃度の低下傾向が認められる。福島県いわき南部沖で平成 24 年 1～2 月に採取された試料の平均濃度は、ヒラメでは 89 Bq/kg-wet (n=11)、ババガレイでは 156Bq/kg-wet (n=8)、マコガレイでは 127Bq/kg-wet (n=7) であった。

マダラ： マダラについては、暫定規制値を超える値は検出されていないが、福島県海域では、5月から継続して 200Bq/kg-wet 程度の値が検出された(図 4)。他の海域では 10～20Bq/kg-wet の水準で推移していたが、9月以降は茨城県から青森県までの海域で検出される濃度が次第に上昇し、11～12月にかけて茨城県から青森県、北海道までの海域で 50～150Bq/kg-wet の濃度が検出された。一定の水準の放射性セシウム濃度を持ったマダラが常磐～三陸沖に分布する可能性がある。

4. 残された課題

マダラなど広範囲で放射性セシウムに汚染された個体が採取される魚種については、行動調査を行い、濃度の高い個体の出現メカニズムを解明する必要がある。

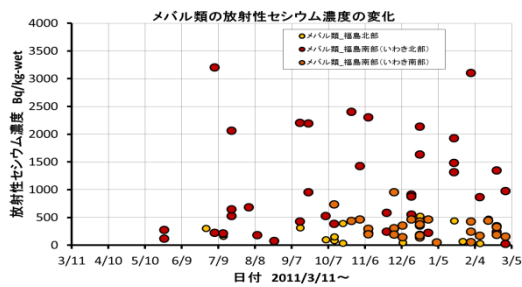


図 1 メバル類の放射性セシウム濃度の経時変化

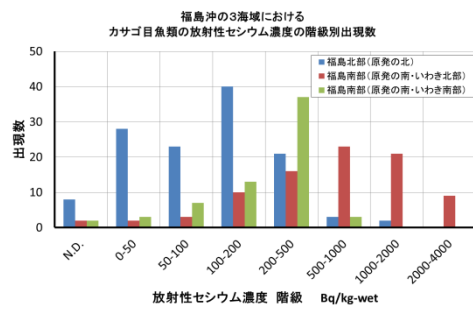


図 2 カサゴ目魚類(メバル、アイナメ等)の福島沖3海域での放射性セシウム濃度の出現頻度分布

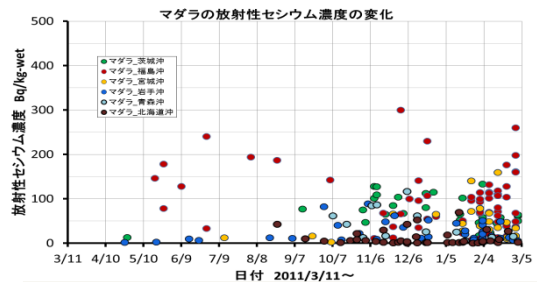
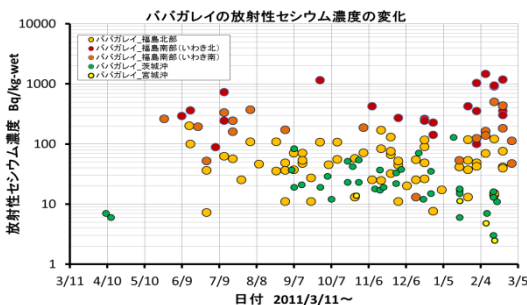
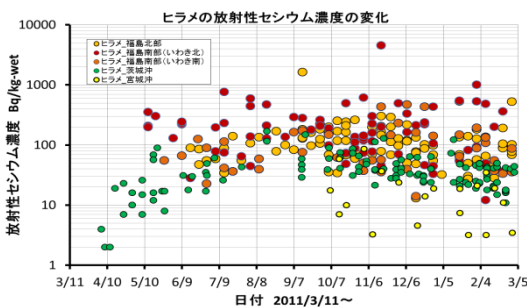


図 4 茨城沖～北海道太平洋側で採取されたマダラの放射性セシウムの経時変化

図 3 茨城～福島沖のヒラメ(上)とババガレイ(下)の放射性セシウムの経時変化

課題番号: 2-1-5	底魚類に関する福島県沖の放射能調査
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	研究員・藤本 賢、重信裕弥、センター長・渡邊朝生

1. 背景・目的

東電福島第一原発より放出された放射性セシウムが福島県海域のヒラメ・カレイ類、アイナメ、シロメバル等の底魚類に取り込まれていることが明らかになった。福島県海域における漁業再開に向けて、これらの底魚類に取り込まれた放射性セシウム濃度の今後の動向予測が必要不可欠である。このため、水産生物から暫定規制値を超える放射性セシウム濃度が検出されている福島県南部のいわき海域と、濃度が比較的低い福島県北部の相馬双葉海域から水産生物試料を入手し、放射性セシウムの水産生物への移行過程を把握することを目的とする。

2. 研究内容及び方法

放射性セシウム濃度の低い相馬双葉海域の2海区と濃度の高いいわき海域の7海区から(2-3、図1)、それぞれ10月から3月にかけて、ならびに12月から3月にかけて試料を採取した。海域ごとに底魚類を中心に、筋肉や内臓等に分けて部位ごとの測定を行うとともに、ヒラメについては個体ごとに筋肉試料を調製し分析を行った。さらに一部の試料については灰試料を調製し精密ガンマ線分析を行なった。

3. 平成23年度進捗状況・成果

福島県北部海域の調査結果の概要：福島県北部の相馬双葉海域では、水深100mの海域において10回の底曳き網調査を行った。入網する魚種の組成は経時的に変化し(図1)、例えば12月頃にはスズキが多く漁獲され(100m前後の深場で繁殖行動を行うため)、年明けごろからマダラの漁獲量が急増(繁殖に伴い100m以深から浅場へ移動するため)した。カレイ類では12月頃までマガレイを中心に漁獲があったが、年明け頃からは全体的に漁獲量が低下した。これは、マガレイ等の主要な魚種が産卵のために浅場に向かうためと推測される(図2)。なお、頭足類は安定して漁獲された。

放射性セシウム濃度の測定結果では、イシガレイ、スズキから100Bq/kg-wetを超える値が検出された(図3)。浮魚については、相対的に低めの値であり、頭足類では常時低い値となっていた。また魚食性の弱い底魚(シログチ、カナガシラ等)でも相対的に低めであることがわかった。これらの結果は前節までの水産庁のHPで公表されているデータの解析結果と整合的である。ヒラメ・カレイ類では、通年100m以浅に生息するヒラメ、イシガレイ、マガレイで濃度が高い傾向にあり、深場に生息するミギガレイ、ヤナギムシガレイでは低いことが分かった。

測定結果の検討 (部位毎の測定結果): いわき海域の試料を基に各魚種の部位毎の放射性セシウム濃度の測定を行った。その結果、部位の中では筋肉が最も高くなる傾向が確認された。また、肝臓については、アンコウでは、筋肉の濃度の40%程度(図4)、マダラでは筋肉の濃度の20%程度であった。

測定結果の検討 (個体別測定): 11月下旬および12月中旬に相馬双葉海域で採集されたヒラメ84尾、ならびに12月下旬にいわき海域で採取されたヒラメ26尾について個体別に測定を行い、濃度の頻度分布を基に個体毎の濃度のばらつきをみた。相馬双葉海域の個体では中央値が70.8Bq/kg-wetであり、測定値の7割は中央値に対して±40Bq/kg-wetの範囲にあった。いわき海域では中央値が83.5Bq/kg-wetであり、測定値の7割が中央値に対して±50Bq/kg-wetの範囲にあった。またそれぞれの海域において、この分布から大きく外れる固体も出現した(図5)。

4. 残された課題

福島県北部海域のサンプリングから、同じ海域においても季節的に生息する魚種が変化する過程が把握された。ヒラメ・カレイ類における放射性セシウム濃度の動向を評価にあたっては回遊生態や食性といった基礎的な知見を基に考察を進めていく必要がある。

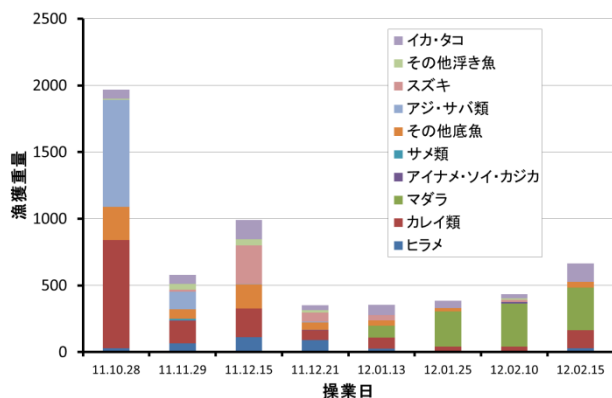


図1 福島北部海域における底曳き網調査の漁獲物の重量組成。

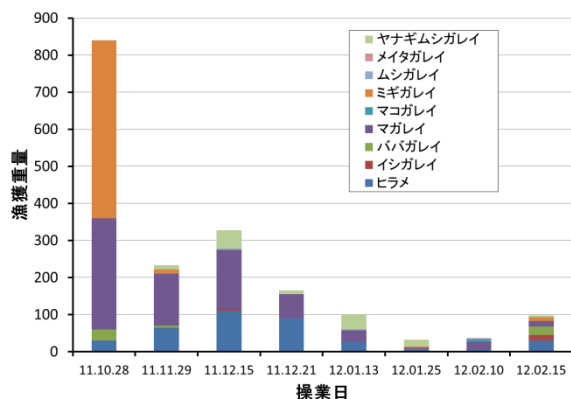


図2 福島北部海域における底曳き網調査でのヒラメ・カレイ類の重量組成。

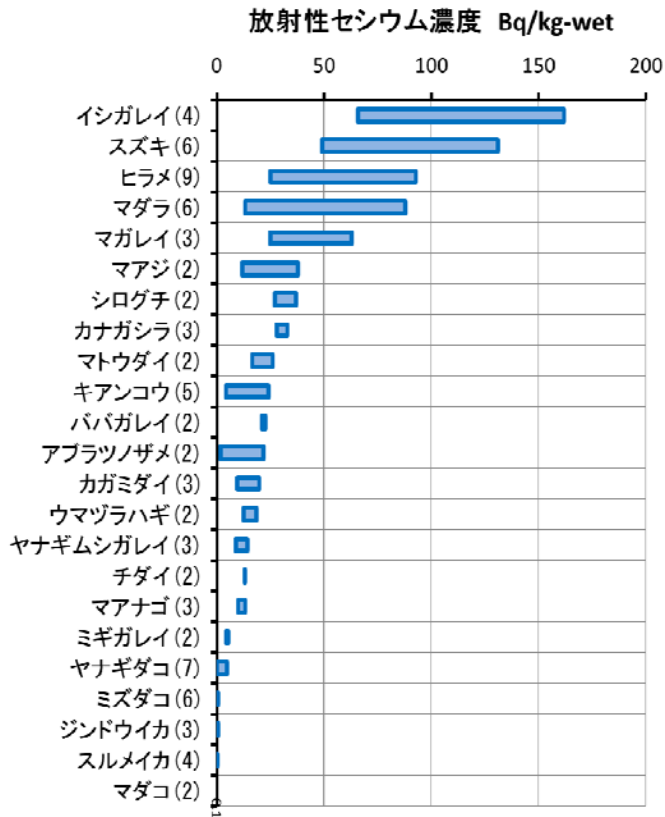


図3 福島県北部海域における10月～3月の底曳き網調査で得られた漁獲物の放射性セシウム分析結果。魚種毎の最小値、最大値の範囲を示す。()内の数字は測定件数。

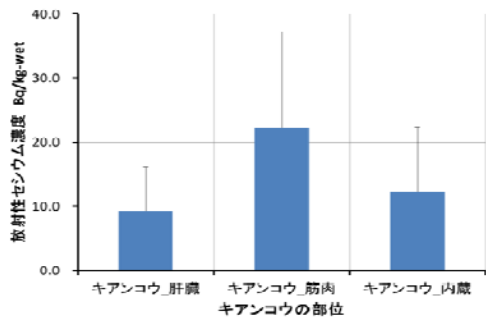


図4 南部海域のキアンコウの部位別の放射性セシウム濃度

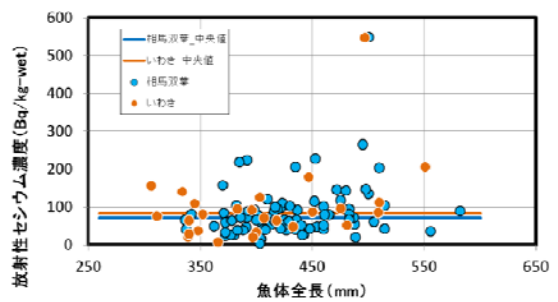


図5 福島県北部海域および南部海域のヒラメ個体別測定結果（魚体全長と筋肉中の放射性セシウム濃度の関係）

課題番号 2-2-1	課題名：海水中の放射性物質濃度の時空間変化
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	任期付研究員・安倍大介、帰山秀樹、センター長・渡邊朝生

1. 背景・目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により、東電福島第一原発から放射性物質が放出される事故が発生した。本事故の影響調査を行う本事業は 8 月から開始されたが、本事業開始以前の放射性物質の拡散状況を予め把握するために、他機関の観測資料によるレビューを行うことを目的とする。

2. 研究内容及び方法

1) 東電福島第一原発（第一原発）南放水口、東電福島第二原発（第二原発）北放水口、東北電力広野火力発電所（火力発電所）のすぐ北側の岩沢海岸でサンプリングされた海水中の放射性物質濃度の調査結果資料（http://radioactivity.mext.go.jp/ja/around_TEPCO_FukushimaNPP_seawater/）を用いて、両原発付近のごく沿岸における事故後の放射性物質の伝播やその後の濃度減少の特徴を整理した。

2) 第一原発の 30km 圏外の表層と近底層における海水中の放射性物質濃度の調査結果資料（http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_around_FukushimaNPP_sea/）を用いて、放射能分布の時空間変化の特徴について整理した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

1) 事故直後、第一原発南放水口の海水中の放射性物質の濃度は上昇し、放射性セシウム濃度は最大で $9.4 \times 10^4 \text{Bq/L}$ となった（図 1 下段）。4 月以降、濃度は急激に減少し、5 月下旬以降になると、6 月末の 1 例を除き放射性ヨウ素は検出されていない。放射性セシウムについては、濃度の減少速度が、4 月と 5 月を境に大きく変化していた。平成 23 年 12 月には、放射性セシウムはほぼ 10Bq/L 以下となったが、依然として事故前の第一原発付近での濃度（最大で約 2mBq/L ）と比べて 2~3 桁程度高い値を示した。第二原発と火力発電所付近での濃度の最大値は、第一原発前での最大値の 6 日後に出現した（図 1 下段）が、その濃度値は第一原発前に比べて既に 1 桁低く（例えば Cs-137 で共に約 $2.8 \times 10^3 \text{Bq/L}$ ）、主に海水中での拡散の影響と考えられる。また第二原発は火力発電所に比べて第一原発に 9km 近いにもかかわらず、2 測点の濃度最大値には時間差が無かった。

2) 8 月と 9 月の表層における Cs-137 の分布は、常磐～宮城県海域全域や外洋域まで 0.1Bq/L 前後の濃度で広がっていた（図 2 上段）。10 月には濃度が全体的に減少したものの、11 月には第一原発周辺で夏季を超える濃度値（最大で 0.44Bq/L ）が検出された。12 月の時点では、同地点の濃度は再び減少している。近底層の海水中でも広域で放射性セシウムが検出されており、例えば 9 月の常磐沖の浅海域（水深数 10m）では、表層と同程度の水準（ 0.2Bq/L 程度）の濃度となっていた。

4. 残された課題

常磐～宮城海域で見られた放射性物質濃度の時空間分布特性の把握やその形成過程を検討するために、今後も継続した解析が不可欠である。

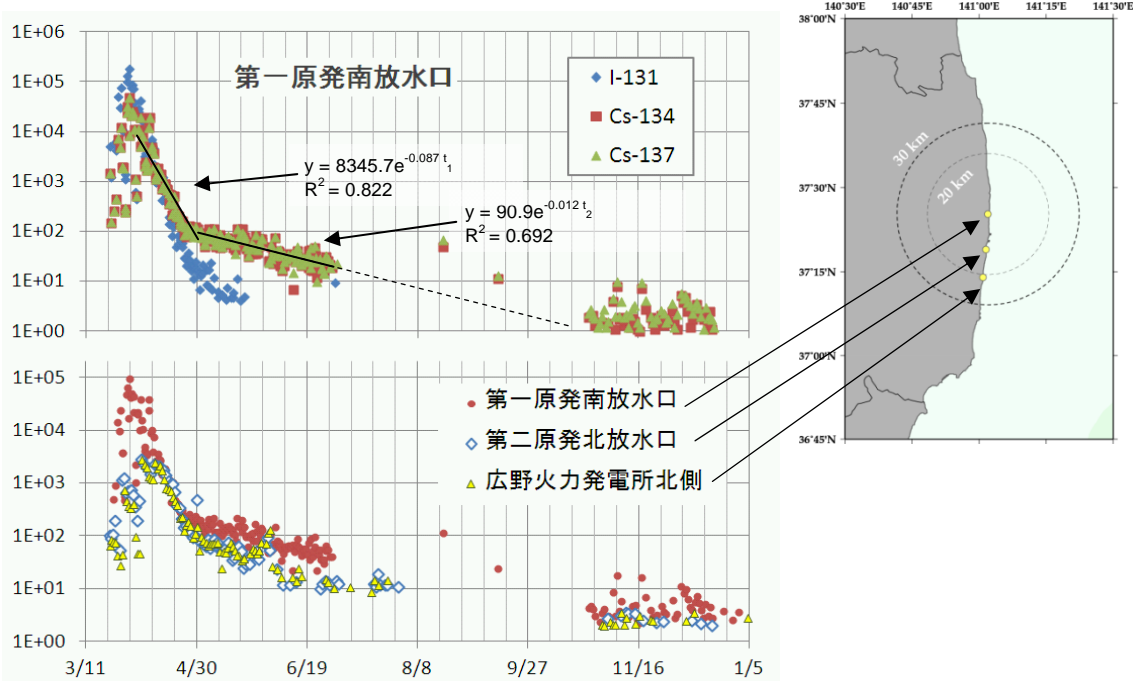


図 1. (上段) 第一原発の南放水口における海水中的の各放射性核種濃度の時系列。Cs-137 について、 $3/31 < t_1 < 4/30$ と $5/1 < t_2 < 7/1$ の区間で、時間（日数）に依存する濃度値の近似指数関数を黒線で示す。(下段) 第一原発、第二原発、火力発電所付近の放射性セシウムの濃度時系列。

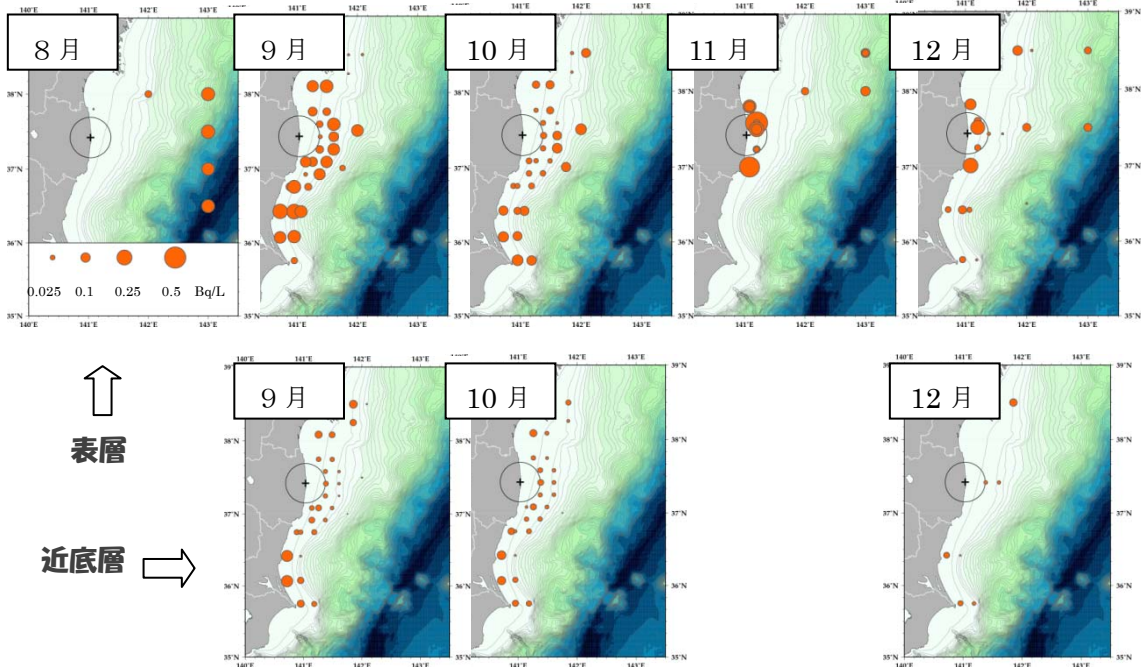


図 2. 東北沖合域における表層（上段）と海底付近（下段）の海水中的の Cs-137 の月毎の濃度分布。

課題番号 2-2-2	課題名：海底土の放射性物質濃度の時空間変化
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター-放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	任期付研究員・安倍大介、帰山秀樹、センター長・渡邊朝生

1. 背景・目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により東電福島第一原発から放射性物質が放出される事故が発生した。海洋に放出された放射性物質の一部は、プランクトンや懸濁物への吸着と凝集を経て、海底に沈殿すると考えられている。東北沿岸域はカレイ・ヒラメ類をはじめとする多くの底魚類資源の生息場であり、これら水産生物の生息環境への放射能汚染が懸念されている。本課題では、他機関による観測結果資料を使用して、本事業の開始（8 月）以前からの海底土中の放射性物質分布の時空間変化を把握するとともに、その変動要因について考察する。

2. 研究内容及び方法

1) 福島県によって、東電福島第一原発の北側では新地町釣師沖、相馬市磯部沖、南相馬市鹿島沖、南側ではいわき市の四倉沖・江名沖・勿来沖において、沖合約 0.5~20.2km の範囲で海底土の調査が 5 月以降に行われた。ここでは調査結果資料 (http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_by_Fukushima_seawater_marine_soil/) を沖合 2km 以内とそれ以遠に区分し、海底土中での放射性物質濃度の時間変化の特徴について整理した。

2) 文部科学省による調査結果資料 (http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_around_FukushimaNPP_sea/) を収集し、東北沖合海域における海底土中での放射性物質濃度の時空間変化の特徴について整理した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

1) 放射性ヨウ素については、調査開始以来、全ての地点で継続して不検出であった。一方で放射性セシウムは継続的に検出されていた。図 1 に放射性セシウムの濃度の経時的変化を示す。調査初期段階での濃度は、南側の沿岸 2km 以内の海域で最大 9,271Bq/kg-dry であり、全体的に 1,000Bq/kg-dry を下回った北側海域と 1 桁程度の差が見られた。その後、沿岸 2km 以内の海域の濃度は急激に減少し、平成 24 年 1 月の段階で、多くの地点において 600Bq/kg-dry 以下となった。ただし、東電福島第一原発事故前の Cs-137 の濃度は、例えば常磐沖で最大 5Bq/kg-dry 程度であり、相対的には未だ高い水準にある。一方で、岸から 2km 以上離れた場所では、散発的に高い濃度を示す事があった。

2) 常磐海域～宮城県海域の放射性セシウムは、5 月に東電福島第一原発の北東で約 580Bq/kg-dry と最も高く、他の多くの地点でも数 10Bq/kg-dry 以上の濃度が検出されており、東電福島第一原発事故の影響が既に常磐～宮城県海域全体に及んでいたことが窺えた（図 2）。9 月前半には、常磐～仙台湾海域全域で濃度が急激に増加し、常磐沖で最大 960Bq/kg-dry の濃度が検出された。その後、濃度は減少傾向にあるものの、12 月の段階でも比較的高い濃度（最大 640Bq/kg-dry）となっている。東電福島第一原発事故後の常磐～宮城沿岸域では、100mm 内外の降水が夏季に数回観測されており（図 3）、河川流量の

増加などに伴う陸上からの放射性物質の海洋への流入が9月の濃度上昇の要因の一つである可能性が示された。一方で、最も沖合の調査点における濃度は微増傾向にあるものの、相対的に低水準のまま維持されており、多くの放射性物質は外洋域までは達していない可能性が示された。

4. 残された課題

陸由来の放射性物質の流入について、陸水域の放射性物質濃度の調査資料なども使用した再検討が必要である。沿岸と沖合の濃度分布の特徴やそれらの違いの要因を解明するために、継続的に資料を収集・整理し、沿岸から沖合にかけての空間的に密なモニタリングの検討材料としても活用する。

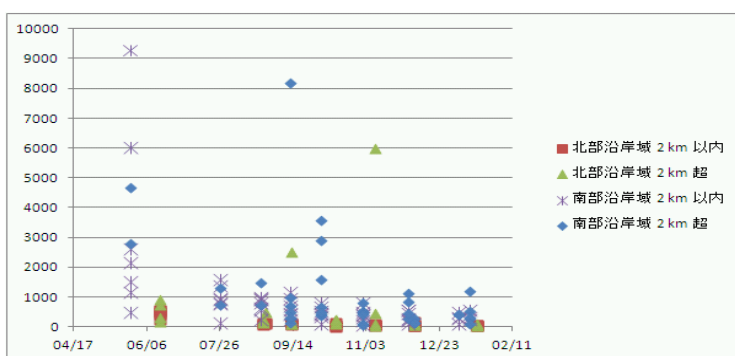


図 1. 福島県沿岸域における平成 23 年 4 月以降の海底土の放射性セシウムの濃度 (Bq/kg-dry) (東電福島第一原発の南北と沖合 2km を境にデータを区分)

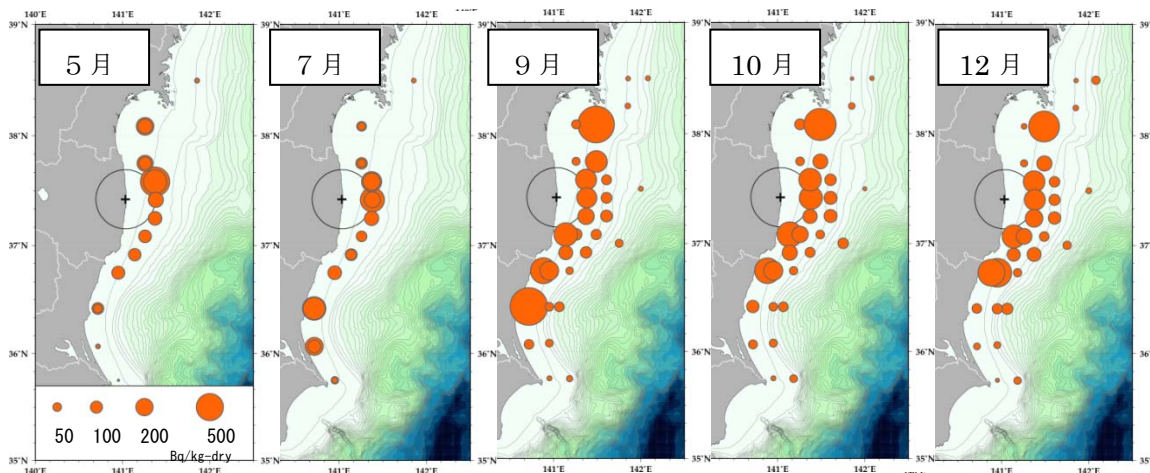


図 2. 文部科学省によって公開された東北沖合域の放射性セシウムの濃度分布 (東電福島第一原発 (+印) から半径 30km の範囲を黒線で示す)

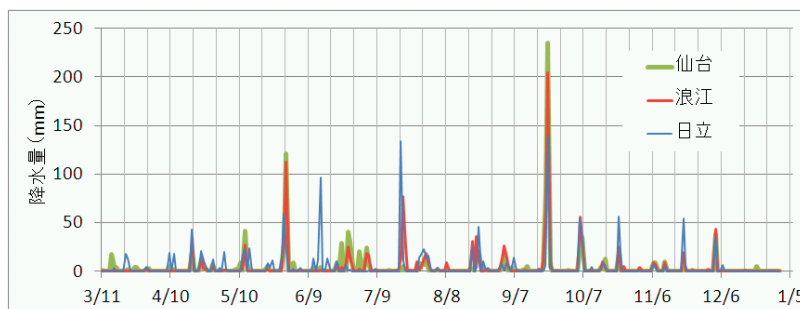


図 3. 宮城県仙台市、福島県浪江町、茨城県日立市における平成 23 年 3 月以降の降水量

課題番号 2-2-3	課題名：水研による観測に基づく、海水、海底土、プランクトン・ベントスへの放射性物質への影響把握
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター 放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	任期付研究員・帰山秀樹、安倍大介

1. 背景・目的

東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波による、東電福島第一原発からの放射性物質の環境への放出は、現在も水産生物へ多大な影響を与えている。本課題では、海洋に放出された放射性物質の魚類等高次栄養段階生物への移行における出発点となる環境試料(海水、海底土) および餌料生物であるプランクトン・ベントスを対象に福島県の沿岸・沖合域における放射性物質濃度の把握を目的とする。

2. 研究内容及び方法

宮城県～福島県沖(東経 145 度以西)を対象に平成 23 年 7 月～平成 24 年 2 月における海水の放射性セシウム濃度について季節変動、鉛直分布を、また餌料生物である動物プランクトンの放射性セシウム濃度を調査した。平成 24 年 2 月の調査では放射性物質の影響のある程度の長期化が懸念される底魚類への影響評価に資する情報を得るために東電福島第一原発 20km 圏近傍の水深 40～300m の海域における海底土および海底直上の懸濁物質について、放射性物質の分布を調査した。さらに平成 23 年 12 月より平成 24 年 2 月にかけて、いわき沖沿岸部においても海底直上 (B-1m) の海水ならびに懸濁物質の放射性物質濃度を調査した。また、10 月から 3 月にかけて実施した福島県南部海域の用船調査(課題 2-3)において、刺し網、底曳き網で混獲されたウニ類、ホヤ類、ヒトデ類、ナマコ類、甲殻類、貝類、イソギンチャク類などのベントスを回収し、放射性セシウム濃度を調査した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

表層における海水の放射性セシウム濃度は、夏季から秋季にかけて減少が顕著であり、その後もわずかに減少傾向を示した。水深 50m では 7 月の時点で同一地点における表層の放射性セシウムの 12～93% (平均 35%) と低濃度であり、8 月以降も低濃度で推移している(図 1)。放射性セシウム濃度の鉛直分布は 11 月までは表層で濃度が高い傾向にあったものの、冬季に表層から水深 100m までほぼ一様となっており、海水の鉛直混合によるものと考えられる(図 2)。

動物プランクトンの放射性セシウム濃度に明瞭な季節変動は認められず、0.3～8.4Bq/kg-wet の範囲にあり、中央値は 2.4Bq/kg-wet であった(図 3)。

平成 24 年 2 月の海底土(0-1cm)の放射性セシウム濃度は 27～1527Bq/kg-dry の範囲にあり、東電福島第一原発南側の沿岸部で高い傾向を示した(図 4)。0-1cm 層で 1527Bq/kg-dry であった St. 13 では 4-6cm 層および 10-14cm 層の放射性セシウム濃度が 0-1cm 層の濃度の 13%および 4%であり、放射性セシウム濃度は深くなるに従い急激に低

下した。海底直上より採取した懸濁物質の放射性セシウム濃度は直上水の濃度よりも3桁高く、海底土の放射性セシウム濃度と同レベルであることが明らかとなった（図5）。

福島県南部で採取されたベントスの放射性セシウム濃度は、ウニ類で142～440Bq/kg-wet、マボヤで16.6～102Bq/kg-wetであり、同地域で採取された海底土表層および懸濁物質とはほぼ同程度の値を示した。ヒトデ類についてはニッポンヒトデ1例で70Bq/kg-wetが検出されたが、他は検出限界未満～20Bq/kg-wetであった。いわき沿岸のヒラツメガニでは20～30Bq/kg-wetの範囲にあった（表1）。

4. 残された課題

ベントスについては消化管内容物の測定を行う必要がある。また、漁場における海底土の放射性セシウム分布の継続的調査が必要である。

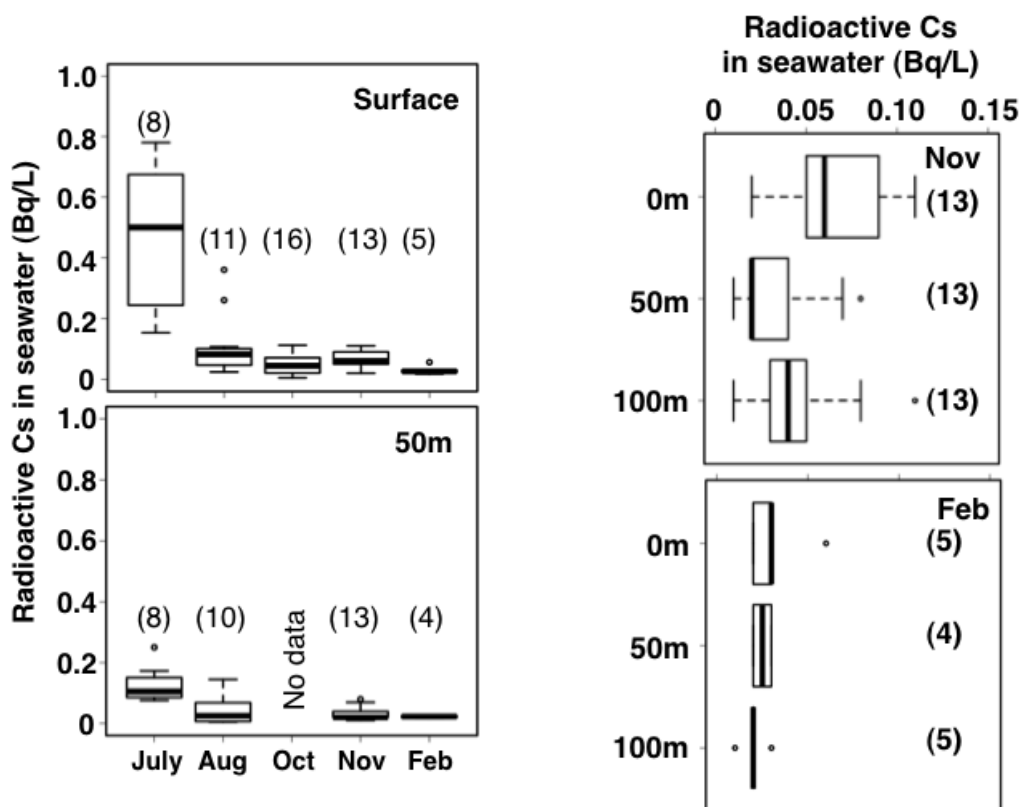


図1. 海水の放射性セシウム濃度の季節変動（括弧内の数字はデータ数）

図2. 海水の放射性セシウム濃度の鉛直分布（括弧内の数字はデータ数）

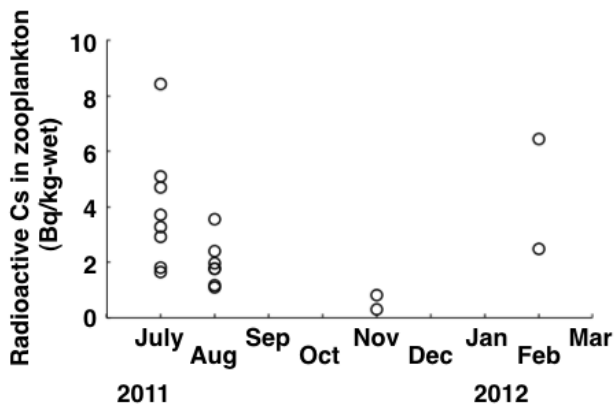


図 3. 動物プランクトンの放射性セシウム濃度の季節変動

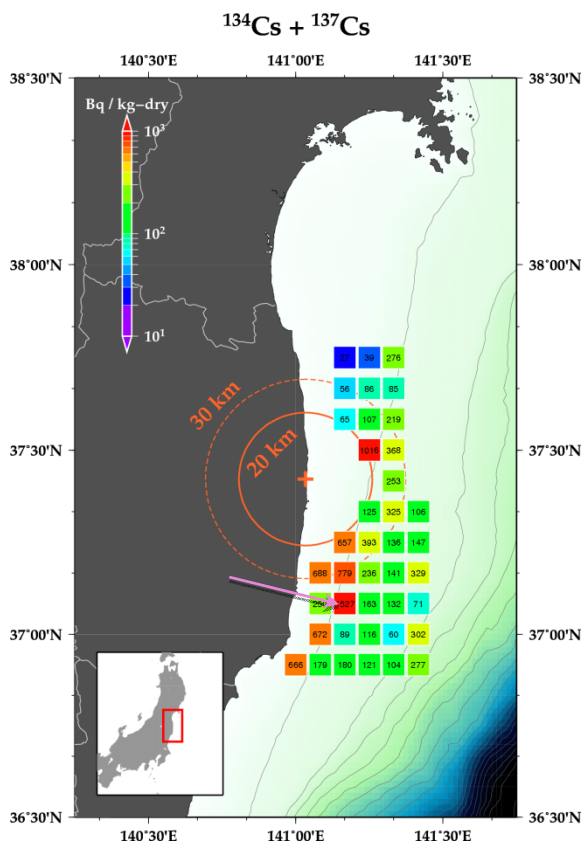


図 4. 平成 24 年 2 月における海底土(0-1cm)の放射性セシウム濃度分布 (矢印は St. 13)

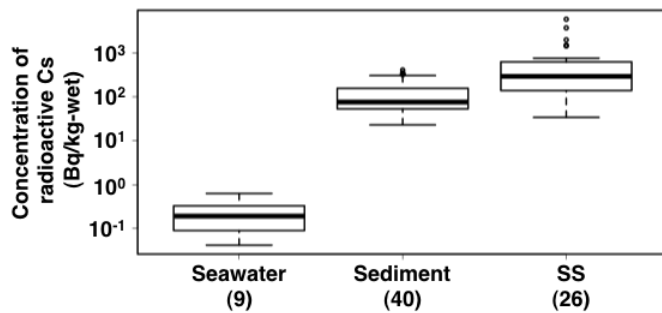


図 5. 平成 23 年 12 月～平成 24 年 2 月における海底直上の海水、海底土および海底直上の懸濁物質(SS)の放射性セシウム濃度 (括弧内の数字はデータ数、海水の単位は Bq/L)

表1 いわき沖調査により採取されたベントスの放射性セシウム測定結果

種等	測定部位	測定回数	測定値の範囲 (Bq/kg-wet)	中央値 (Bq/kg-wet)	採取日
イソギンチャク類	全体	2	検出限界未満	-	2012/2/20
貝類 (シライトマキバイ、チヂミエゾボラ)	筋肉	2	検出限界未満	-	2012/2/20
ウニ類 (ツガルウニ)	内臓	3	290~440	360	2012/2/28 ~2102/3/8
ウニ類 (キタムラサキウニ)	内臓	3	142~310	222	2012/2/28 ~2102/3/8
ウニ類 (ブンブク類)	全体	1	111	(111)	2012/2/21
甲殻類 (ヒラツメガニ)	全体	3	21.3~27.0	22.8	2012/2/28 ~2102/3/14
ナマコ類 (マナマコ)	外皮	1	検出限界未満	-	2012/3/14
ナマコ類 (マナマコ)	内臓	1	102	(102)	2012/3/14
ヒトデ類 (マヒトデ)	全体	9	検出限界未満~9.8	7.1	2011/12/22~ 2012/3/8
ヒトデ類 (ニッポンヒトデ)	全体	6	検出限界未満~4.3	2.7	2012/2/21 ~2102/3/8
クモヒトデ類	全体	1	3.6	(3.6)	2012/2/21
ホヤ類 (マボヤ)	内臓	5	16.6~102	31	2011/12/22~ 2012/3/14

課題番号: 2-3	課題名: 環境中の放射性物質濃度と水産生物中の濃度の比較 (濃縮係数に関する検討)
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター-放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	研究員・藤本 賢、任期付研究開発職員・帰山秀樹、安倍大介、重信裕弥、センター長・渡邊朝生

1. 背景・目的

東電福島第一原発より放出された放射性物質は海水の拡散や懸濁粒子への吸着により海水中から速やかに除去されたと考えられる。一方で海底に沈降した放射性物質は長期間にわたり底生生物へ取り込まれる可能性があり底魚類を中心に魚体内の放射性物質濃度を高める原因になり得る。環境試料中の放射性物質濃度から水産生物中の濃度を推定するためには、海水および海底土に含まれる放射性物質と水産生物中の放射性物質濃度の相関を明らかにすることが必要である。

2. 研究内容及び方法

10月から3月にかけて福島県北部(2海区)および南部(7海区)において延べ39回の用船調査を実施し水産生物試料を採取した。水産総合研究センターの調査船蒼鷹丸および用船により海底土、海水および海底直上の懸濁物質を採取した(図1)。これらの試料についてゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線分析により放射性セシウム濃度を測定した。水産生物については基本的には生物全体を測定試料としたが、一部の魚種については部位毎に分析に供した。水産生物中と採取現場の環境試料中の放射性セシウム濃度を比較することによりこれらの相関関係について解析を行なった。

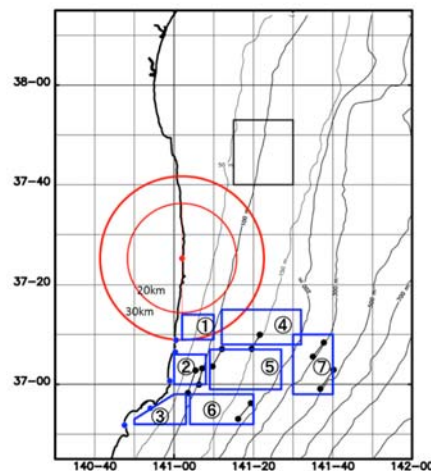


図1 調査海域地図

3. 平成23年度進捗状況・成果

福島県海域で採取した水産生物試料 601 検体についてガンマ線分析を行なった。シラス(カタクチイワシ仔稚魚)やコウナゴ(イカナゴ仔稚魚)のようにプ

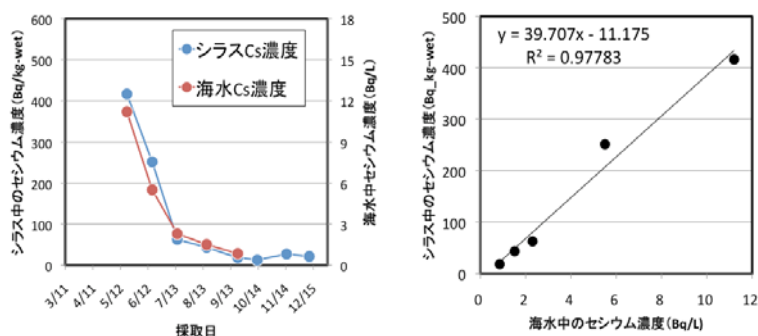


図2 福島県海域で採取されたシラスおよび海水中の放射性セシウム濃度の経時変化(a)ならびに8月以降の海水とシラスにおける放射性セシウム濃度の関係(b)

ランクトンや海水中の懸濁物質を主食とする魚種については、海水中の放射性セシウム濃度の減少に伴い水産生物中の濃度も減少することが明らかとなった（図 2a）。このシラスについて、各月の平均の放射性セシウム濃度を用いて IAEA の技術報告シリーズ 422

（TRS-422）に従って算出した濃縮係数は 40（図 2b）と推定され、既報の海産魚についての濃縮係数の範囲内にあった。一方、ヒラメやカ

レイなどの底魚類については海水中の放射性セシウム濃度が減少したにもかかわらず平成 23 年夏以降ほぼ横ばいで推移、あるいは濃度のばらつきが大きくて一定の傾向がみとめられない種もある。いわき沖の試料については海区毎に比較したところ、沿岸域の 3 つの区画（図 1 の 1、2 および 3 区）が他海域よりも高い傾向にあった。水深の違いによる比較のために 4 および 5 区をさらに水深の浅い区域と深い区域に分けて解析を進めたところ、カレイ類の放射性セシウム濃度は水深が深くなるにつれて低下する傾向にあった（図 3）。

福島県海域に広く分布していたババガレイとその採集地点に最も近い海底土採取点から採取された海底直上水中の懸濁物質中の放射性セシウム濃度とババガレイの放射性セシウム濃度の間に相関関係が見られ（図 4）、懸濁物質の放射性セシウムが食物連鎖を通じて魚類に濃縮される可能性が示された。他魚種については、分布域が限定的でデータ数が少なかったことや、魚種によっては移動性が大きい等の理由から、有意な相関関係が認められなかった。

4. 残された課題

定着性の強い魚種について、データ数を増やして解析する。

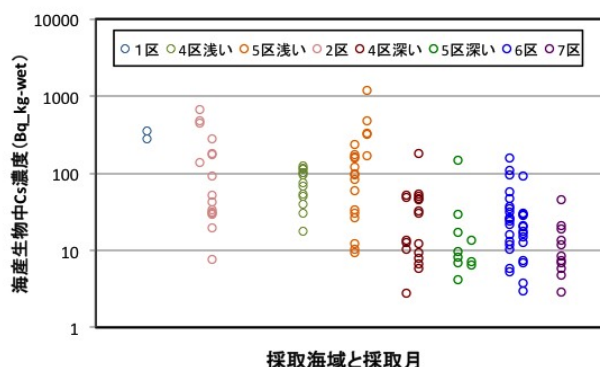


図 3 いわき海域で採取されたカレイ類中の放射性セシウム濃度の比較。同じシンボルの列は左が 1 月、右が 2 月のデータを示す。

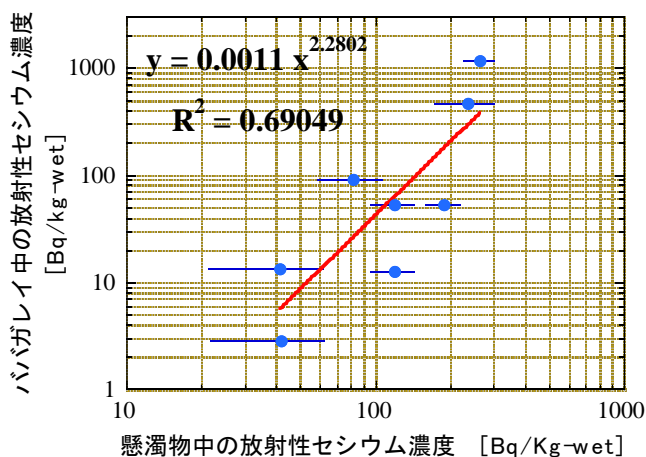


図 4 海底直上水中の懸濁物質における放射性セシウム濃度とババガレイの放射性セシウム濃度の関係

課題番号 2-4-1	課題名：対象海域の海洋構造と変化
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所 資源海洋部 海洋動態グループ
担当者職名・担当者名	グループ長・伊藤進一、主任研究員・笥 茂穂、主任研究員・清水勇吾、任期付研究員・和川 拓

1. 背景・目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波による東電福島第一原発の事故により、大気や水を通じて放射性物質が海洋に大量に移入し、我が国周辺の漁場環境と水産生物の放射能汚染が懸念されている。東北海域は、南に黒潮続流、北に親潮が存在し、両海流系から波及する暖水と冷水が複雑に入り混じっている。また、牡鹿半島より北側は、大陸棚が狭く、急峻な海底地形を持つため、南下流が卓越する特性を持つが、仙台湾から福島県沿岸にかけては大陸棚が比較的幅広くなっており、沿岸域の流れについては不明な点が多い。一方、仙台湾から福島県沿岸にかけての大陸棚は、多くの有用水産資源の生息場となっており、当該海域の水産生物内での放射性物質の移行過程の把握が必要となっている。放射性物質は、海水に溶解した形やプランクトンなどに吸着・吸収された形で移流されるため、本課題では仙台湾を中心として、当該海域の基本的な海洋構造を把握するとともに、放射性物質の移流方向について考察する。

2. 研究内容及び方法

- 1) 放射性物質の水産生物内での移行過程を調べる調査航海にて、同時に水温・塩分・溶存酸素などの環境要素を測定し、背景場となる海洋構造を整理した。
- 2) 東北海区関係調査機関が取得している水温観測情報をもとに東北海区の水塊配置を整理し、放射性物質の移流方向を考察した。
- 3) 水産総合研究センターが設置している係留系観測装置で得られた物理データを用いて、放射性物質の移流方向を考察した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

- 1) 6 月、7 月上旬、7 月下旬、8 月上旬、8 月下旬、9 月下旬、12 月上旬に水産総合研究センターの調査船若鷹丸にて、1 月上旬に第七開洋丸（用船）にて環境調査を行った。若鷹丸で実施した仙台湾阿武隈川河口沖の観測線における水温・塩分の構造から、仙台湾内では、夏季に阿武隈川由来の低塩分水と沖合の高塩分水の間に顕著なフロントが形成されることがわかった（図 1）。一方、冬季には鉛直混合が盛んでありながらも、塩分フロントが維持されることがわかった。また、夏季には沿岸側の底層付近にクロロフィル極大が形成され、沖合の垂表層クロロフィル極大に繋がっている構造が明らかとなった。一方、仙台湾の海水の Cs-137 濃度は、6 月の 2 Bq/kg 以下から 12 月の 0.05 Bq/kg まで単調減少の傾向にあった。

2) 平成 23 年 3 月以降の海況図から、親潮第 1 分枝の春先の南下が弱いことが判明した(図 2)。一方、黒潮続流も南偏傾向が持続し、常磐海域に冷水塊や冷水域が存在する期間が多く、福島県沿岸域では基本的に南下流が卓越する構造が維持されていた。

3) 茨城県会瀬に設置してある流速計のデータを解析した結果、平成 23 年 3 月には南下流が卓越していたが、4~5 月には沖向き成分が増えていた。6~11 月は欠測となったが、12 月は沖向き、平成 24 年 1 月は南下流が卓越し、2 月には急潮現象と思われる強い北上流が発生していた。

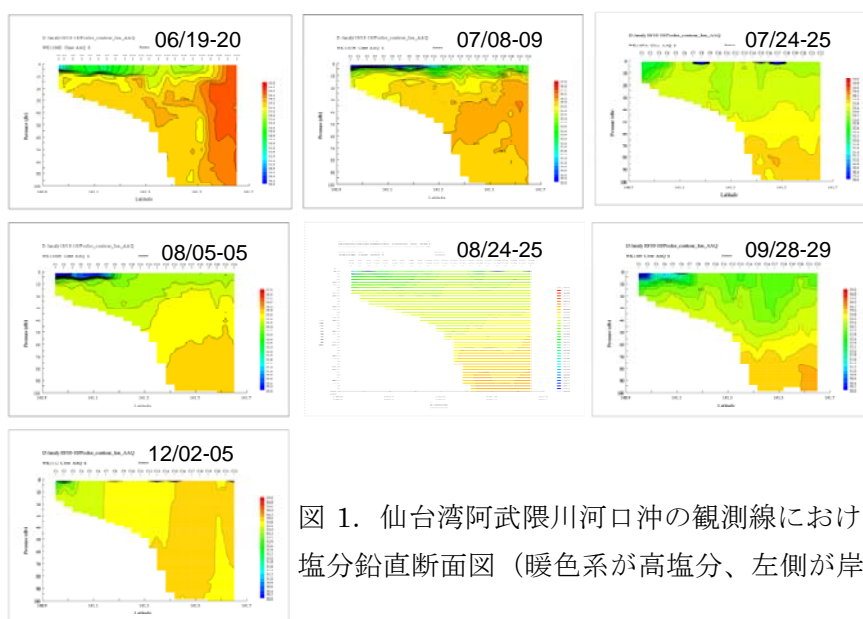


図 1. 仙台湾阿武隈川河口沖の観測線における塩分鉛直断面図(暖色系が高塩分、左側が岸)

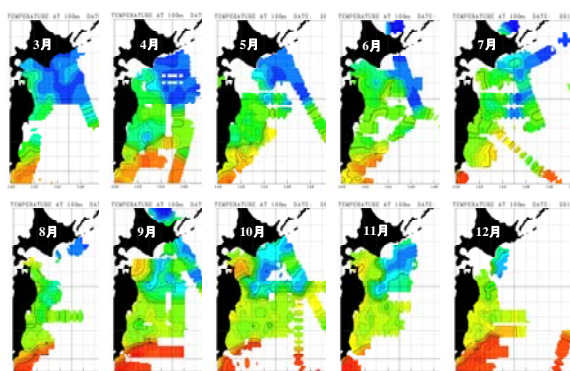


図 2. 平成 23 年 3~12 月の 100m 深水温分布

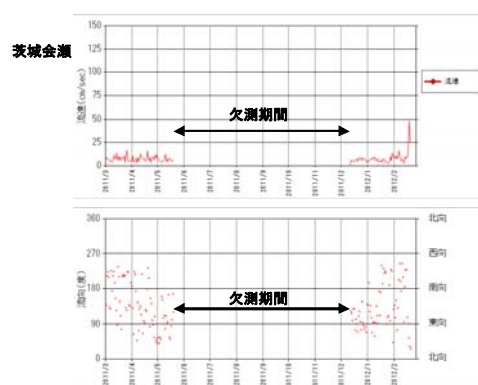


図 3. 茨城会瀬における流速・流向

4. 残された課題

沿岸域の流れの実態把握と、海水、底泥、プランクトン、魚類の放射性物質濃度変化との対応関係の解析。

課題番号 2-4-2	課題名： 餌料プランクトンの分布
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所・資源海洋部生態系動態グループ
担当者職名・担当者名	グループ長・齊藤宏明、主幹研究員・田所和明、主任研究員・桑田晃、岡崎雄二

1. 背景・目的

東電福島第一原発から海水中へ放出された放射性物質の水産生物への移行・濃縮と今後の挙動を明らかにすることは喫緊の課題である。この課題解明のためには、海洋生態系の構造と魚類餌料プランクトンを含む生物生産特性を明らかにすることによって、食物網を通じた物質循環過程を理解することが求められている。

2. 研究内容及び方法

仙台湾における食物網動態把握のため、観測定線を設け、平成 23 年 6 月から、下記の化学・生物パラメータの測定と解析を行った。

- 1) 生物生産を制御する栄養塩（硝酸塩、亜硝酸塩、アンモニア塩、リン酸塩、ケイ酸）濃度の測定
- 2) 基礎生産を担う植物プランクトン生物量の指標としてのクロロフィル a 濃度の測定
- 3) 魚類餌料となる動物プランクトン湿重量の測定
- 4) 動物プランクトンの放射性物質濃度（Cs-134 および Cs-137）の測定

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

1) 栄養塩の挙動

海洋表層で窒素栄養塩とリン酸の比（DIN:P）は 5 以下であることが多く、冬季および一部沿岸の地点を除けば硝酸塩は表層で枯渇していたことから、初夏(6月)から秋季(9月)の仙台湾の生産が窒素律速であったと判断できる。アンモニア濃度をみると 6 月には表層でも 1mmol/m³ 以上残存していたのに対し、その後 8 月まで徐々に減少していた。また、海底上 7m の層において硝酸塩濃度は 6 月から 8 月にかけて減少していた。これらのことから、窒素律速による植物プランクトン生産制限は 8 月に最も強かったと判断できる。12 月には栄養塩濃度が増加し、窒素律速は解消されたと判断される。

6 月から 8 月には、海洋表層のケイ酸塩濃度が 10m 層よりも高く、低塩な河川水による栄養塩の供給があることを示した。しかし、表層のケイ酸が高くかつ硝酸塩も高い点は観測域ごく沿岸域に限られることが多かった。

2) 植物プランクトンの挙動

水深 50m 以浅の海域では、6 月には表層のクロロフィル濃度は 1~5 mg/m³ と高く、その後、窒素栄養塩枯渇の進行とともに、河川水の影響が強い水域の表層を除きクロロフィル a 濃度は 0.5 mg/m³ 以下まで減少した。8 月には 0m 層でクロロフィル a 濃度が 1 mg/m³ 以上に増加するが 10m 層では増加がみられないため、河川水による栄養塩の供給が表層に

限るものの基礎生産を増加させていると判断される。12月には、仙台湾央水深 60m 付近までクロロフィルの高い (2 mg/m^3) 海域が広がり、1月には多くの点で $3\text{-}6 \text{ mg/m}^3$ にまで増加した。

鉛直分布をみると6月から9月には、クロロフィル濃度は栄養塩の高い亜表層で極大を示すことが多いが、12月および1月には混合層内で均一な分布を示した。

3) 動物プランクトンの挙動

仙台湾における動物プランクトン湿重量の幾何平均は7月に最大値 (39mg/m^2) を示し、その後急激に減少した(7月下旬および8月上旬にはそれぞれ 5.2 mg/m^2 および 4.9 mg/m^2)。秋にはやや増加するものの12月には再び減少した。

4) 仙台湾の生産特性

仙台湾の基礎生産のピークは、平成 23 年度の観測が開始された6月以前にあり、その後夏季の間は窒素栄養塩枯渇のため減少した。春季の動物プランクトン量が不明であるものの、動物プランクトン生産のピークは、栄養塩が枯渇し始める6-7月にあると考えられる。夏季の生産は窒素栄養塩枯渇によって制限されるが、大雨等による河川からの栄養塩供給が表層の生産を間欠的に強化していた。12月には栄養塩制限が解消され、基礎生産が水柱全体で高まった。

5) 動物プランクトンの放射性セシウム濃度

6月、7月および12月の動物プランクトンサンプルについて湿重量あたりの放射性セシウム濃度の測定を行った。Cs-134 濃度の中央値はそれぞれ 9.5 、 5.8 、 3.2 Bq/kg-wet 、Cs-137 は 12.0 、 8.1 、 5.3 Bq/kg-wet であり、ともに季節を通じて減少する傾向が見られた(図1)。放射性セシウム濃度は地点による変動が大きく、観測期間を通じた Cs-137 の最大値は12月の定点 C5 における 49 Bq/kg-wet で、最小値は同じ12月の定点 11E-4 における 1.4 Bq/kg-wet であった。水の流れによって移動する動物プランクトンにこのような大きな変動がみられた要因としては、ホットスポットの有無というよりは動物プランクトン組成および優占種の分布層や食性等が影響すると考えられる。食物網を通じた放射性物質の動態と水産生物への移動を検討するためには、分類群ごとの分析または動物プランクトン組成の解析が望まれる。動物プランクトン組成については今後解析が行われる予定であり、その結果を基とした放射性物質動態の解析が必要である。

4. 残された課題

観測が開始された6月には硝酸塩が枯渇していたことから、仙台湾の基礎生産のピークは5月以前にあったと推定される。海水中の栄養塩がどのように植物プランクトンに取り込まれ、動物プランクトンへ移動するかを明らかにすることは、放射性物質の食物網を通じた挙動を明らかにするために必要であるため、これからは2月以降6月に至る栄養塩と動植物プランクトン動態を明らかにし、仙台湾における物質循環季節変動特性を把握することが必要である。

河川水を通じて供給された栄養塩は、表層において植物プランクトンの生産を促進する。この河川水による栄養塩供給量と供給された生元素の食物網における挙動の理解は、陸から運ばれる放射性物質の海洋生態系での挙動理解に有用であるため、今後、塩分と栄養塩濃度の関係やボックスモデルを用いるなどして、河川水を通じた栄養塩供給量の推定を行う必要がある。

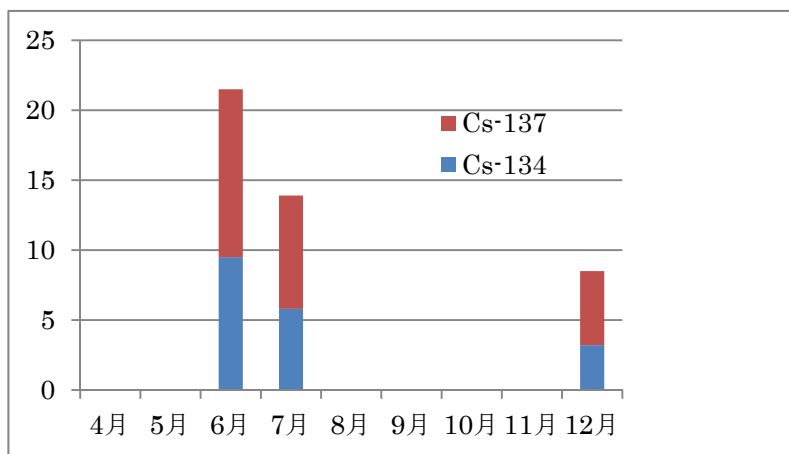


図1. 仙台湾における動物プランクトンの放射性セシウム濃度 (Bq/kg-wet)の変化

課題番号 2-4-3	課題名：漁獲物の種組成および分布と放射性物質濃度の変化
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所資源海洋部資源管理グループ、沿岸資源グループ
担当者職名・担当者名	主任研究員・成松庸二、グループ長・栗田 豊、伊藤正木、主任研究員・服部 努

1. 背景・目的

東電福島第一原発事故により海洋に大量に放出された放射性物質の拡散、水産生物での濃縮および排出過程を把握することは、安全な食物供給のためには必要不可欠である。このため、対象種の生息場所や漁場への出現・消失状況とともに漁業対象種における放射性物質濃度の推移を明らかにすることが重要である。

2. 研究内容及び方法

漁獲対象魚種の分布状況の水深や緯度による違い、季節的变化などを把握するため、平成 23 年 6 月、10～11 月の若鷹丸、7、9、11、12 月の大栄丸（小型底びき網漁船用船）、平成 24 年 1 月の第 7 開洋丸（用船）によるトロール調査データをもとに調査点および調査ライン別水深帯別の漁獲物組成を調べる。

水産生物に対する放射性物質汚染の広がりを調べるため、各機関および中央水産研究所が測定した主要魚種の放射性セシウム濃度を、生息水深や分類群をもとにグループ化し、月別に北海道および青森県～千葉県を対象として比較する。

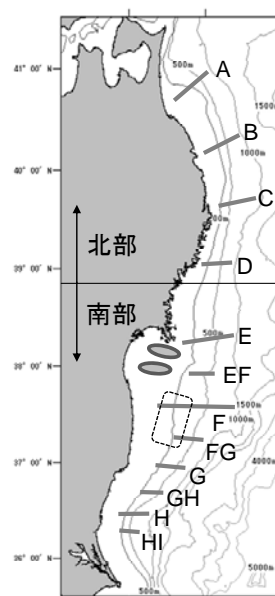


図 1. トロール調査海域

A-H：若鷹丸 10-11



○：若鷹丸 6 月、小底漁船（用船）7-12 月、第 7 開洋丸 1 月

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

平成 23 年秋期の東北沖合では、水深 100～200m 帯にムシガレイ、ミギガレイ、ババガレイ等の異体類およびスルメイカが高い割合で出現した。水深 200～400m ではマダラおよびスケトウダラの割合が高く、水深 300～400m では、北部でスケトウダラ 1 歳以上とマダラ、南部でテナガダラとマダラが高い割合を占めた。水深 400～500m 帯では、北部でイトヒキダラ、シロゲンゲ、キチジの割合が高かった。テナガダラ、フジクジラは南部で高いという傾向が認められた。水深 500m 以深では、イラコアナゴ、イトヒキダラの割合が高く、水深 800～1,000m 帯では、これら 2 種に加え、ムネダラ、イバラヒゲ等のソコダラ類の出現割合が高くなった。

仙台湾の出現魚種をみると、季節、水深、南北により魚種組成は若干異なるが、ヒラメ、マコガレイ等の異体類、スズキ、ジンドウイカはほぼ毎季比較的高い割合で出現した。

福島県相馬沖の 150～350m では、秋期は 250m、冬期は 210m 以深の調査点でマダラが優先していた。秋期の 210m 以浅ではヒレグロ、ミギガレイなどの異体類、スルメイカの割合が高く、冬期は 150m でババガレイ、ヒラメ等の異体類、ヤリイカの割合が高かった。

放射性セシウム濃度の種別県別の違いを見ると、概して福島県沖での濃度が高く、1,000Bq/kg を越すサンプルもすべて福島県沖で採集されていた。次いで高かったのは茨城県沖で、それ以外との差が大きかった。

放射性セシウム濃度が 1,000Bq/kg を越すサンプルが出現したアイナメ、イシガレイ、ウスメバル、コモンカスベ、スズキ、ヒラメ、マコガレイ、ババガレイのうち、ババガレイ以外は水深 100m 以浅を主分布域とする種であった。陸棚斜面中下部に生息する種では、サメガレイで 100Bq/kg を越す値が出たものの、概して低い傾向で、分布水深帯によって放射性セシウム濃度に差があることが示された。

4. 残された課題

分布が比較的広範囲で成長段階により分布水深や食性が異なるタラ類については、成長段階による放射性物質濃度差異、移動回遊による放射性物質の拡散有無などを把握する必要がある。

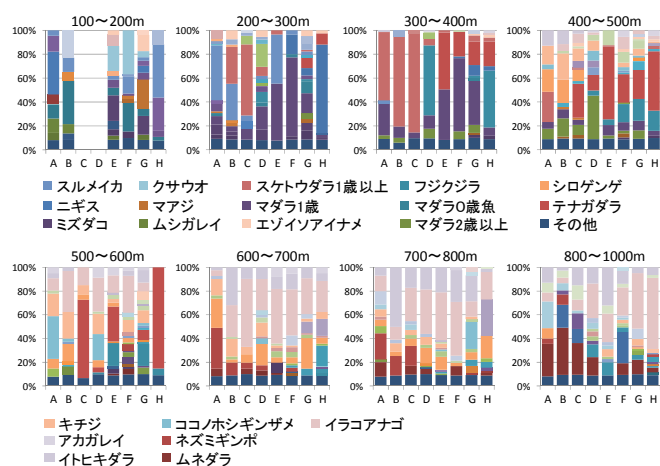


図2. 平成23年10～11月の底魚類資源量調査による水深帯別種組成。

図中のアルファベットは、図1の調査ラインA～Hに対応

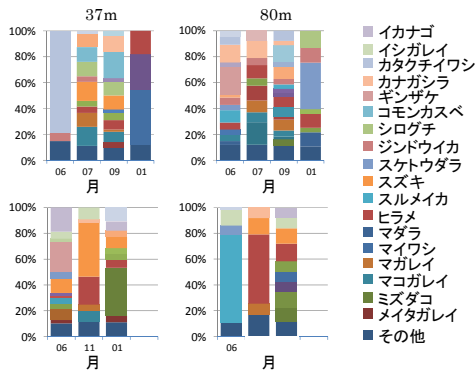


図 3. 平成 23 年 6 月若鷹丸、7~11 月小底漁船、平成 24 年 1 月第七開洋丸のトロール調査による仙台湾における種組成。 上：北部 下：

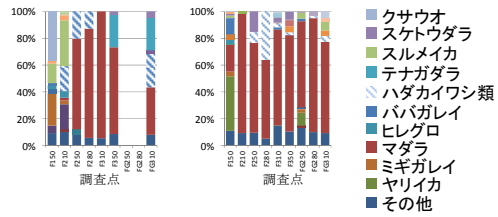


図 4. 福島県相馬沖における種組成。
左：若鷹丸 10-11 月
右：第七開洋丸平成 24 年 1 月

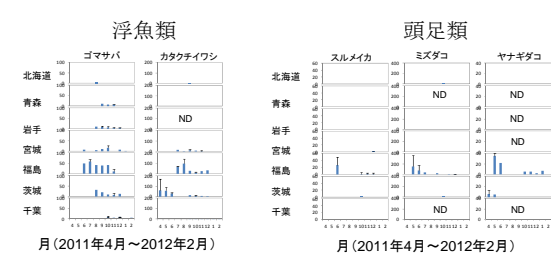
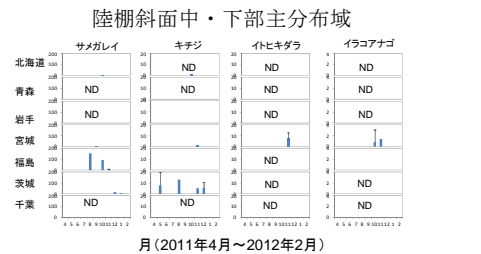
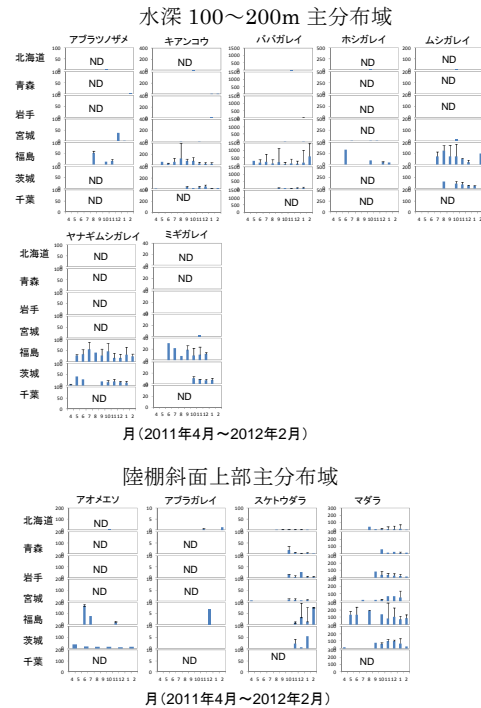
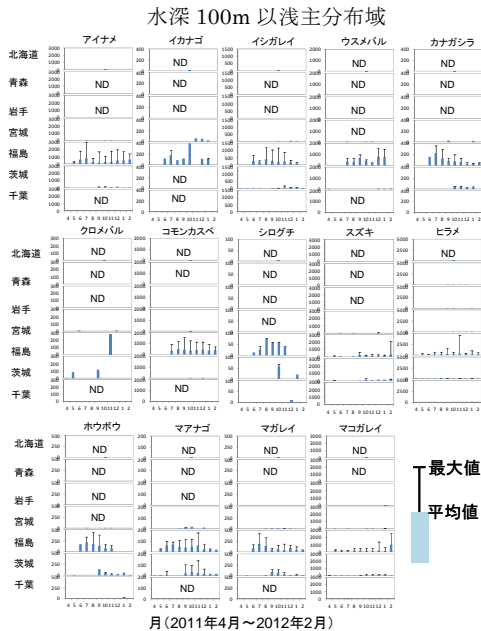


図 5. 県別、月別の主要水産生物の放射性セシウム濃度

課題番号 2-4-4	課題名：栄養段階と放射性物質濃度の関係
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所 沿岸資源グループ、資源管理グループ
担当者職名・担当者名	グループ長・栗田 豊、研究支援職員・中根幸則、任期付研究員・玉手 剛、主任研究員・成松庸二

1. 背景・目的

漁獲対象魚介類の放射性物質濃度の推移予測に必要な情報として、放射性物質の生態系内における移行経路と濃縮過程・機構を把握する。

2. 研究内容及び方法

平成 23 年 6 月～平成 24 年 2 月に仙台湾の水深 30～80m 地点でトロールにより魚類を採集した（表 1、図 1）。食性解析および安定同位体比解析により、食性タイプを分類するとともに、食物網の概容を明らかにした。さらに、日間摂餌量と生物学的半減期が魚体の放射性物質濃度の推移におよぼす影響を、簡単なシミュレーションにより評価した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

1) 進捗状況

食性、同位対比、放射性物質濃度解析の進捗状況は表 1 の通りである。

2) 食性解析

食性タイプは、魚食（スズキ、ヒラメ、マアナゴ、マダラ等）、甲殻類食（アイナメ、コモンカスベ、ババガレイ等）、ベントス食（マガレイ、マコガレイ等）、プランクトン食（イカナゴ、カタクチイワシ、スケトウダラ、マダラ当歳魚等）に分類した（表 2）。魚食性魚類の餌は、主にカタクチイワシとイカナゴであった。また、甲殻類食性魚類の餌は、主にキシエビ、エビジャコ、サメハダヘイケガニであった（補足資料）。胃内容物重量の体重比は、魚食、甲殻類食性魚類で高く、ベントス食、プランクトン食性魚類で低い傾向が認められた。日間摂餌量の多寡は、現時点では判定できなかった。

1) 同位体比解析

食物網の中で以下の大きな 2 つの流れが確認された。①動物プランクトン→プランクトン食性魚類→魚食性魚類、②ベントス、甲殻類→ベントス食性魚類、甲殻類食性魚類(図 2)。

2) 放射性物質濃度推移のシミュレーション

体内への取り込みは摂餌のみによる、吸収率は 90%、排出は生物学的半減期で表せる、という場合を想定し、餌の放射性物質濃度、日間摂餌量、生物学的半減期を変化させた場合の、魚体の放射性物質濃度の経日変化をシミュレーションした。放射性物質濃度は、毎日の取り込み量（日間摂餌量×餌の放射性物質濃度×0.9）と生物学的半減期の影響で変化し、極限值はそれらの値によって決定することが確認できた（図 3）。例えば、体重 1kg の個体が毎日 0.9Bq（例えば 50Bq/kg-wet の餌を体重の 2%摂餌する場合や、100Bq/kg-wet の餌を体重の 1%摂餌する場合に該当）を取り込み、生物学的半減期が 50 日の場合、約

200 日後に 60Bq/kg-wet の極限值に達する。極限值は、毎日の取り込み量に比例して増減する。また生物学的半減期が長くなれば、極限值は増加する。現在、福島県沖で漁獲されている多くの魚類の濃度は 50~150Bq/kg-wet 程度である。濃度が非常に高い魚種は、濃度が高い餌を摂っている、日間摂餌量が多い、生物学的半減期が長いなどの性質があるかもしれない。

4. 残された課題

上記の様なシミュレーションが可能であれば、餌の放射性物質濃度の変化に対応した魚体内の濃度の変化の予測が可能となる。体内への取り込みと排出を表現する数式の確立が必要である。

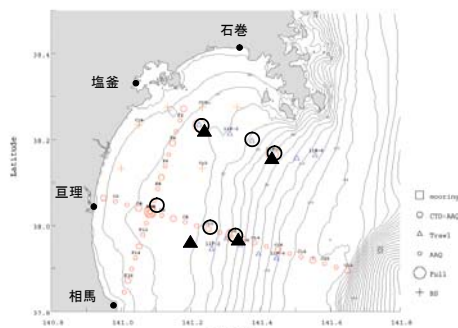


図 1. 調査点位置. ○、用船；▲、調査船

表 1. 調査情報. ○、完了；△、一部終了；無印、未測定またはサンプルなし

調査日	船名	調査点数	解析		
			食性	同位体	放射性物質
2011/6/21-24	若鷹丸	12	○	○	○
2011/7/28	用船	2		○	△
2011/9/28	用船	3	○	△	△
2011/11/22	用船	3	○		
2011/12/16	用船	3	△		
2012/2/14	用船	3	△		
2012/2/28	用船	3	△		
2012/2/2-6	用船	6			

表 2. 主要な魚類の食性

魚種	採集月					食性	重量比20%以上の項目			
	6	9	11	12	2/14		2/28			
アイナメ	○	○				甲、魚	エビ類	魚類		
クサウオ	○	○				甲、魚	エビ類	魚類	イカ類	
コモンカスベ	○		○	○		甲	エビ類	カニ類	エビジャコ	
ババガレイ	○	○				甲	カニ類	エビ類		
マダイ	○	○				甲、魚	カニ類	エビ類	魚類	
イシガレイ			○	○		魚	魚類			
カガミダイ		○				魚	魚類			
スズキ			○		○	魚	魚類			
スルメイカ	○					魚	魚類	イカ類		
ヒラメ	○	○	○	○	○	魚	魚類	イカ類		
マアナゴ	○	○	○	○		魚	魚類			
マダラ				○	○	魚	魚類		タコ類	
マトウダイ	○	○				魚	魚類			
イカナゴ	○					ブ	動ブラ	アミ類		
カタクチイワシ	○	○				ブ	動ブラ	植ブラ		
カナガシラ	○	○				ブ、甲	オキアミ	エビ類	エビジャコ	
スケトウダラ				○	○	ブ、甲	オキアミ	エビジャコ		
マアジ		○				ブ	アミ類	動ブラ		
マダラ0+	○					ブ、魚	オキアミ	魚類		
アカンタピラメ	○					ベ	デトリタス	多毛類		
チダイ	○	○				ベ、甲	デトリタス	エビ類	多毛類	
マガレイ	○	○	○			甲、ベ	多毛類	二枚貝	魚類	エビ類
マコガレイ	○	○	○	○	○	ベ	多毛類	エビ類	後鰓類	オキアミ

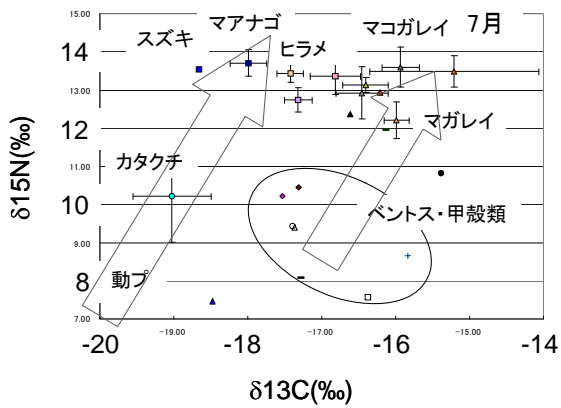


図 2. C-N マップの例 (7月)

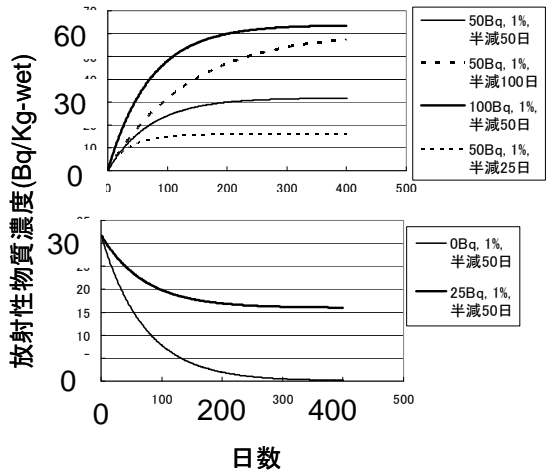


図 3. 体内の放射性物質濃度に関するシミュレーション結果

補足資料

魚類胃内から出現した餌生物の詳細

捕食者	餌生物													
	魚類								エビ類		カニ類		イカ類	
	カタク チ	イカナ ゴ	エゾイ ソアイ ナメ	ネズツ ボ科	シログ チ	カレイ 科	チダイ	ハゼ科	キシ エビ	サル エビ	サメハダ ヘ イケガニ	ケブカ エン コウガニ	ジンド ウイカ	ミミ イカ
アイナメ		○							○					
クサウオ			○	○					○					○
コモンカスベ									○					
ハバガレイ									○		○	○		
マダイ	○								○		○			
イシガレイ		○												
カガミダイ	○													
スズキ	○	○												
スルメイカ	○	○												
ヒラメ	○	○		○					○				不明	○
マアナゴ	○	○												
マダラ		○		○	○									
マトウダイ	○					○								
イカナゴ							○							
カタクチイワン														
カナガシラ									○					
スケトウダラ														
マアジ														
マダラ ⁺	○(シ ラス)													
アカシタビラメ														
チダイ									○					
マガレイ								○	○					
マコガレイ								○	○					

3 福島県周辺海域における水産生物の放射性 ストロンチウム濃度水準

課題番号：3-1	課題名：放射性ストロンチウムの測定手法
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター 放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	研究員・藤本賢、グループ長・小埜恒夫

1. 背景・目的

東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により東電福島第一原発事故が発生し、放射性ヨウ素、放射性セシウムに加え、放射性ストロンチウムが環境中に放出された。ストロンチウムは化学物性がカルシウムに似ることから、放射性ストロンチウムは一般に骨組織に移行するとされており、海洋環境と水産生物中の放射性ストロンチウムの動態についても注視する必要がある。東電福島第一原発から放出された放射性ストロンチウムには Sr-89 と Sr-90 の 2 核種がある。これらの核種はどちらも β 線しか放出しないため、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線分析では検出できない。Sr-89 と Sr-90 の β 線測定のためには試料中に混在する他の β 線放出核種（鉛：Pb-210 等）を分離する必要がある。文部科学省の測定マニュアルによる標準法ではこの精製分離に 1 週間程度の期間がかかるため、簡易的に Sr-89 と Sr-90 のみを精製する方法の開発が求められている。

2. 研究内容及び方法

標準法による放射性ストロンチウム精製法について模擬試料を用いて精製分離が正しく行なわれていることを以下により確認した。放射性ストロンチウムが含まれていない三重県産の養殖マダイを用いて大量の灰試料を調製し、この灰試料 24g に魚体中の Sr-90 が 0.6Bq/kg-wet となる量の Sr-90 (0.6Bq) を添加し模擬試料とした。この模擬試料から標準法に従い、Sr-90 を精製し β 線測定を行なった。また Sr レジンを用いて複数の水産生物試料からストロンチウムを分離し、精製前と精製後の溶液中のストロンチウムおよび各種元素の量を ICP-AES で測定することにより、レジンによる Sr 精製分離能を評価した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

標準法による放射性ストロンチウム精製のための手法を確認したところ、専門知識を持った技術者が専任で担当しても精製終了までに 1 週間程度を必要とする事が判った。また使用したイオン交換カラムの再生にも数日を必要とした。模擬試料から精製した Sr-90 の測定結果は 0.64Bq となり、添加量相当の Sr-90 が分離されていることが確認された。また Sr-90 を添加していないマダイ試料を用いて処理ブランク試験を行ったところ、ブランク値は 0.01Bq であった。

ストロンチウム精製について、Sr レジンによる簡易法の検討を行った。魚類試料および海藻類の灰試料から Sr レジンを用いて精製したストロンチウム測定試料について、ICP-AESにより夾雑元素の残存率を評価したところ、ストロンチウムの回収率は 63～80%

であったが、マトリックス成分のカルシウムは99%以上が除去されていたことから、ストロンチウムの精製は十分行われている事が確認された。

4. 残された課題

Sr レジンによる簡易法を実環境試料の分析に導入できるか検討が必要である。検討には鉛含有率の異なるいくつかの試料を複数種測定し、確実に Pb-210 と Sr-89 および Sr-90 が分離されていることが証明される必要がある。

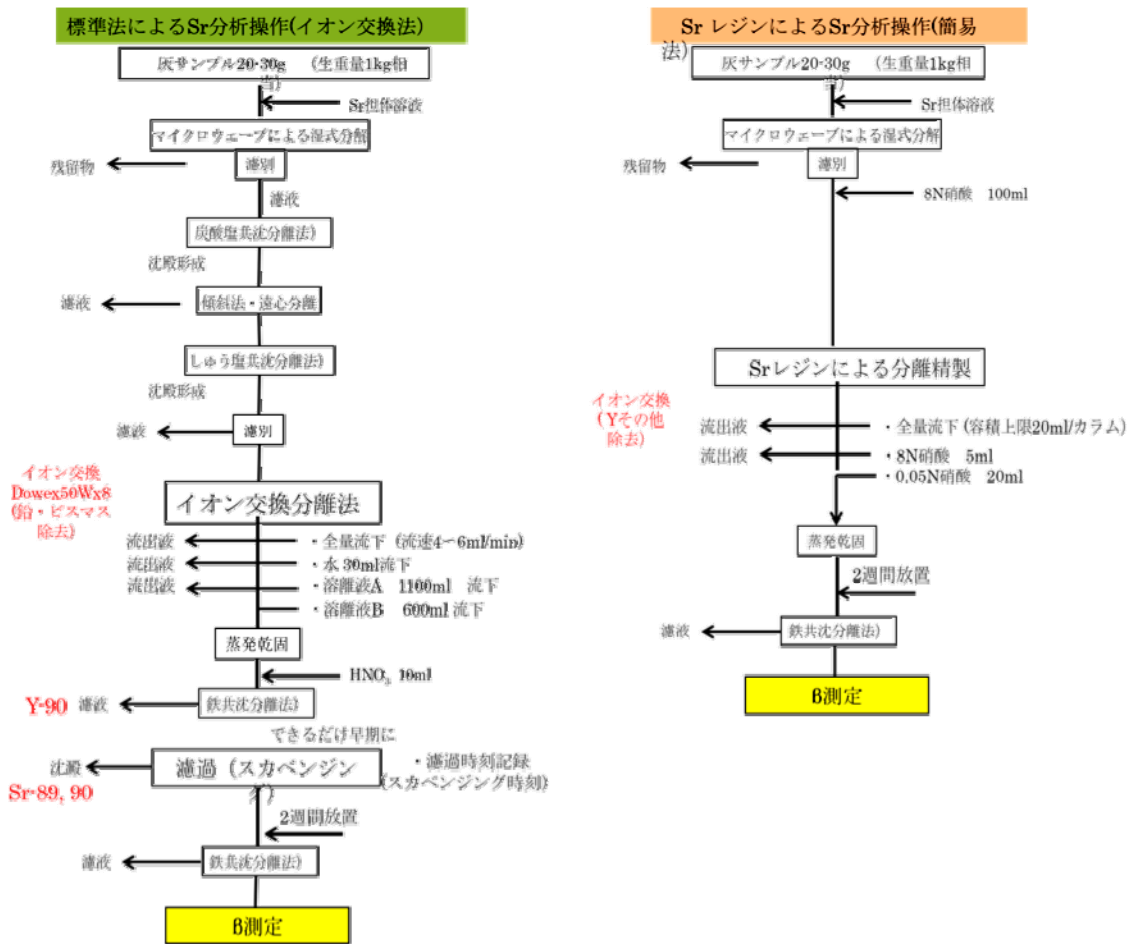


図1. 標準法と簡易法によるストロンチウム精製フローチャート。(Y: イットリウム)

課題番号：3-2	課題名：水産生物における放射性ストロンチウムの濃度水準
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所・海洋・生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	グループ長・小埜恒夫、研究員・藤本賢

1. 背景・目的

東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により東電福島第一原発事故が発生し、放射性ヨウ素、放射性セシウムに加え、放射性ストロンチウムが環境中に放出された。ストロンチウムは化学物性がカルシウムに似ることから、放射性ストロンチウムは一般に骨組織に移行するとされており、海洋環境と水産生物中の放射性ストロンチウムの動態についても注視する必要がある。

2. 研究内容及び方法

事故直後の平成23年4月6日から4月14日にかけて、房総～常磐海域から採取された魚体4試料についてSr-90の放射能測定を行った。引き続いて4月下旬から7月にかけて房総～常磐海域で採取された魚体試料のうち、放射性セシウムが検出され、かつ放射性ストロンチウムの測定に十分な量が確保されている5試料と、平成23年12月6日以降に福島県沿岸部で取得された3試料について、Sr-90およびSr-89の分析を実施した。測定法は文部科学省の定める標準法（イオン交換法）により行う。検出下限値は試料の重量により異なるが、0.01Bq/kg-wet・0.09Bq/kg-wetの範囲である。

3. 平成23年度進捗状況・成果

事故直後の4月から7月にかけての試料では、4月21日に相馬沖で採取されたマダラにのみ、0.03Bq/kg-wetのSr-90が検出されたが、茨城県沖から房総沖で採取された残りの8試料からはSr-90は検出されなかった。Sr-89は測定を行った全ての試料で不検出であった。事故発生までの日本周辺海域における魚体試料中のSr-90放射能は、検出限界未満～0.094Bq/kg-wetである。7月時点までの海産魚類中のSr-90測定結果は、全てこのバックグラウンドレベルの範囲内に収まっていた。

一方、12月21日に福島県沿岸部の水深30m以浅の地点で採取したシロメバルからは、1.2Bq/kg-wetのSr-90と0.45Bq/kg-wetのSr-89が検出された。同海域の水深100m付近では、12月に採取された2試料ともSr-90はバックグラウンドレベルであり、Sr-89は不検出であった。

東電福島第一原発からは、12月4日に汚水処理施設から海洋中へ放射性ストロンチウムが漏洩した事が報告されている。福島県沿岸域で12月に測定されたシロメバル試料から半減期が50.5日のSr-89が検出されていることから、Sr-90の起源は過去の大気圏核実験により放出されたものに加え、東電福島第一原発からの漏洩によるものも含まれる事が推察された。放射性ストロンチウム測定を行ったシロメバル試料のCs-137およびCs-134の放射能はそれぞれ580Bq/kg-wetおよび390Bq/kg-wetであり、魚体中に含まれるSr-90の

Cs-137 に対する存在比率は、シロメバル試料で 1/483 となった。12 月のムシガレイ、ゴマサバ試料中に含まれる Sr-90 の Cs-137 に対する存在比率はそれぞれ 1/255 および 1/140 となった。東京電力および文部科学省による福島県沿岸の海水・海底土中の放射性ストロンチウム測定結果によれば、東電福島第一・第二原発近傍を除いた福島県沿岸部における海水中の Sr-90/Cs-137 比は数分の 1～数十分の 1、海底土中の Sr-90/Cs-137 比は 10 分の 1 から数千分の 1 の幅広い桁でばらついており、事故後のセシウム・ストロンチウム比率の放出毎のばらつきや、海洋環境中のセシウムとストロンチウムの挙動の違いを反映しているものと思われる。観測された魚体試料中のセシウム・ストロンチウム比率も、そうした生息環境中の両元素の存在比の違いを反映して変動しているものと考えられる。

4. 残された課題

海洋中における放射性ストロンチウム濃度の増減傾向は放射性セシウムのそれとは大きく異なる事が考えられるので、今後のストロンチウムの動向を注視する必要がある。

- 4 福島県ならびに隣接県内の内水面生態系における放射性物質の移行過程調査

- 5 北海道～東北水域の遡河性魚類の放射性物質濃度水準

- 6 日本周辺海域の水産生物における移行過程調査

課題番号 4	課題名： 福島県ならびに隣接県内の内水面生態系における放射性物質の移行過程調査
研究機関・研究グループ名	独立行政法人水産総合研究センター増養殖研究所内水面研究部、資源増殖グループ、生態系保全グループ、中央水産研究所海洋生態系研究センター放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	内水面研究部長・内田和男、グループ長・井口恵一朗、主任研究員・坂野博之、放射能調査グループ研究員・藤本賢、帰山秀樹

1. 背景・目的

東電福島第一原発より大気中に放出された放射性物質は、陸域にも降下した（図 1）。湖沼・河川の放射性物質は、森などの集水域から供給され、一部が底泥に蓄積するとともに下流へ流されて海に到る。多くの淡水域で水中の放射性物質濃度は 1 Bq/kg 以下に低下したものの、依然として天然の淡水魚から 100 Bq/kg-wet 以上の放射性物質検出事例が報告されている。他方、養殖の淡水魚の放射性物質濃度は低いことから、天然の淡水魚は餌生物（基礎生産者、2 次生産者、魚）由来の放射性物質を濃縮していると予想される。そこで東電福島第一原発 30km 圏外の水域等において淡水魚類を採集し、環境から魚体への移行を把握することを目的に調査を実施した。

2. 研究内容及び方法

平成 23 年 11 月～平成 24 年 2 月に赤城大沼（群馬県）、奥日光の湯川・湯の湖、水産総合研究センター増養殖研究所日光庁舎の飼育地（栃木県）および桧原湖（福島県）において淡水魚を採集した（図 1、表 1）。これら調査水域は、群馬大学の早川教授のとりまとめ等を参考に、 $10,000\sim 30,000 \text{ Bq/m}^2$ の放射性物質が蓄積していると推定された地域から選定した。赤城大沼（群馬県）ではワカサギの試料を大量に入手し、体部位別放射性物質濃度を把握するとともに食性解析のための試料を得た。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

1) 進捗状況

資料採集、放射性物質濃度解析の進捗状況は表 1 の通りである。

2) 23 年度成果

魚類の放射性セシウム測定結果を表 2 に示した。①赤城大沼のワカサギから検出された放射性セシウムの濃度は、魚体部位別では消化管内容物が最も高かった（図 2）。②奥日光地域のマス類の放射性セシウム濃度は、湯川ではカワマスがサクラマス類より高かったが、カワマスの放射性物質濃度は個体変異が大きいため（図 3）、魚種による放射性物質濃縮における差についてはさらなる検討を要する。増養殖研究所日光庁舎で飼育したニジマスの放射性セシウム濃度は、筋肉 ($n=6$) が $1.6 (3.2) \text{ Bq/kg-wet}$ (平均値(最大値))、

内蔵 (n=1) が 2.3 Bq/kg-wet、卵巣 (n=1) が 1.7 Bq/kg-wet であり、養殖魚の放射性セシウム濃度が低いことが確認された。一方、平成 23 年の 9 月までに湯ノ湖に放流された養殖ニジマス(n=5)の放射性セシウムの濃度は 7(16) Bq/kg-wet (平均値 (最大値)) 程度に上昇していた。③福島県桧原湖のワカサギ(魚体全体) から 195 Bq/kg-wet の放射性セシウムが検出された。

4. 残された課題

23 年度に採集した試料の放射性物質、食性、並びに、安定同位対比の測定。

表 1. サンプル採集・分析状況 ○採集済み、●測定完了、無印 サンプルなし。－ 重複

採集日	採集場所	魚類		水	底泥	岸泥	岸落ち葉	空間線量	餌生物
2011年11月27日	群馬県赤城大沼	ワカサギ	●	○	○		○		○
2012年1月18日	栃木県湯川	カワマス	●	○	○	○	○	●	
2012年1月18日	栃木県湯川	サクラマス類	●	－	－	－	－	－	
2012年1月25日	栃木県日光庁舎	ニジマス(養殖)	●				○	●	
2012年1月25日	栃木県日光庁舎	サクラマス(養殖)	○				－	－	
2012年2月6日	栃木県湯の湖	ニジマス	●						
2012年2月25日	福島県桧原湖	ワカサギ	●						

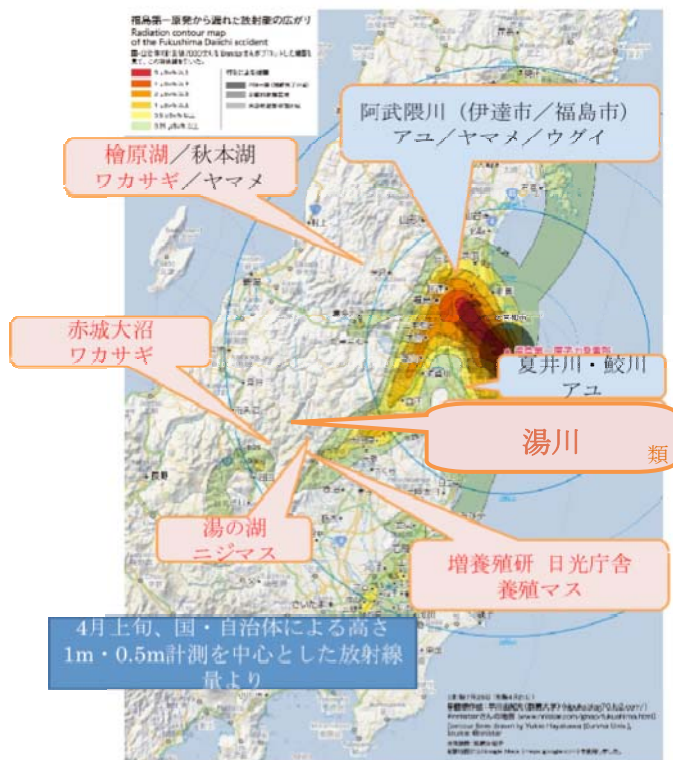


図1. 調査対象湖沼・河川

平成23年11月～平成24年2月に赤城大沼（群馬県）、湯川・湯の湖（栃木県）、増養殖研究所日光庁舎の飼育池（栃木県）および檜原湖（福島県）においてワカサギ、カワマス、サクラマス類、ニジマスなどの淡水魚を採集（地図は以下の URL より引用：<http://savechild.net/archives/8563.html>）

表2. 淡水魚から検出された放射性セシウム濃度（Bq/Kg-wet）

採集日	採集場所	魚種	部位	検体数	Cs-134 と 137 の合計値	
					平均値	最大値
2011年11月27日	群馬県赤城大沼	ワカサギ	内蔵除去魚体	3	495	
2012年1月18日	栃木県湯川	カワマス	全体	123	44	89
2012年1月18日	栃木県湯川	サクラマス類	全体	3	12	20
2012年1月25日	栃木県日光庁舎	ニジマス（養殖）	全体	6	1.6	3.2
2012年2月6日	栃木県湯の湖	ニジマス	全体	5	7	16
2012年2月25日	福島県檜原湖	ワカサギ	全体	1	195	

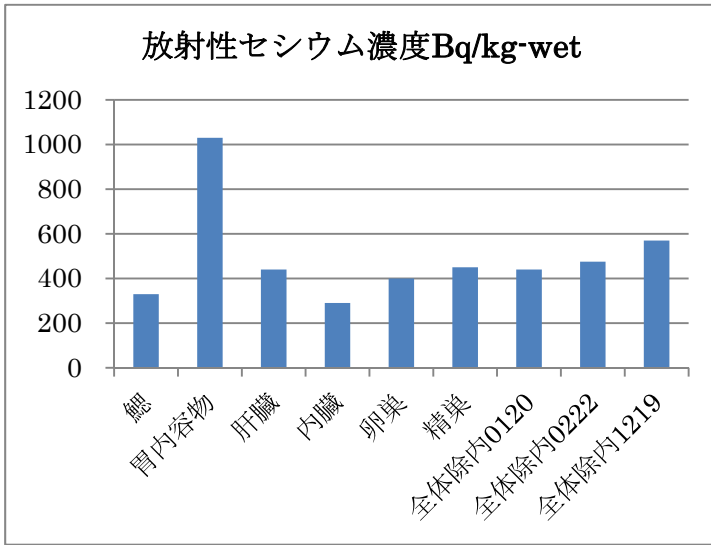


図2. ワカサギの魚体各部位別の放射性セシウム濃度 (赤城大沼)

放射性セシウム濃度は消化管内容物が、他の部位より高い。

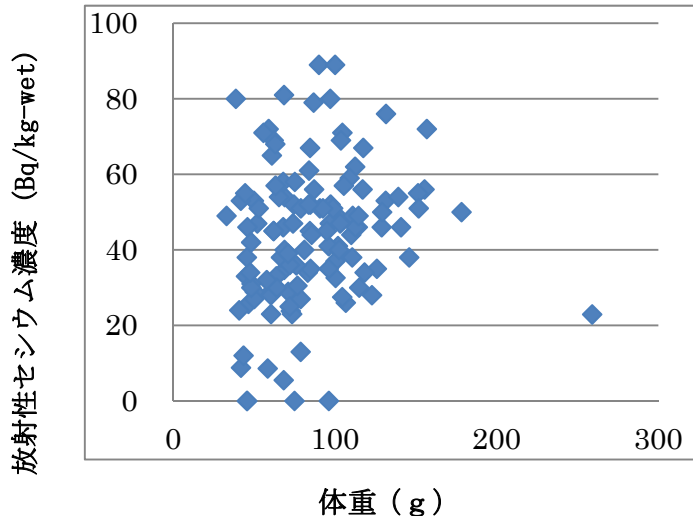


図3. カワマスの放射性セシウム濃度と個体体重との関係 (湯の湖)

放射性セシウム濃度は、個体差が大きい。また、体重との相関関係は認められない。

課題番号 5	課題名：北海道～東北水域の遡河性魚類の放射性物質濃度水準
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター 放射能調査グループ、本部 研究推進部
担当者職名・担当者名	研究員・藤本 賢、研究開発コーディネーター・鈴木俊哉

1. 背景・目的

東電福島第一原発より放出された放射性物質は日本周辺海域で漁獲される水産生物から広く検出されている。遡河性魚類のサケについても産卵のための遡上に合わせて放射性物質濃度を把握する必要がある。

2. 研究内容及び方法

北海道の石狩、襟裳、釧路および野付沿岸の各海域、岩手県の重茂および宮古沿岸、宮城県の志津川、福島県の夏井川周辺でサケを採取した。北海道では平成 23 年 10 月下旬から 11 月上旬にかけて一斉にサンプリングを実施した。宮古、志津川、夏井川については平成 23 年 10 月から平成 24 年 1 月まで経時的にサンプリングを行なった。魚試料は筋肉、卵巣、内臓に調製して放射性核種を分析した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

北海道で採取されたサケ試料についてはいずれの採取地点においても筋肉、卵巣、内臓から放射性物質は検出されなかった。岩手県重茂および宮古沿岸、宮城県志津川で採取されたものについては調査期間を通じて放射性物質は検出されなかった。一方、福島県夏井川においては 11 月上旬に採取したサケの筋肉試料から Cs-134 が検出された ($0.53 \pm 0.16 \text{Bq/kg-wet}$)。夏井川では 11 月下旬以降放射性物質は不検出となった。卵巣や卵については全ての調査試料で放射性物質は検出されなかった。

サケは幼稚魚期と産卵期のみ日本沿岸域に生息し、成長期は北太平洋の沖域を回遊する。また、産卵回遊中は沿岸でも河川でも摂餌しないとされている。今回採取したサケは東電福島第一原発事故前に成長しており、遡上前の限定的な期間のみ放射性物質の影響を受けていたと推察される。そのため福島県で採取されたサケについても放射性セシウムはほとんど検出されなかったと考えられる。卵巣については脂質割合が多いため、化合物の多くが水溶性であるセシウムの割合は相対的に低くなる傾向にある。そのため筋肉試料から Cs-134 が検出されたサケ試料においても卵巣試料では不検出となったと考えられる。

4. 残された課題

餌をとらない遡上時と異なり、餌をとる放流後のサケについてモニタリング調査が必要である。

5. 備考

サケ試料の採取にあたり、北海道の野付漁業協同組合、釧路市漁業協同組合、日高中央漁業協同組合、石狩湾漁業協同組合、岩手県の宮古市近藤商店、宮城県漁連、福島県の夏井川鮭増殖漁業協同組合のご協力を頂いた。

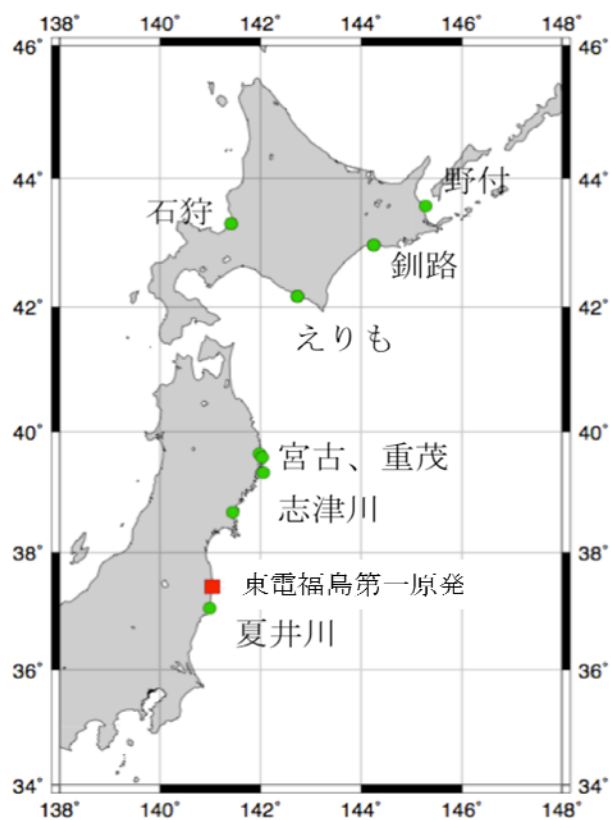


図1. サケ試料採取地点

課題番号 6	課題名：日本周辺海域の水生生物における移行過程調査
研究機関・研究グループ名	中央水産研究所 海洋・生態系研究センター 放射能調査グループ
担当者職名・担当者名	任期付研究員・重信裕弥、帰山秀樹、研究員・藤本 賢

1. 背景・目的

東電福島第一原発事故により放出した大量の放射性物質は、気流や海流により広範囲へ拡散した。また、放射性物質を取り込んだ広域回遊魚が汚染海域から離れた海域に放射性物質を拡散させる可能性も懸念されている。従って、東電福島第一原発の周辺海域以外にも、日本周辺海域に生息する水生生物について広域の放射能モニタリングを行い、その被害の実態を把握することが求められている。

2. 研究内容及び方法

東電福島第一原発事故後に宮城県、福島県、茨城県の沖合海域を除く日本周辺の各海域で採取した魚類の筋肉試料について、ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析を行い湿重量あたりの放射性セシウム濃度を測定した。計測時間は 7,200 秒で行った。また、環境試料として日本周辺ならびに北太平洋沖合海域（東経 175 度以西）において海水および動物プランクトンを採取し、放射性セシウム濃度の測定に供した。

3. 平成 23 年度進捗状況・成果

1) 広域回遊魚の筋肉中における放射性セシウム濃度

平成 23 年 9 月から平成 24 年 1 月にかけて、岩手県三陸沖と千葉県房総沖で採取した広域回遊魚のクロマグロ（検出下限値未満~18Bq/kg-wet）、メバチ（1.5~9.7Bq/kg-wet）、カツオ（10~12Bq/kg-wet）、マサバ（5.8~11Bq/kg-wet）、ゴマサバ（6.3Bq/kg-wet）、マアジ（検出下限値未満~0.9Bq/kg-wet）、マイワシ（5.5Bq/kg-wet）から放射性セシウムを検出した。これらの値は事故前と比較すると 10~100 倍程度の値である。また、和歌山県勝浦沖で 12 月に採取したサンマ（0.75Bq/kg-wet）や、東電福島第一原発から 2,000km 以上離れた天皇海山周辺海域（北緯 37 度 45 分、東経 170 度 23 分）で 9 月に採取したマカジキ（2.1Bq/kg-wet）、メバチ（3.2Bq/kg-wet）からも放射性セシウムが検出され、日本周辺海域において放射性物質が低濃度ながらも広範囲に拡散した可能性が示された。11 月に日本海側の鳥取県沖で採取したマサバ、ウルメイワシ、マイワシからは放射性セシウムが検出されなかった。

2) 底魚の筋肉中における放射性セシウム濃度

平成 23 年 10 月から平成 24 年 1 月にかけて、青森県八戸沖、岩手県三陸沖、千葉県房総沖で採取したマダラ（22~60Bq/kg-wet）、スケトウダラ（検出下限値未満

～3.8Bq/kg-wet)、ヒラメ (1.7～17Bq/kg-wet)、イシガレイ (18Bq/kg-wet)、マコガレイ (12～15Bq/kg) から放射性セシウムを検出した。一方で、平成 23 年の 10 月から 12 月にかけて、北海道の 3 海域 (日高沖、釧路沖、野付沖) および、日本海側の秋田沖と鳥取沖で採取したクロソイ、コマイ、アカガレイ、スケトウダラ、マダラ、ホッケからは放射性セシウムが検出されなかった。

3) 環境試料の放射性セシウム濃度

平成 23 年 7 月における西部北太平洋の表層海水中の放射性セシウム濃度分布は、東経 155 度～175 度の間で 1 桁程度の差が認められたが、3 ヶ月後には東経 170 度付近においても事故前の濃度と比べると高い濃度の地点が観測された (図 1)。また、北海道南西の親潮海域における海水および動物プランクトン、鹿島灘・九十九里沿岸の海水より放射性セシウムが検出されたが、黒潮流軸、土佐湾、日本海、瀬戸内海、東シナ海の海水で検出下限値未満であった。本課題および課題 2 の福島県周辺海域を含めた日本周辺海域全体で海水試料約 1,000 検体、動・植物プランクトン試料約 300 検体および海底土試料約 650 検体を採集したが、本報告は測定を終了している海水 359 検体、動物プランクトン 98 検体、海底土試料 45 検体のデータに基づいている。図 2 に海水試料を採取した地点を示す。

4. 残された課題

本課題で得られた放射性セシウム濃度について、海水、動物プランクトン、魚類の要素間における関係について解析する必要がある。

表 1.放射能モニタリングに用いた魚類試料の放射性セシウム濃度

海域	採取時期	魚種 (検体数)	放射性セシウム濃度 (Bq/kg-wet)
北海道沖(日高、釧路、野付)	2011年11～12月	クロソイ(1) コマイ(1) アカガレイ(1) スケトウダラ(1) マダラ(1) ホッケ(1)	検出限界未満 検出限界未満 検出限界未満 検出限界未満 検出限界未満 検出限界未満
青森県八戸沖	2011年10～11月	スケトウダラ(1) マダラ(2)	検出限界未満 22～40
岩手県三陸沖	2011年9月～2012年1月	クロマグロ(7) メバチ(2) カツオ(2) マアジ(2) スケトウダラ(3) マダラ(6) ヒラメ(1)	検出限界未満～18 1.5～6.7 10～12 検出限界未満～0.9 2.9～3.8 22～60 1.7
天皇山周辺海域	2011年9月	マカジキ(1) メバチ(1)	2.1 3.2
千葉県房総沖	2011年11月～2012年1月	メバチ(3) マサバ(2) ゴマサバ(1) マイワシ(1) ヒラメ(2) イシガレイ(1) マコガレイ(2)	5.1～9.7 5.8～11 6.3 5.5 11～17 18 12～15
和歌山県勝浦沖	2011年12月	サンマ(1)	0.75
秋田県沖	2011年11月	スケトウダラ(2) ホッケ(1)	検出限界未満 検出限界未満
鳥取県沖	2011年11月	マサバ(1) マイワシ(1) ウルメイワシ(1) アカガレイ(1)	検出限界未満 検出限界未満 検出限界未満 検出限界未満

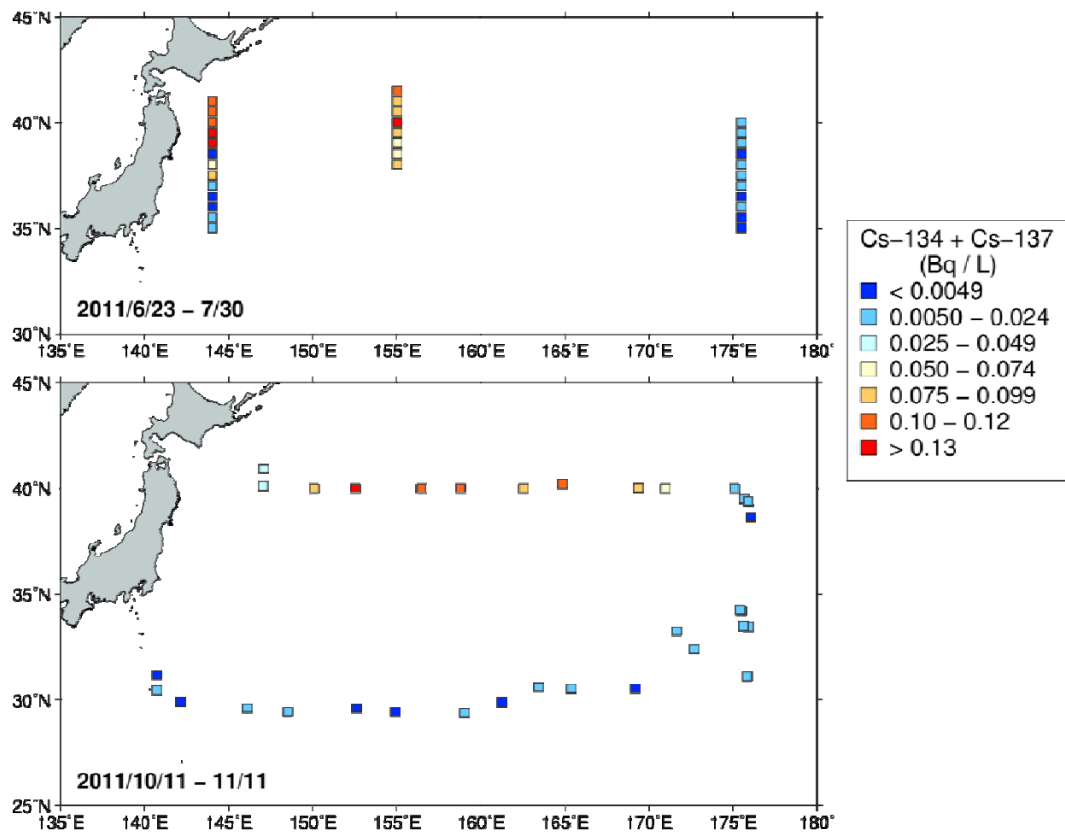


図 1. 西部北太平洋における表層海水の放射性セシウム濃度

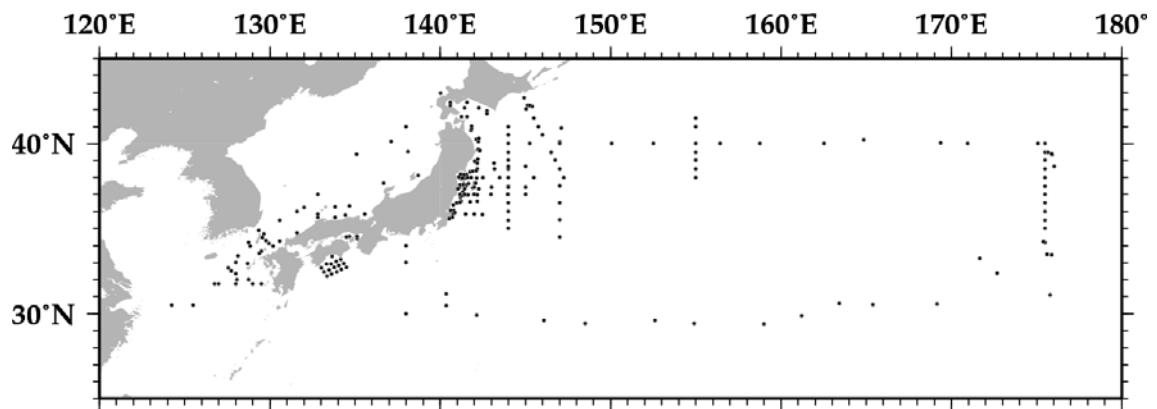


図 2. 日本周辺海域における海水試料採取地点

付録 1

1. 水産生物ガンマ線測定試料調製

1) 表面線量の測定

中央水研に到着した試料の表面の 1cm 線量等量をアロカ社 GM サーベイメーター (TGS-136) で計測し作業者の被ばく管理を行なった。

2) 試料の洗浄

試料表面に付着した汚れや付着物を除去するために、流水で試料表面を洗浄した。洗浄にはブラシ等を使わずに使い捨て手袋を着用した作業者が手で洗うこととした。特にベントスについては海底土を生物試料に混入させないように留意した。

3) 生物試料情報の測定

魚類については全長、標準体長および体重、頭足類については外套長と体重、甲殻類については甲長または甲幅と体重、貝類については殻高と殻つきの体重を測定した。多数の検体があるものは無作為に選んだ 10 個体を測定した。尚、それ以外の生物試料のうち測定が困難な試料 (小さい、保存状態が悪い等) については、分析に用いる試料の総重量を測定し参考値として記録した。

4) 生物試料の調整

魚類試料は個体別測定を除き、複数個体をあわせたものを 1 つの測定試料に調製した。その際、個体差の影響を除去するために 5 個体以上を使用するように努めた。魚類試料のうち試料量が十分にあり、保存状態が良好で内臓の状態がよいものについては筋肉部位と内臓に分けそれぞれを測定用試料とした。胃や腸の内容物は試料生物由来でないと判断し、これらを可能な限り除去したものを内臓試料とした。また、マダラやアンコウ等内臓の中で肝臓の占める割合が大きい魚種については肝臓を分別した。生殖腺が発達した個体が多い場合は生殖腺を分別し、さらに卵巣と精巣に分けた時に測定必要量をみたま場合はそれぞれを分別した。シラスなどの小型魚体の試料は、解剖を行わず魚体全体 (Whole Body) を測定に供した。部位毎に分けて測定することが可能な大きさの魚種についても、生物全体としての評価をする場合を想定し、魚体全体をミンチ状にホモジナイズして測定容器に充填し、測定用試料とした。

頭足類試料は肝臓、その他内臓および筋肉 (もしくは外套膜) 試料に分別した。甲殻類試料は肝臓とその他に分別した。貝類試料のうちサザエやアワビといった内臓まで食用とする貝類は筋肉と内臓試料を作製した。ベントスについてヒトデ類は全体を測定試料とし、ウニ類については生殖腺と内臓をまとめて内臓試料とした。

2. ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線分析条件

1) 測定容器

生試料の測定には原則ポリスチレン製 V-3 容器 (直径 100 mm、高さ 50 mm) を、灰試料測定にはポリプロピレン製 U-8 容器 (直径 50 mm、高さ 50 mm) を用いた。

測定容器をチャック付きビニール袋に入れたものを測定試料として検出部に乗せて測定した。

2) 測定機器

ゲルマニウム半導体検出器 (ORTEC 社製)

マルチチャンネルアナライザー (セイコーEG&G 社製)

分解能 (FWHM) : 1.8keV (Co-60、1,333 keV)

相対効率 : 33%

3) 標準線源

V-3 容器 : 日本アイソトープ協会社製標準ガンマ線体積線源 MX033SPS (特注品)

線原高 5、10、20、30、50mm となるように特注したもの

U-8 容器 : 日本アイソトープ協会社製標準ガンマ線体積線源 (MX033U8PP タイプ)

4) 測定時間

生試料 : 7,200 秒

灰試料 : 40,000~50,000 秒

5) 測定対象核種

Cs-137 (662keV)

Cs-134 (605、796keV) ※サム効果補正は行っていない

I-131 (365keV)

6) 濃度計算方法

文部科学省放射能測定法シリーズ7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」に従いコベル法により計算した。魚体の湿重量 1kg 当たりの放射性物質質量 (Bq/kg-wet) に換算した。減衰補正は採取日を基準に補正した。

3. 海水試料

2章および6章に示した海水試料は調査船等の調査の際に、表層の試料はバケツ採水もしくはポンプにより船内へ汲み上げた研究用海水蛇口より採取した。鉛直採水は主にCTD-RMSのニスキン採水器で採取した。採取した海水は20L容ビニールバッグへ保管し、採取直後に濃塩酸100mLもしくは濃硝酸40mLを添加し常温保存した。海水試料よりセシウムを抽出するための手法は日本海洋学会震災対応WGによる推奨方法(http://www.kaiyo-gakkai.jp/sinsai/Manual_22May2011.pdf)等を参考に以下の手順で実施した。すなわち、海水試料7kgもしくは18kgを量りとり塩化セシウムをリンモリブデン酸アンモニウムとモル数で1:1になるよう添加し、1時間攪拌後、リンモリブデン酸アンモニウム4gもしくは8gを添加、攪拌後静置沈殿した。沈殿をフィルター上に捕集し、希硝酸で脱塩後、フィルターごとU-8容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器による7,200秒の測定に供した。ガンマ線分析条件は付録1-2.に準じ、測定対象核種はCs-137およびCs-134とした。Cs-137およびCs-134の濃度は海水1kgあたりの濃度を求め、日本周辺

海域表層における海水の平均的な密度を考慮し、1.024 を乗じることにより海水 1L あたりの濃度へ換算した。なお、本事業では Cs-134 のサム効果は未補正の参考値である。本手法による Cs-137 の検出限界は 18kg の海水を用いた場合で約 0.005 Bq/L であった。また、本事業ではリンモリブデン酸アンモニウムの重量回収率および化学収率は求めておらず、回収率 100% を仮定している。ただし、以下に示す実験にて本手法による回収率が 95% 以上であることを確認した。東電福島第一原発事故以前（平成 22 年）に採取した海水試料に既知濃度の Cs-137 溶液を添加し、約 5 Bq/L および 10 Bq/L の実験海水を用意した。本試料をマリネリ容器による測定に供し正確な Cs-137 濃度を決定した。前述のセシウム抽出法により得た試料を再度測定し Cs-137 濃度を求め、マリネリ容器で測定した値を 100% とし、回収率を求めた。その結果、回収率は 96.4～99.0% (n=3) であった。

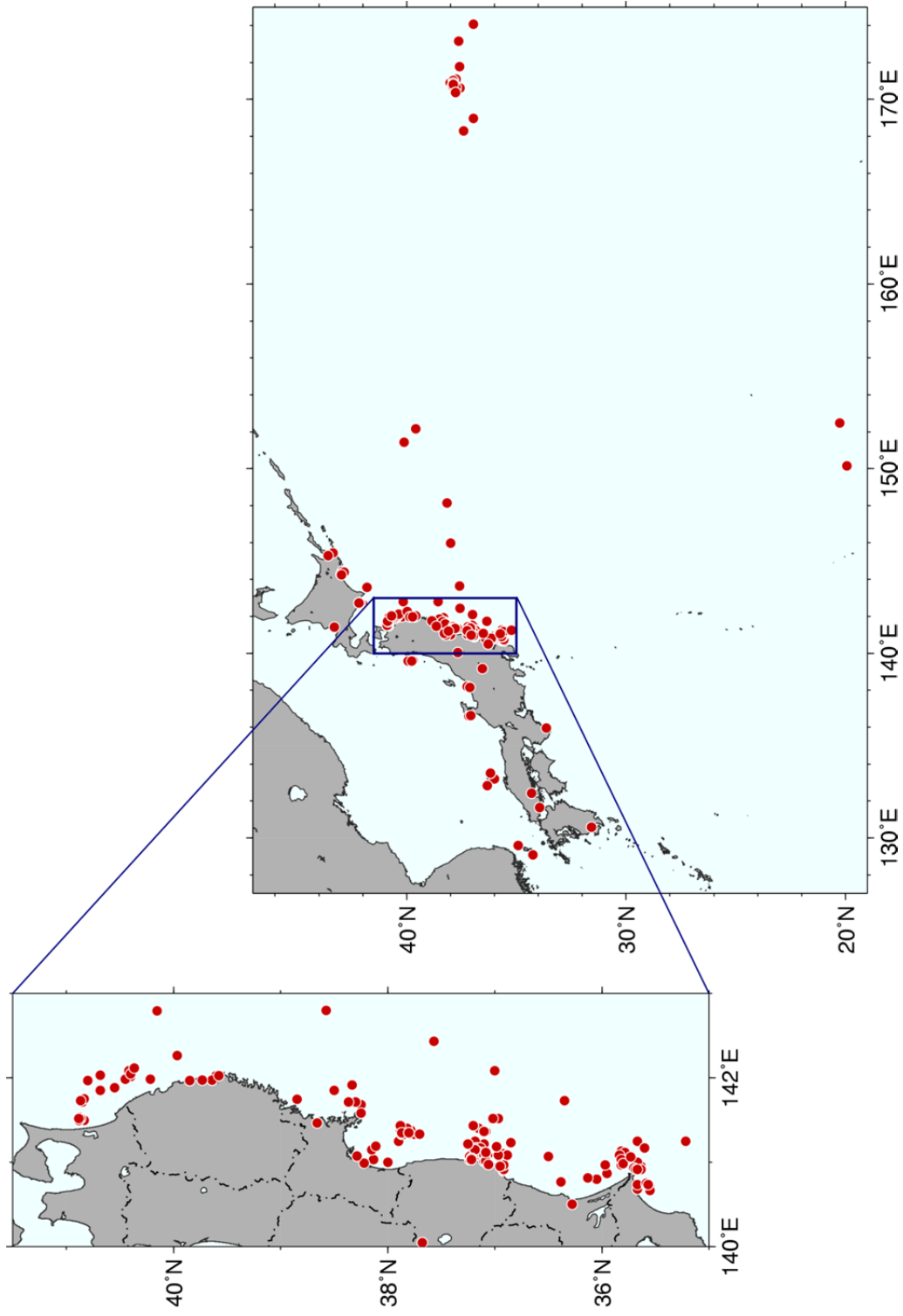
4. 動物プランクトン

動物プランクトンおよびマイクロネクトン試料は ORI ネット、ボンゴネット、MOHT 等大型の採集器具により主に水深 0-50m もしくは 0-200m の傾斜曳きにより採集した。試料は湿重量で 500g 以上採集することを目標としたが、海域、季節により充分量確保できないこともあった。試料は船上にて水気を十分に切り凍結保存した。なお、一部試料は凍結保存前に試料表面の海水の影響を除去する目的で真水による洗浄を行った。MOHT で採集した試料は船上にて可能な限り動物群ごとにソーティングした。陸上実験室にて試料を解凍し、V-3 容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器で 7,200 秒の測定に供した。一部試料は数 g-wet 程度と極めて少量であったため U-8 容器を用いた。ガンマ線分析条件は付録 1-2 に準じ、測定対象核種は Cs-137 および Cs-134 とした。なお、本事業では Cs-134 のサム効果は未補正の参考値である。本手法による Cs-137 の検出限界は主に測定に供する試料の多寡ならびに測定容器の種類により変動が大きく 0.20Bq/kg-wet～10Bq/kg-wet の範囲にあった。また、すべての試料において I-131 は不検出であったことを付記する。

5. 海底土、海底直上の懸濁物質および直上水

平成 24 年 2 月の調査では G.S 型表層採泥器にて海底土を採取した。海底土は最大 7 層 (0-1、1-2、2-4、4-6、6-10、10-14cm および 14cm 以深) に切り分け凍結保存した。本事業では 0-1cm 層の試料について、解凍後、湿重量を測定、ゲルマニウム半導体検出器による測定に供した。海底直上の懸濁物質および海水は採泥管の海底土表面より 15cm の高さまでの海水をシリコンチューブで採取し冷蔵保存した。陸上実験室にて直上水試料約 2L を GF/F フィルターでろ過し、フィルター上に捕集された懸濁物質、ろ液を直上水として測定試料とした。平成 23 年 12 月より実施したいわき沖沿岸部の調査では、エクスマンバジ採泥器を用い海底土を採集した。可能な場合は試料を 0-2cm および 2-4cm の 2 層より採集したが、試料量が少量な場合は 0-2cm のみを試料とした。海底直上の懸濁物質および海水はバンドーン採水器と直読式総合水質計を同時に降下し、着底後、直読式総合水質計

の濁度センサーの値が安定したことを確認し、メッセージャーを投下することにより、海底直上の海水試料 20L を得た。試料は同一地点で 2 検体採取し、一方を孔径 $0.2 \mu\text{m}$ のヌクレポアフィルターでろ過し、懸濁物質とろ過海水試料とし、もう一方は未ろ過の海水試料とした。海水試料の前処理法は付録 1-3 と同様である。ガンマ線分析条件は付録 1-2 に準じ、測定対象核種は Cs137 および Cs-134 とした。



付図 調査試料採集地点図

付表1

放射能影響調査等における水産物の放射性セシウム及びヨウ素濃度の測定結果

(独)水産総合研究センターでは、放射性物質の動態解明等を目的とした放射性物質影響解明調査事業等により、放射性物質調査を実施しています。この調査等の過程で得られた水産物の放射性セシウムならびにヨウ素濃度の測定結果を、我が国水産物への国内外からの信頼性確保に寄与するため、随時公表いたします。

なお、2011年3月24日以降、各都道府県の要請により、(独)水産総合研究センターが実施している水産物の放射性物質濃度の測定結果については、水産庁のHP (<http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/QA/index.html>)をご参照下さい。

* 1: 原則として試料を採取した地点の緯度経度を記載していますが、不明の場合は採取海域名を表示しています。

* 2: 測定はゲルマニウム半導体分析器を用い、測定時間を原則として7200秒に設定して測定しています。

(注) 平成24年3月までの暫定規制値(魚介類、海産) 放射性セシウム: 500ベクレル/kg 放射性ヨウ素: 2000ベクレル/kg

No.	魚種等	部位	緯度(北緯) 経度(東経)	採取海域*	採集日	セシウム134		セシウム137		ヨウ素131		備考
						濃度	検出限界	濃度	検出限界	濃度	検出限界	
2107	ヒラタメ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	12	1.6	15	1.1	2.0	1.2	
2108	アサギ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	12	1.1	18	1.9	5.7	2.6	
2109	アサギ	内臓	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	66	2.6	10	1.5	4.4	2.7	
2104	ツガルウニ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	11	0.57	19	1.1	3.3	1.1	
2103	ヒラメ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	47	2.9	77	1.9	5.6	1.4	
2102	コモンカスベ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	170	1.9	270	3.5	11	2.3	
2101	ツガルウニ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	93	0.82	25	1.5	4.6	1.6	
2100	アサギ	内臓	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	86	0.88	27	1.2	5.7	2.5	
2099	コモンカスベ	全体	37 13 141 3	度 分 秒	2012/03/14	240	2.2	380	4.1	13	2.6	
2098	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	12	0.50	17	0.90	2.8	0.82	
2097	アサギ	内臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	14	0.22	34	0.44	1.3	0.73	
2096	アサギ	内臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.97	0.19	1.9	0.34	1.1	0.69	
2095	アサギ	内臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.46	0.46	0.86	0.86	0.86	0.69	
2094	アサギ	内臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	38	0.85	64	1.6	4.9	1.2	
2093	アサギ	外皮	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.51	0.51	0.76	0.76	0.76	0.49	
2092	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	74	0.40	13	0.79	2.4	0.70	
2091	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	36	0.28	6.6	0.55	1.7	0.61	
2090	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	7.7	0.40	13	0.78	2.4	0.63	
2089	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	7.8	0.43	13	0.59	2.4	0.86	
2088	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	2.0	0.77	4.8	0.70	1.5	0.65	
2087	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.26	0.41	0.46	0.49	0.95	0.56	
2086	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	2.5	0.26	4.6	0.49	1.6	0.64	
2085	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	3.6	0.31	8.3	0.52	1.6	0.55	
2084	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	3.6	0.29	6.1	0.55	1.7	0.62	
2083	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	18	0.62	1.9	1.1	3.3	0.96	
2082	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.39	0.39	0.82	0.26	0.78	0.52	
2081	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	1.7	0.24	2.3	0.41	1.3	0.67	
2080	アサギ	全体	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	29	0.75	2.3	4.6	4.2	0.99	
2079	アサギ	内臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.49	0.49	0.73	0.73	0.73	0.49	
2078	アサギ	内臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.47	
2077	アサギ	肝臓	37 5 141 22	度 分 秒	2012/03/14	23	0.76	38	1.4	4.3	1.4	
2076	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	7.3	0.39	12	0.71	2.2	0.60	
2075	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	6.3	0.37	10	0.68	2.1	0.68	
2074	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	1.4	0.20	0.61	0.41	1.3	0.54	
2073	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	13	0.54	1.7	2.2	3.1	0.82	
2072	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	11	0.50	1.5	0.92	2.8	0.81	
2071	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.54	
2070	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	94	0.50	1.6	1.5	2.8	0.98	
2069	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	39	0.36	1.1	7.4	0.65	0.79	
2068	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	3.9	0.55	1.7	2.0	3.1	0.85	
2067	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	22	0.83	3.7	0.49	1.5	0.67	
2066	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	5.0	0.31	0.94	0.58	1.8	0.58	
2065	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	3.2	0.27	0.83	0.51	1.6	0.63	
2064	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	2.0	0.23	0.70	0.41	1.3	0.74	
2063	アサギ	全体	37 12 141 26	度 分 秒	2012/03/14	4.4	0.32	0.96	0.55	1.7	0.59	
2062	アサギ	卵巣	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	0.77	0.18	0.55	1.8	0.39	0.51	
2061	アサギ	内臓	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	3.2	0.28	0.85	0.52	1.6	0.59	
2060	アサギ	内臓	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	1.9	0.59	0.59	0.59	3.9	2.6	
2059	アサギ	肝臓	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	130	1.5	4.6	2.0	8.6	1.9	
2058	アサギ	全体	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	0.46	1.4	15	0.85	2.6	0.75	
2057	アサギ	全体	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	2.3	0.25	0.77	4.3	4.3	0.63	
2056	アサギ	全体	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	98	1.4	4.3	1.60	2.7	1.8	
2055	アサギ	全体	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	39	0.87	2.6	68	4.6	1.2	
2054	アサギ	全体	37 5 141 7	度 分 秒	2012/03/14	13	0.49	20	0.89	2.1	0.70	

付表1(続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域 ¹⁾		採集日	測定結果(単位:ベクレル/kg)*2		セシウム134		セシウム137		ヨウ素131		備考	
			緯度(北緯) 度 分	経度(東経) 度 分		標準偏差	検出限界	標準偏差	検出限界	標準偏差	検出限界				
1908	カワマス	全体			2012/1/18			19	2.5	4.2	27	4.1	3	2000抄測定	
1907	カワマス	全体			2012/1/18			23	3.3	4.5	22	4.5	12	2000抄測定	
1906	カワマス	全体			2012/1/18			97	2.6	7.1	16	4.7	13	2000抄測定	
1905	カワマス	全体			2012/1/18			18	2.6	7.8	40	5.2	16	2000抄測定	
1904	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.2	6.6	21	3.3	9.9	2000抄測定	
1903	カワマス	全体			2012/1/18			19	2.4	7.2	17	4.1	13	2000抄測定	
1902	カワマス	全体			2012/1/18			18	2.2	6.7	29	4.4	14	2000抄測定	
1901	カワマス	全体			2012/1/18			21	2.5	7.6	32	4.6	14	2000抄測定	
1900	カワマス	全体			2012/1/18			8.9	2.1	6.2	20	4.9	15	2000抄測定	
1899	カワマス	全体			2012/1/18			18	3.1	9.2	29	5.1	17	2000抄測定	
1898	カワマス	全体			2012/1/18			23	3.3	10	30	5.5	17	2000抄測定	
1897	カワマス	全体			2012/1/18			34	3.7	12	38	5.6	17	2000抄測定	
1896	カワマス	全体			2012/1/18			20	2.9	8.9	25	4.7	15	2000抄測定	
1895	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.4	7.1	21	4.2	13	2000抄測定	
1894	カワマス	全体			2012/1/18			23	3.0	9.0	46	6.0	18	2000抄測定	
1893	カワマス	全体			2012/1/18			24	2.9	8.6	30	4.7	14	2000抄測定	
1892	カワマス	全体			2012/1/18			15	2.1	6.4	23	4.2	13	2000抄測定	
1891	カワマス	全体			2012/1/18			37	3.7	12	34	5.6	17	2000抄測定	
1890	カワマス	全体			2012/1/18			22	2.5	7.5	30	4.4	14	2000抄測定	
1889	カワマス	全体			2012/1/18			20	2.4	7.2	31	4.4	14	2000抄測定	
1888	カワマス	全体			2012/1/18			14	2.4	7.2	14	3.9	12	2000抄測定	
1887	カワマス	全体			2012/1/18			19	3.1	9.2	27	5.2	16	2000抄測定	
1886	カワマス	全体			2012/1/18			8.8	2.4	7.3	27	5.2	13	2000抄測定	
1885	カワマス	全体			2012/1/18			9.5	2.5	7.5	21	4.5	16	2000抄測定	
1884	カワマス	全体			2012/1/18			22	2.6	7.8	36	5.0	16	2000抄測定	
1883	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.1	6.2	18	3.8	12	2000抄測定	
1882	カワマス	全体			2012/1/18			29	3.0	9.1	26	5.2	16	2000抄測定	
1881	カワマス	全体			2012/1/18			9.9	1.9	5.8	36	4.0	13	2000抄測定	
1880	カワマス	全体			2012/1/18			17	2.5	7.6	23	4.0	13	2000抄測定	
1879	カワマス	全体			2012/1/18			23	2.3	7.0	38	4.5	14	2000抄測定	
1878	カワマス	全体			2012/1/18			16	2.9	8.6	15	4.8	15	2000抄測定	
1877	カワマス	全体			2012/1/18			17	2.7	8.3	25	5.4	17	2000抄測定	
1876	カワマス	全体			2012/1/18			18	2.1	6.4	26	3.7	12	2000抄測定	
1875	カワマス	全体			2012/1/18			14	2.9	8.8	19	5.0	15	2000抄測定	
1874	カワマス	全体			2012/1/18			14	2.9	8.8	19	5.0	15	2000抄測定	
1873	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.7	8.2	12	4.1	13	2000抄測定	
1872	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.2	6.6	20	4.2	13	2000抄測定	
1871	カワマス	全体			2012/1/18			19	2.5	7.5	25	4.2	13	2000抄測定	
1870	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.6	7.7	18	4.6	14	2000抄測定	
1869	カワマス	全体			2012/1/18			13	2.5	7.7	18	4.6	14	2000抄測定	
1868	カワマス	全体			2012/1/18			8.6	1.9	5.7	31	5.7	18	2000抄測定	
1867	カワマス	全体			2012/1/18			31	3.1	9.3	33	5.7	18	2000抄測定	
1866	カワマス	全体			2012/1/18			19	2.5	7.7	26	4.3	13	2000抄測定	
1865	カワマス	全体			2012/1/18			16	2.1	6.5	20	3.9	12	2000抄測定	
1864	カワマス	全体			2012/1/18			11	2.5	7.7	16	4.7	15	2000抄測定	
1863	カワマス	全体			2012/1/18			26	3.2	9.6	42	5.8	18	2000抄測定	
1862	カワマス	全体			2012/1/18			25	4.2	9.6	42	5.8	18	2000抄測定	
1861	カワマス	全体			2012/1/18			11	2.2	6.7	12	3.1	9.3	2000抄測定	
1860	カワマス	全体			2012/1/18			21	3.6	11	32	6.4	20	2000抄測定	
1859	カワマス	全体			2012/1/18			14	2.5	7.4	25	4.7	15	2000抄測定	
1858	カワマス	全体			2012/1/18			36	4.4	14	44	7.9	24	2000抄測定	
1857	カワマス	全体			2012/1/18			12	2.7	8.2	18	4.2	13	2000抄測定	
1856	カワマス	全体			2012/1/18			18	2.9	8.7	16	4.7	15	2000抄測定	
1855	カワマス	全体			2012/1/18			24	3.8	12	31	5.9	18	2000抄測定	
1854	カワマス	全体			2012/1/18			17	2.4	7.1	35	4.8	15	2000抄測定	
1853	カワマス	全体			2012/1/18			25	3.0	9.0	32	5.2	16	2000抄測定	
1852	カワマス	全体			2012/1/18			7.0	2.0	6.7	20	4.7	15	2000抄測定	
1851	カワマス	全体			2012/1/18			37	0.86	2.6	6.9	1.6	4.3	2000抄測定	
1850	カワマス	全体			2012/1/18			5.3	1.4	4.3	2.6	6.9	6.9	2000抄測定	
1849	カワマス	全体			2012/03/08			37	0.86	2.6	5.7	1.6	4.3	2000抄測定	
1848	カワマス	全体			2012/03/08			30	0.77	2.3	4.9	1.5	4.4	2000抄測定	
1847	カワマス	全体			2012/03/08			3.5	0.33	0.99	4.8	0.62	1.9	2000抄測定	
1846	カワマス	全体			2012/03/08			11.0	1.5	4.5	17.0	2.8	8.5	2000抄測定	
1845	カワマス	全体			2012/03/08			34	0.83	2.5	5.2	1.5	4.6	2000抄測定	
1844	カワマス	全体			2012/03/08			52	1.1	3.3	69	1.9	5.8	2000抄測定	
1843	カワマス	全体			2012/03/08			40	0.93	2.8	64	1.7	5.1	2000抄測定	
1842	カワマス	全体			2012/03/08			72	1.3	3.8	110	2.3	7.1	2000抄測定	
1841	カワマス	全体			2012/03/08			32	0.79	2.4	47	1.4	4.2	2000抄測定	
1840	カワマス	全体			2012/03/08			3.6	0.42	1.3	3.3	0.68	2.1	2000抄測定	
1839	カワマス	全体			2012/03/08			8.0	0.41	1.3	10	0.71	2.2	2000抄測定	
1838	カワマス	全体			2012/03/08										0.86

付表1(続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域*		採集日	測定結果(単位:ベクレル/kg)*2		備考
			緯度(北緯) 経度(東経)	度 分		度 分	度 分	
1766	FRA 030929QE WHO 01	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	170	5.8	検出限界	検出限界
1767	FRA 030929QE SEI	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	170	2.2	280	検出限界
1768	FRA 030929QE RAN	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	150	5.7	290	検出限界
1769	FRA 030929QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	110	4.6	180	検出限界
1770	FRA 030929QE MUD	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	12	0.57	21	検出限界
1771	FRA 030929QE Lesf	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	87	2.7	80	検出限界
1772	FRA 030929QE KAN	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	170	2.3	69	検出限界
1773	FRA 030929QE GGT	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	380	6.7	20	650
1774	FRA 030929QE ERA	ウカサギ	赤城大沼	2011/11/27	120	1.6	48	210
1775	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/05	60	0.37	1.1	9.8
1776	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/05	9.2	0.44	1.4	16
1777	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/05	16	0.53	1.6	26
1778	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	10	0.48	1.5	18
1779	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	73	1.1	3.5	110
1780	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	検出限界未満	0.73	検出限界未満	検出限界未満
1781	FRA 030929QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	150	5.5	230	検出限界未満
1782	FRA 030929QE O2	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	86	1.4	4.2	130
1783	FRA 030929QE O1	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	検出限界未満	1.0	検出限界未満	検出限界未満
1784	FRA 030929QE O6	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	38	15	141	35
1785	FRA 030929QE O5	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	38	15	141	35
1786	FRA 030929QE O4	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	38	15	141	35
1787	FRA 030929QE O3	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	38	15	141	35
1788	FRA 030929QE O2	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	38	15	141	35
1789	FRA 030929QE O1	ウカサギ	赤城大沼	2012/03/08	38	15	141	35
1790	FRA 030929QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	66	1.2	3.6	110
1791	FRA 030929QE KIN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	110	1.4	4.3	170
1792	FRA 030929QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	19	0.88	2.1	29
1793	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	17	0.24	0.73	2.2
1794	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	70	1.1	3.4	110
1795	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	2.9	0.29	0.86	4.8
1796	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	12	0.47	1.5	19
1797	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	11	0.51	1.6	19
1798	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	7.8	0.44	1.4	13
1799	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	3.7	0.32	0.97	5.8
1800	FRA 030919QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	35	0.92	2.8	58
1801	FRA 030909QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	11	0.58	1.8	17
1802	FRA 030909QE O1	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	36	0.89	1.9	56
1803	FRA 030909QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	11	0.59	1.8	17
1804	FRA 030909QE KAN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	7.4	0.58	1.8	11
1805	FRA 030909QE O1	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	33	1.2	2.6	49
1806	FRA 030907QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	13	0.55	1.7	22
1807	FRA 030907QE KAN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	8.7	0.46	1.4	15
1808	FRA 030907QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	33	0.85	2.6	54
1809	FRA 030907QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	0.64	0.19	0.38	1.2
1810	FRA 030905QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	13	0.50	1.5	21
1811	FRA 030904QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	11	0.48	1.5	18
1812	FRA 030904QE KIN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	16	0.57	1.8	27
1813	FRA 030904QE KAN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/22	7.5	0.43	1.3	12
1814	FRA 030903QE KIN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	3.5	0.31	0.82	5.6
1815	FRA 030903QE KAN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	12	1.3	4.0	14
1816	FRA 030903QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	330	2.4	7.3	520
1817	FRA 030902QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	2.1	0.34	1.0	3.3
1818	FRA 030902QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	33	0.85	2.6	51
1819	FRA 030902QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	1.3	0.19	0.57	1.9
1820	FRA 030827QE RAN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	検出限界未満	0.60	検出限界未満	検出限界未満
1821	FRA 030827QE NAI	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	12	0.608	1.9	19
1822	FRA 030827QE KAN	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	14	0.59	1.8	14
1823	FRA 030827QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	5.7	0.4	1.2	10
1824	FRA 030827QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	13	0.56	1.7	20
1825	FRA 030829QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	13	0.21	0.63	2.3
1826	FRA 030829QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	8.5	0.42	1.3	14
1827	FRA 030829QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	4.3	0.33	1.0	8.3
1828	FRA 030829QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	0.95	0.18	0.54	2.0
1829	FRA 030829QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	5.7	0.40	1.2	8.9
1830	FRA 030829QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	12	0.49	1.5	17
1831	FRA 030819QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	0.96	0.19	0.58	1.4
1832	FRA 030819QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	0.48	0.12	0.28	0.84
1833	FRA 030819QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	0.79	0.66	1.9	0.66
1834	FRA 030819QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	10	0.48	1.5	19
1835	FRA 030819QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	6.4	0.41	1.3	11
1836	FRA 030819QE WHO	ウカサギ	赤城大沼	2012/02/21	0.68	0.17	0.53	1.0

Table with columns: No., 魚種等, 部位, 採集地点又は採集海域*, 採集日, 測定結果(単位:ペクレル/kg)*2, センサM134, センサM137, センサM131, 備考. The table lists various fish species and their mercury concentrations across multiple sampling dates.

付表1 (続き)

Table with multiple columns: No., 魚種等 (Species), 部位 (Part), 緯度(北緯)経度(東経) (Latitude/Longitude), 採集地点又は採集海域*1 (Collection Location/Sea Area), 採集日 (Collection Date), センチュム134 (Centium 134), センチュム137 (Centium 137), センチュム131 (Centium 131), and 備考 (Remarks). The table contains 128 rows of data, each representing a specific collection entry with detailed measurements and specimen information.

付表1(続き)

No.	魚種等	部位	採取地点又は採集海域*			採集日	測定結果(単位:ベクレル/kg)*2				備考		
			採集海域				セザム134		セザム137			ヨウ素131	
			緯度(北緯)	経度(東経)	度 分 秒		濃度	標準偏差	濃度	標準偏差		濃度	標準偏差
772	FRA 011104QE KAN	肝臓	37	52	141	21	0.51		抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.58	
771	FRA 011103QE WHO	カカミダイ	37	52	141	21	0.82	2.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.59	
770	FRA 011103QE NAI	カカミダイ	37	52	141	21	0.63	3.0	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.51	
769	FRA 011103QE KIN	内臓	37	52	141	21	0.30	6.0	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.66	
768	FRA 011102QE WHO	筋肉	37	52	141	21	0.48	1.5	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.67	
767	FRA 011101QE NAI	シロコチ	37	52	141	21	0.26	4.6	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.71	
766	FRA 011101QE KAN	マトウダイ	37	52	141	21	0.37	1.2	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.76	
765	FRA 011101QE KAN	肝臓	37	52	141	21	0.76	2.9	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.82	
764	FRA 121602QE WHO	マトウダイ	37	52	141	21	0.45	0.68	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.59	
763	FRA 121602QE WHO	マトウダイ	37	52	141	21	0.45	0.68	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.59	
762	FRA 121602QE WHO	マトウダイ	37	49	141	24	0.90		抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.60	
761	FRA 121602QE WHO	マトウダイ	37	51	141	24	0.48	0.72	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.63	
760	FRA 121603QE KAN	マトウダイ	37	49	141	24	0.35	3.5	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.89	
759	FRA 121603QE NAI	肝臓	37	49	141	24	0.82	6.2	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.84	
758	FRA 121603QE KAN	肝臓	37	49	141	24	0.93	1.5	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.68	
757	FRA 121602QE NAI	内臓	37	49	141	24	0.39	0.39	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.60	
756	FRA 121602QE KIN	シンドウイカ	37	49	141	24	0.52	0.53	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.54	
755	FRA 121601QE NAI	内臓	37	53	141	26	0.48	0.90	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.63	
754	FRA 121601QE KAN	シンドウイカ	37	53	141	26	0.48	0.90	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.56	
753	FRA 121602QE NAI	シンドウイカ	37	52	141	21	0.42	0.42	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.76	
752	FRA 121602QE KAN	シンドウイカ	37	52	141	21	0.35	1.0	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.67	
751	FRA 121603QE ARA	マトウダイ	37	51	141	25	0.42	1.1	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.66	
750	FRA 121603QE GON	マトウダイ	37	51	141	25	0.42	1.3	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.62	
749	FRA 121603QE KAN	生肌腺	37	51	141	25	0.26	3.3	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.58	
748	FRA 121603QE NAI	肝臓	37	51	141	25	0.39	1.2	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.66	
747	FRA 121603QE KAN	肝臓	37	51	141	25	0.43	1.3	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.70	
746	FRA 121501QE RAN	シロコチ	37	51	141	25	0.50	1.3	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.78	
745	FRA 121501QE NAI	卵巣	37	51	141	25	0.55	1.7	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	1.2	
744	FRA 121501QE KAN	筋肉	37	51	141	25	0.57	1.8	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.82	
743	FRA 121501QE WHO	シロコチ	37	51	141	25	0.46	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.80	
742	FRA 121407QE KAN	シロコチ	37	53	141	26	0.63	0.63	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.92	
741	FRA 121407QE NAI	肝臓	37	53	141	26	0.23	2.6	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.57	
740	FRA 121407QE KAN	シロコチ	37	53	141	26	0.41	0.69	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.52	
739	FRA 121408QE GON	シロコチ	37	53	141	26	0.40	0.40	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.52	
738	FRA 121408QE KAN	シロコチ	37	53	141	26	0.39	0.99	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	1.3	
737	FRA 121408QE NAI	シロコチ	37	53	141	26	0.20	1.7	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.61	
736	FRA 121408QE KIN	シロコチ	37	53	141	26	0.39	0.39	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.48	
735	FRA 121408QE NAI	シロコチ	37	51	141	25	0.95	1.3	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.84	
734	FRA 121408QE KAN	シロコチ	37	51	141	25	0.66	0.66	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	2.9	
733	FRA 121408QE KIN	シロコチ	37	51	141	25	0.47	0.47	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.71	
732	FRA 121402QE RAN	卵巣	37	52	141	20	0.38	9.6	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.65	
731	FRA 121402QE NAI	卵巣	37	52	141	20	0.45	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.67	
730	FRA 121402QE KAN	シロコチ	37	52	141	20	0.46	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.72	
729	FRA 121402QE WHO	シロコチ	37	52	141	20	0.30	0.92	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.59	
728	FRA 121401QE SEL	精巣	37	51	141	20	0.53	1.6	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.86	
727	FRA 121401QE NAI	精巣	37	51	141	20	0.43	1.3	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.71	
726	FRA 121401QE KAN	内臓	37	51	141	20	0.72	2.2	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	1.1	
725	FRA 121303QE NAI	シロコチ	37	51	141	20	0.43	3.0	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.72	
724	FRA 121303QE KAN	シロコチ	37	51	141	20	0.55	1.7	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.82	
723	FRA 121302QE NAI	シロコチ	37	52	141	20	0.32	0.95	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.69	
722	FRA 121302QE KAN	シロコチ	37	52	141	20	0.34	5.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.63	
721	FRA 121302QE WHO	シロコチ	37	52	141	20	0.29	0.89	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.59	
720	FRA 121301QE NAI	シロコチ	37	51	141	25	0.6	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.90	
719	FRA 121301QE KIN	シロコチ	37	51	141	25	0.56	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.89	
718	FRA 121301QE WHO	シロコチ	37	51	141	25	0.48	1.5	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.85	
717	FRA 121205QE NAI	シロコチ	37	49	141	24	0.45	1.1	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.75	
716	FRA 121205QE KAN	シロコチ	37	49	141	24	0.50	1.6	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.81	
715	FRA 121205QE WHO	シロコチ	37	49	141	24	0.44	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.69	
714	FRA 121204QE GON	シロコチ	37	53	141	26	0.19	0.59	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.53	
713	FRA 121204QE NAI	シロコチ	37	53	141	26	0.39	4.2	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	1.1	
712	FRA 121204QE KAN	シロコチ	37	53	141	26	0.29	0.87	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.62	
711	FRA 121204QE WHO	シロコチ	37	53	141	26	0.30	0.78	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.54	
710	FRA 121205QE NAI	シロコチ	37	51	141	25	0.35	1.1	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.67	
709	FRA 121205QE KAN	シロコチ	37	51	141	25	0.33	0.85	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.67	
708	FRA 121203QE WHO	シロコチ	37	51	141	25	0.28	1.0	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.84	
707	FRA 121202QE NAI	シロコチ	37	51	141	25	0.45	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.84	
706	FRA 121202QE KAN	シロコチ	37	51	141	25	0.49	1.5	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.87	
705	FRA 121202QE WHO	シロコチ	37	51	141	25	0.3	0.42	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.75	
704	FRA 121201QE NAI	シロコチ	37	52	141	21	0.44	1.4	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.78	
703	FRA 121201QE KAN	シロコチ	37	52	141	21	0.57	1.8	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.91	
702	FRA 121201QE WHO	シロコチ	37	52	141	21	0.35	4.8	抽出限界未満	抽出限界未満	抽出限界	0.70	

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域 ^{*1}		採集日時			検出限界		検出限界		ヨウ素131		備考		
			緯度(北緯)	経度(東経)	度	分	秒	標準偏差	検出限界	標準偏差	検出限界	標準偏差	検出限界			
701	FRA.120900QE WHO	全体	37	49	141	24	2011/11/30	2.0	0.24	0.73	3.5	0.43	1.3	検出限界未満	検出限界	0.63
700	FRA.120900QE CON	生殖腺	37	51	141	20	2011/11/30	4.1	0.33	0.89	5.0	0.57	1.2	検出限界未満	検出限界	0.73
699	FRA.120900QE NAI	内臓	37	51	141	20	2011/11/30	6.3	0.82	1.3	1.1	0.80	2.3	検出限界未満	検出限界	0.86
698	FRA.120900QE KIN	筋肉	37	51	141	20	2011/11/30	15	0.63	1.1	2.3	1.1	3.5	検出限界未満	検出限界	0.92
697	FRA.120900QE WHO	全体	37	51	141	20	2011/11/30	35	0.90	2.7	5.1	1.6	4.8	検出限界未満	検出限界	1.2
696	FRA.120900QE NAI	内臓	37	52	141	21	2011/11/30	2.6	0.27	0.81	4.1	0.48	1.5	検出限界未満	検出限界	0.62
695	FRA.120900QE KAN	肝臓	37	52	141	21	2011/11/30	7.8	0.39	1.2	12	0.71	2.2	検出限界未満	検出限界	0.65
694	FRA.120900QE KAN	肝臓	37	52	141	21	2011/11/30	2.2	0.25	0.76	3.4	0.44	1.4	検出限界未満	検出限界	0.57
693	FRA.120900QE WHO	全体	37	52	141	21	2011/11/30	4.4	0.32	0.96	6.8	0.56	1.7	検出限界未満	検出限界	0.57
692	FRA.120900QE NAI	内臓	37	52	141	21	2011/11/30	6.7	0.39	1.2	11	0.74	2.3	検出限界未満	検出限界	0.64
691	FRA.120900QE KIN	筋肉	37	52	141	21	2011/11/30	15	0.56	1.7	22	1.0	1.0	検出限界未満	検出限界	0.80
690	FRA.120900QE WHO	全体	37	52	141	21	2011/11/30	9.2	0.43	1.4	14	0.78	2.4	検出限界未満	検出限界	0.75
689	FRA.120900QE WHO	全体	37	53	141	26	2011/11/30	7.9	0.41	1.3	12	0.74	2.3	検出限界未満	検出限界	0.81
688	FRA.120900QE RAN	卵巣	37	51	141	25	2011/11/30	1.2	0.18	0.64	2.0	0.34	1.1	検出限界未満	検出限界	0.51
687	FRA.120900QE NAI	内臓	37	51	141	25	2011/11/30	1.9	0.27	0.81	2.9	0.51	1.6	検出限界未満	検出限界	0.89
686	FRA.120900QE KIN	筋肉	37	51	141	25	2011/11/30	2.4	0.23	0.70	3.0	0.38	1.2	検出限界未満	検出限界	0.54
685	FRA.120900QE WHO	全体	37	51	141	25	2011/11/30	2.9	0.26	0.79	4.6	0.43	1.4	検出限界未満	検出限界	0.58
684	FRA.120900QE NAI	内臓	37	51	141	20	2011/11/30	7.0	1.2	3.8	11.0	2.3	6.8	検出限界未満	検出限界	1.6
683	FRA.120900QE SEI	精巣	37	52	141	21	2011/11/30	3.2	0.76	2.3	4.9	1.4	4.3	検出限界未満	検出限界	1.1
682	FRA.120200QE NAI	内臓	37	52	141	21	2011/11/30	23	0.68	2.1	37	1.3	3.8	検出限界未満	検出限界	0.99
681	FRA.120200QE KIN	筋肉	37	52	141	21	2011/11/30	54	0.99	3.0	77	1.8	5.4	検出限界未満	検出限界	1.3
680	FRA.122210QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	64	1.1	3.2	92	1.9	5.7	検出限界未満	検出限界	1.4
679	FRA.122208QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	22	0.66	2.0	30	1.2	3.5	検出限界未満	検出限界	0.93
678	FRA.122208QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	2.4	0.24	0.73	4.4	0.44	1.6	検出限界未満	検出限界	3.0
677	FRA.122207QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	4.20	2.8	8.3	6.20	5.1	18	検出限界未満	検出限界	3.3
676	FRA.122209QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	66	1.2	3.6	98	2.2	6.3	検出限界未満	検出限界	1.6
675	FRA.122205QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	310	2.5	7.7	460	4.6	14	検出限界未満	検出限界	3.1
674	FRA.122204QE WHO	ウミタナゴ	37	13	141	2	2011/12/22	390	2.7	8.2	580	4.9	15	検出限界未満	検出限界	3.2
673	FRA.122204QE RAN	卵巣	37	13	141	2	2011/12/22	130	1.7	5.1	180	3.0	9.0	検出限界未満	検出限界	2.1
672	FRA.122204QE NAI	内臓	37	13	141	2	2011/12/22	370	2.8	8.6	550	5.2	16	検出限界未満	検出限界	3.4
671	FRA.122204QE KIN	筋肉	37	13	141	2	2011/12/22	870	4.2	13	1280	7.7	23	検出限界未満	検出限界	5.1
670	FRA.122204QE ARA	アラ	37	13	141	2	2011/12/22	360	2.7	8.3	530	5.0	15	検出限界未満	検出限界	3.4
669	FRA.122709QE KIN	ミズタコ	37	15	141	13	2011/12/22			0.51	検出限界未満		0.84	検出限界未満	検出限界	0.70
668	FRA.122709QE KIN	肝臓	37	15	141	13	2011/12/22			1.3	検出限界未満		2.3	検出限界未満	検出限界	1.8
667	FRA.122709QE WHO	ミズタコ	37	15	141	13	2011/12/22	1.2	0.21	0.63	1.1	0.30	0.9	検出限界未満	検出限界	0.67
666	FRA.122709QE WHO	ミズタコ	37	15	141	13	2011/12/22	5.3	0.34	1.1	8.1	0.62	1.3	検出限界未満	検出限界	0.82
665	FRA.122709QE NAI	ミズタコ	37	15	141	13	2011/12/22	16	0.38	1.8	26	1.1	3.3	検出限界未満	検出限界	0.86
664	FRA.122709QE KAN	腎臓	37	15	141	13	2011/12/22	38	0.89	2.7	56	1.6	4.8	検出限界未満	検出限界	1.2
663	FRA.122709QE KAN	腎臓	37	15	141	13	2011/12/22	7.6	0.41	1.3	13	0.79	2.4	検出限界未満	検出限界	0.73
662	FRA.122709QE ARA	アラ	37	15	141	13	2011/12/22	16	0.55	1.7	24	1.0	3.0	検出限界未満	検出限界	0.82
661	FRA.122709QE WHO	アラ	37	15	141	13	2011/12/22	8.1	0.38	1.2	12	0.68	2.1	検出限界未満	検出限界	0.60
660	FRA.122709QE WHO	全体	37	15	141	13	2011/12/22	6.3	0.36	1.1	10	0.68	2.1	検出限界未満	検出限界	0.78
659	FRA.122709QE NAI	アラ	37	15	141	13	2011/12/22	8.0	0.41	1.3	11	0.70	2.2	検出限界未満	検出限界	0.70
658	FRA.122709QE KIN	アラ	37	15	141	13	2011/12/22	10	0.46	1.4	16	0.84	2.6	検出限界未満	検出限界	0.89
657	FRA.122704QE WHO	ニギス	37	15	141	13	2011/12/22	1.9	0.21	0.64	2.7	0.37	1.2	検出限界未満	検出限界	0.54
656	FRA.122703QE WHO	エソノノイカ	37	15	141	13	2011/12/22			0.71	検出限界未満		1.5	検出限界未満	検出限界	1.1
655	FRA.122702QE WHO	エソノノイカ	37	15	141	13	2011/12/22	8.4	0.41	1.3	10	0.68	2.1	検出限界未満	検出限界	0.69
654	FRA.122701QE WHO	エソノノイカ	37	15	141	13	2011/12/22	4.2	0.31	0.82	6.5	0.55	1.7	検出限界未満	検出限界	0.60
653	FRA.122606QE NAI	スルメイカ	37	15	141	13	2011/12/22	1.5	0.23	0.70	1.5	0.37	1.2	検出限界未満	検出限界	0.61
652	FRA.122606QE KIN	スルメイカ	37	15	141	13	2011/12/22			0.47	検出限界未満		0.83	検出限界未満	検出限界	0.53
651	FRA.122606QE KAN	スルメイカ	37	15	141	13	2011/12/22			0.69	検出限界未満		1.4	検出限界未満	検出限界	0.99
650	FRA.122605QE WHO	コマヤハ	37	15	141	13	2011/12/22	2.9	0.26	0.78	4.2	0.46	1.4	検出限界未満	検出限界	0.55
649	FRA.122604QE WHO	コマヤハ	37	15	141	13	2011/12/22	16	0.54	1.7	24	1.0	3.1	検出限界未満	検出限界	0.76
648	FRA.122603QE WHO	コマヤハ	37	15	141	13	2011/12/22	54	1.1	3.3	73	1.8	5.4	検出限界未満	検出限界	1.5
647	FRA.122602QE RAN	サワ					2011/12/21			0.39	検出限界未満		0.81	検出限界未満	検出限界	0.47
646	FRA.122602QE NAI	サワ					2011/12/21			0.42	検出限界未満		0.64	検出限界未満	検出限界	0.46
645	FRA.122602QE KIN	サワ					2011/12/21			0.44	検出限界未満		0.67	検出限界未満	検出限界	0.47
644	FRA.122601QE RAN	サワ					2011/12/22			0.41	検出限界未満		0.61	検出限界未満	検出限界	0.47
643	FRA.122601QE NAI	サワ					2011/12/22			0.49	検出限界未満		0.72	検出限界未満	検出限界	0.52
642	FRA.122601QE WHO	サワ					2011/12/22			0.42	検出限界未満		0.75	検出限界未満	検出限界	0.48
641	FRA.010610QE WHO	ノボヤ	37	14	141	4	2011/12/16	42	0.83	2.8	60	1.7	5.1	検出限界未満	検出限界	1.8
640	FRA.010609QE NAI	カラミダイ	37	48	141	21	2011/12/16	2.9	0.25	0.76	4.9	0.46	1.4	検出限界未満	検出限界	0.57
639	FRA.010609QE KIN	カラミダイ	37	48	141	21	2011/12/16	5.7	0.34	1.1	9.3	0.63	2.0	検出限界未満	検出限界	0.63
638	FRA.010609QE KAN	カラミダイ	37	48	141	21	2011/12/16	1.2	0.20	0.61	2.7	0.41	1.3	検出限界未満	検出限界	0.54
637	FRA.010609QE WHO	カラミダイ	37	15	141	13	2011/12/22	1.3	0.22	0.66	2.0	0.39	1.2	検出限界未満	検出限界	0.72
636	FRA.010606QE NAI	カスベ類	37	14	141	4	2011/12/22	150	3.1	9.3	220	3.1	9.3	検出限界未満	検出限界	2.2
635	FRA.010606QE KIN	カスベ類	37	14	141	4	2011/12/22	170	1.8	5.3	260	3.2	2.0	検出限界未満	検出限界	2.2
634	FRA.010606QE WHO	ムシゴイ	37	48	141	21	2011/12/16	6.4	0.35	1.0	10	0.65	2.0	検出限界未満	検出限界	0.68
633	FRA.010604QE WHO	ムシゴイ	37	48	141	21	2011/12/16	3.6	0.30	0.91	5.0	0.52	1.6	検出限界未満	検出限界	0.69
632	FRA.010604QE RAN	ムシゴイ	37	48	141	21	2011/12/16	1.7	0.23	0.69	3.3	0.46	1.4	検出限界未満	検出限界	0.62
631	FRA.010604QE NAI	ムシゴイ	37	48	141	21	2011/12/16	2.9	0.37	1.2	3.3	0.65	2.0	検出限界未満	検出限界	1.1

付表1(続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域*	緯度(北緯)		採集日	セザム134				セザム137				セザム131				備考
				度	分		濃度	検出限界	標準偏差	検出限界	濃度	検出限界	標準偏差	検出限界	濃度	検出限界	標準偏差	検出限界	
630	FRA.010804QE KIN	筋肉	ヤナギノサシガレイ	37	48	2011/12/16	4.5	0.94	6.1	1.1	1.9	1.9	1.9	0.60	1.3	1.3	0.59	0.61	
629	FRA.010803QE WHO	全体	ヤナギノサシガレイ	37	52	2011/12/16	4.2	0.30	0.91	0.30	1.6	1.6	1.6	0.41	1.3	1.3	0.59	0.59	
628	FRA.010803QE NAI	内臓	ヤナギノサシガレイ	37	52	2011/12/16	3.0	0.29	0.86	0.46	2.0	2.0	2.0	0.49	1.3	1.3	0.62	0.62	
627	FRA.010803QE KIN	筋肉	ヤナギノサシガレイ	37	52	2011/12/16	5.3	0.36	1.1	0.91	1.6	1.6	1.6	0.85	2.0	2.0	0.64	0.64	
626	FRA.010802QE WHO	全体	トリスサメ	37	52	2011/12/16	3.7	0.30	0.90	0.58	3.3	3.3	3.3	0.53	1.6	1.6	0.59	0.59	
625	FRA.010801QE WHO	全体	トリスサメ	37	15	2011/12/22	5.6	0.36	1.1	0.73	1.9	1.9	1.9	0.61	1.6	1.6	0.76	0.76	
624	FRA.010801QE NAI	内臓	トリスサメ	37	15	2011/12/22	1.5	0.56	1.7	2.2	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0	3.0	0.92	0.92	
623	FRA.010801QE KIN	筋肉	トリスサメ	37	15	2011/12/22	19	0.62	1.9	3.0	1.2	3.5	3.5	1.2	3.5	3.5	1.0	1.0	
622	FRA.010801QE KAN	肝臓	トリスサメ	37	15	2011/12/22	4.5	0.36	1.1	0.36	1.9	1.9	1.9	0.63	2.0	2.0	0.97	0.97	
621	FRA.010410QE WHO	全体	インガレイ	37	15	2011/12/22	2.2	0.66	2.0	3.5	1.2	3.7	3.7	1.2	3.7	3.7	0.89	0.89	
620	FRA.010409QE NAI	内臓	キンコウ	37	15	2011/12/22	3.5	0.33	0.88	0.33	2.2	2.2	2.2	0.71	2.0	2.0	0.71	0.71	
619	FRA.010409QE KIN	筋肉	キンコウ	37	15	2011/12/22	6.5	0.39	1.2	1.0	1.6	1.6	1.6	0.63	2.2	2.2	0.69	0.69	
618	FRA.010409QE KAN	肝臓	キンコウ	37	15	2011/12/22	2.8	0.37	1.2	3.4	0.65	2.0	2.0	0.65	2.0	2.0	0.97	0.97	
617	FRA.010408QE SEI	稚魚	ズズキ	37	13	2011/12/22	6.3	1.1	3.3	9.8	2.0	6.2	6.2	2.0	6.2	6.2	1.3	1.3	
616	FRA.010408QE NAI	内臓	ズズキ	37	15	2011/12/22	2.7	0.72	2.2	4.0	1.3	4.0	4.0	1.3	4.0	4.0	1.1	1.1	
615	FRA.010408QE KIN	筋肉	ズズキ	37	15	2011/12/22	5.3	1.0	3.1	7.9	1.8	5.5	5.5	1.8	5.5	5.5	1.4	1.4	
614	FRA.010407QE NAI	内臓	ケンサキイカ	37	15	2011/12/22	3.1	0.57	1.9	0.57	1.1	1.1	1.1	0.78	2.9	2.9	0.61	0.61	
613	FRA.010407QE KIN	筋肉	ケンサキイカ	37	15	2011/12/22	12	0.50	1.5	2.1	0.94	2.0	2.0	0.94	2.0	2.0	0.55	0.55	
612	FRA.010406QE WHO	全体	スケトウダラ	37	15	2011/12/22	16	0.60	1.8	2.4	1.0	3.2	3.2	1.0	3.2	3.2	0.82	0.82	
611	FRA.010405QE RAN	卵巣	マガレイ	37	15	2011/12/22	2.5	0.71	2.3	3.3	1.3	4.0	4.0	1.3	4.0	4.0	0.97	0.97	
609	FRA.010405QE KIN	筋肉	マガレイ	37	15	2011/12/22	3.2	0.80	2.4	4.5	1.4	4.1	4.1	1.4	4.1	4.1	1.2	1.2	
608	FRA.010404QE WHO	全体	シロクサ	37	15	2011/12/22	10	0.48	1.5	1.6	0.89	2.1	2.1	0.89	2.1	2.1	0.74	0.74	
607	FRA.010404QE NAI	内臓	シロクサ	37	15	2011/12/22	9.4	0.49	1.5	1.3	0.84	2.6	2.6	0.84	2.6	2.6	0.87	0.87	
606	FRA.010404QE KIN	筋肉	シロクサ	37	13	2011/12/22	1.6	0.58	1.8	2.6	1.1	3.3	3.3	1.1	3.3	3.3	0.80	0.80	
605	FRA.010403QE WHO	全体	マガアコ	37	15	2011/12/22	8.7	0.41	1.3	1.3	0.78	1.7	1.7	0.78	1.7	1.7	0.74	0.74	
604	FRA.010403QE NAI	内臓	マガアコ	37	15	2011/12/22	13	0.53	1.6	2.0	0.98	3.0	3.0	0.98	3.0	3.0	0.82	0.82	
603	FRA.010403QE KIN	筋肉	マガアコ	37	15	2011/12/22	11	0.46	1.4	1.7	0.86	2.6	2.6	0.86	2.6	2.6	0.72	0.72	
602	FRA.010402QE WHO	全体	ミギカレイ	37	15	2011/12/22	0.97	0.28	0.88	5.8	0.51	1.6	1.6	0.51	1.6	1.6	0.61	0.61	
601	FRA.010401QE NAI	内臓	ヤナギサコ	37	15	2011/12/22	0.97	0.22	0.63	0.63	0.28	1.3	1.3	0.28	1.3	1.3	0.80	0.80	
600	FRA.010401QE KIN	筋肉	ヤナギサコ	37	15	2011/12/22	0.93	0.16	0.47	1.1	0.29	0.39	0.39	0.29	0.39	0.49	0.49		
599	FRA.010401QE KAN	肝臓	ヤナギサコ	37	15	2011/12/22	4.1	0.90	2.1	4.7	0.51	1.6	1.6	0.51	1.6	1.6	2.8	2.8	
598	FRA.122102QE NAI	内臓	マユダマ	37	48	2011/12/16	3.8	0.30	0.90	4.9	0.51	1.6	1.6	0.51	1.6	1.6	0.65	0.65	
597	FRA.122102QE KIN	筋肉	マユダマ	37	48	2011/12/16	1.1	0.45	1.4	1.5	0.78	2.4	2.4	0.78	2.4	2.4	0.74	0.74	
596	FRA.122102QE KAN	肝臓	マユダマ	37	48	2011/12/16	2.2	0.23	0.69	4.0	0.44	1.4	1.4	0.44	1.4	1.4	0.58	0.58	
595	FRA.122102QE ARA	アラ	マユダマ	37	48	2011/12/16	3.6	0.28	0.85	5.9	0.50	1.6	1.6	0.50	1.6	1.6	0.58	0.58	
594	FRA.122102QE NAI	内臓	スルメイカ	37	48	2011/12/16	3.6	0.48	1.4	1.3	0.46	0.83	0.83	0.46	0.83	0.83	0.62	0.62	
593	FRA.122102QE KIN	筋肉	スルメイカ	37	48	2011/12/16	3.7	0.48	1.4	2.1	0.46	0.86	0.86	0.46	0.86	0.86	0.52	0.52	
592	FRA.122102QE NAI	内臓	スルメイカ	37	48	2011/12/16	3.7	0.48	1.4	2.1	0.46	0.86	0.86	0.46	0.86	0.86	0.52	0.52	
591	FRA.122102QE WHO	胃内寄生虫	ウツツラハギ	37	48	2011/12/16	3.5	0.30	0.92	5.9	0.54	1.7	1.7	0.54	1.7	1.7	1.3	1.3	
590	FRA.122102QE KIN	筋肉	ウツツラハギ	37	48	2011/12/16	5.7	0.35	1.1	8.7	0.65	2.0	2.0	0.65	2.0	2.0	0.67	0.67	
589	FRA.122102QE WHO	全体	カササギ	37	48	2011/12/16	6.5	0.39	1.2	8.0	0.64	2.5	2.5	0.64	2.5	2.5	0.69	0.69	
588	FRA.122102QE NAI	内臓	カササギ	37	48	2011/12/16	1.2	0.48	1.5	1.6	0.49	0.83	0.83	0.49	0.83	0.83	0.75	0.75	
587	FRA.122102QE KIN	筋肉	カササギ	37	48	2011/12/16	3.3	0.28	0.84	1.4	0.62	1.9	1.9	0.62	1.9	1.9	0.54	0.54	
586	FRA.122102QE WHO	全体	マガアコ	37	48	2011/12/16	3.2	0.36	1.1	7.9	0.55	1.6	1.6	0.55	1.6	1.6	0.58	0.58	
585	FRA.122102QE NAI	内臓	マガアコ	37	48	2011/12/16	5.8	0.30	0.91	6.2	0.55	1.6	1.6	0.55	1.6	1.6	0.68	0.68	
584	FRA.122102QE KIN	筋肉	マガアコ	37	48	2011/12/16	3.8	0.30	0.91	6.2	0.55	1.6	1.6	0.55	1.6	1.6	0.68	0.68	
583	FRA.122102QE WHO	全体	マガアコ	37	52	2011/12/16	1.9	0.23	0.68	2.9	0.39	1.2	1.2	0.39	1.2	1.2	0.68	0.68	
582	FRA.122102QE WHO	全体	マガアコ	37	48	2011/12/16	3.1	0.28	0.79	5.8	0.51	1.6	1.6	0.51	1.6	1.6	0.64	0.64	
581	FRA.122102QE WHO	全体	マガアコ	37	48	2011/12/16	3.4	0.30	0.91	6.7	0.59	1.8	1.8	0.59	1.8	1.8	0.64	0.64	
580	FRA.122101QE NAI	内臓	マガアコ	37	48	2011/12/16	0.48	0.28	0.83	0.92	0.43	0.72	0.72	0.43	0.72	0.72	0.54	0.54	
579	FRA.122101QE KIN	筋肉	マガアコ	37	48	2011/12/16	0.48	0.28	0.83	0.92	0.43	0.72	0.72	0.43	0.72	0.72	0.54	0.54	
578	FRA.122101QE KAN	肝臓	マガアコ	37	48	2011/12/16	1.2	0.43	1.2	1.2	0.76	2.2	2.2	0.76	2.2	2.2	0.49	0.49	
577	FRA.011312QE WHO	胃内寄生虫	シンドウイカ	37	48	2011/10/28	0.40	0.28	0.79	0.40	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.55	0.55	
576	FRA.011311QE WHO	全体	獅子沖	2012/11/26			0.40	0.28	0.79	0.40	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.55	0.55	
575	FRA.011307QE NAI	内臓	獅子沖	2012/11/26			0.40	0.28	0.79	0.40	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.66	0.66	
574	FRA.011307QE KIN	筋肉	獅子沖	2012/11/26			0.40	0.28	0.79	0.40	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.66	0.66	
573	FRA.011306QE WHO	全体	獅子沖	2011/10/28			0.40	0.28	0.79	0.40	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.51	0.51	
572	FRA.011305QE NAI	内臓	獅子沖	2011/10/28			3.0	0.27	0.81	4.4	0.45	1.4	1.4	0.45	1.4	1.4	0.59	0.59	
571	FRA.011304QE WHO	全体	獅子沖	2011/10/28			3.4	0.29	0.88	4.8	0.52	1.6	1.6	0.52	1.6	1.6	0.67	0.67	
570	FRA.011304QE KIN	筋肉	獅子沖	2011/10/28			6.2	0.38	1.2	8.8	0.64	2.0	2.0	0.64	2.0	2.0	0.60	0.60	
569	FRA.011208QE WHO	全体	獅子沖	2011/11/24			2.8	0.27	0.82	4.9	0.51	1.6	1.6	0.51	1.6	1.6	0.74	0.74	
568	FRA.011208QE NAI	内臓	獅子沖	2011/11/24			0.45	0.28	0.79	0.45	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.68	0.68	
567	FRA.011208QE KIN	筋肉	獅子沖	2011/11/24			4.2	0.42	1.2	4.2	0.42	1.2	1.2	0.42	1.2	1.2	0.64	0.64	
566	FRA.011208QE GGT	胃内寄生虫	獅子沖	2011/11/24			0.46	0.28	0.79	0.46	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	1.1	1.1	
565	FRA.011207QE RAN	卵巣	重茂沿岸	2012/11/12			0.46	0.28	0.79	0.46	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.73	0.73	
564	FRA.011207QE NAI	内臓	重茂沿岸	2012/11/12			0.47	0.28	0.79	0.47	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.61	0.61	
563	FRA.011207QE KAN	肝臓	重茂沿岸	2012/11/12			0.47	0.28	0.79	0.47	0.28	0.79	0.79	0.28	0.79	0.79	0.59	0.59	
562	FRA.011206QE WHO	全体	重茂沿岸	2012/11/12			0.38	0.27	0.81	0.38	0.27	0.81	0.81	0.27	0.81	0.81	0.48	0.48	
561	FRA.011206QE NAI	内臓	重茂沿岸	2012/11/12															

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域 ¹⁾	緯度(北緯)		経度(東経)		採集日	セプトム134				セプトム137				セプトム131				備考
				度	分	度	分		濃度	標準偏差	検出限界	濃度	標準偏差	検出限界	濃度	標準偏差	検出限界	濃度	標準偏差	検出限界	
559	FRA.01120RQE KAN	肝臓	重茂沿岸	40	24	142	1	2012/11/12	0.87	0.29	5.5	0.53	0.16	検出限界未満	0.82				検出限界		
560	FRA.01120RQE NAI	内臓		40	24	142	1	2011/12/21	0.79				0.70	検出限界未満	0.62				検出限界		
561	FRA.01120RQE KAN	肝臓		40	24	142	1	2011/12/21	0.43				0.52	検出限界未満	0.53				検出限界		
562	FRA.01120RQE KAN	肝臓		40	24	142	1	2011/12/21	0.54				0.38	検出限界未満	0.48				検出限界		
554	FRA.01120RQE GGT	胃内容物		40	24	142	1	2011/12/21	0.43				0.58	検出限界未満	0.58				検出限界		
554	FRA.01120RQE GGT	胃内容物		40	26	142	1	2011/12/21	0.50				0.70	検出限界未満	0.63				検出限界		
553	FRA.01120RQE KAN	肝臓		40	26	142	1	2011/12/21	0.41				0.63	検出限界未満	0.66				検出限界		
552	FRA.01120RQE KAN	肝臓		40	26	142	1	2011/12/21	0.80				1.4	検出限界未満	1.2				検出限界		
551	FRA.01120RQE GGT	胃内容物		40	26	142	1	2011/12/21	0.59				0.74	検出限界未満	0.63				検出限界		
550	FRA.01120RQE KAN	肝臓		20	16	152	29	2011/11/23	0.64				0.84	検出限界未満	0.70				検出限界		
549	FRA.01112RQE KIN	筋肉		19	56	150	9	2011/11/17	0.41				0.60	検出限界未満	0.48				検出限界		
548	FRA.01100RQE KAN	筋肉		40	41	141	51	2012/11/7	0.18	0.23	21	0.34	1.1	検出限界未満	0.50				検出限界		
547	FRA.01100RQE KAN	筋肉	豊後沖	40	41	141	51	2012/11/7	0.71		31	0.43	1.4	検出限界未満	0.63				検出限界		
546	FRA.01100RQE NAI	内臓		40	41	141	51	2011/10/31	0.44				0.76	検出限界未満	0.53				検出限界		
545	FRA.01100RQE KAN	肝臓		40	41	141	51	2011/10/31	0.40				0.86	検出限界未満	0.57				検出限界		
544	FRA.01100RQE KAN	胃内容物		40	41	141	51	2011/10/31	0.73				1.3	検出限界未満	0.91				検出限界		
543	FRA.01100RQE GGT	胃内容物		40	41	141	51	2011/10/31	0.51				1.1	検出限界未満	0.69				検出限界		
542	FRA.01100RQE NAI	内臓		40	53	141	31	2011/12/6	0.42				0.64	検出限界未満	0.54				検出限界		
541	FRA.01100RQE KAN	肝臓		40	53	141	31	2011/12/6	0.40				0.63	検出限界未満	0.49				検出限界		
540	FRA.01100RQE KAN	胃内容物		40	53	141	31	2011/12/6	0.63				1.2	検出限界未満	0.78				検出限界		
539	FRA.01100RQE GGT	胃内容物		40	53	141	31	2011/12/6	0.46				0.74	検出限界未満	0.60				検出限界		
538	FRA.01100RQE NAI	内臓		40	53	141	30	2011/12/6	0.50				0.76	検出限界未満	0.78				検出限界		
537	FRA.01100RQE KAN	肝臓		40	53	141	30	2011/12/6	0.40				0.63	検出限界未満	0.64				検出限界		
536	FRA.01100RQE KAN	肝臓		40	53	141	30	2011/12/6	0.68				1.4	検出限界未満	1.1				検出限界		
535	FRA.01100RQE GGT	胃内容物		40	53	141	30	2011/12/6	0.77				1.3	検出限界未満	1.1				検出限界		
534	FRA.01100RQE NAI	内臓		40	33	141	53	2011/12/6	0.38		0.74	0.22	0.66	検出限界未満	0.60				検出限界		
533	FRA.01100RQE KAN	肝臓		40	33	141	53	2011/12/6	0.34				0.81	検出限界未満	0.59				検出限界		
532	FRA.01100RQE KAN	肝臓		40	33	141	53	2011/12/6	0.64				1.3	検出限界未満	0.83				検出限界		
531	FRA.01100RQE GGT	胃内容物		40	33	141	53	2011/12/6	0.48				0.75	検出限界未満	0.61				検出限界		
530	FRA.01050RQE NAN	軟体部	荒浜地先	40	52	141	31	2011/12/26	1.5	0.49	18	0.88	2.7	検出限界未満	0.84				検出限界		
529	FRA.01050RQE KAN	内臓		40	52	141	31	2011/11/8	0.46				0.77	検出限界未満	0.63				検出限界		
528	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	52	141	31	2011/11/8	0.40				0.74	検出限界未満	0.70				検出限界		
527	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	52	141	31	2011/11/8	0.63				1.4	検出限界未満	1.1				検出限界		
526	FRA.01050RQE GGT	胃内容物		40	52	141	31	2011/11/8	0.74				1.2	検出限界未満	1.4				検出限界		
525	FRA.01050RQE NAI	内臓		40	50	141	30	2011/11/21	0.48				0.76	検出限界未満	0.69				検出限界		
524	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	50	141	30	2011/11/21	0.47				0.66	検出限界未満	0.58				検出限界		
523	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	50	141	30	2011/11/21	0.75				1.3	検出限界未満	0.98				検出限界		
522	FRA.01050RQE GGT	胃内容物		40	50	141	30	2011/11/21	0.64				0.94	検出限界未満	0.93				検出限界		
521	FRA.01050RQE NAI	内臓		40	51	141	31	2011/11/21	0.41				0.78	検出限界未満	0.49				検出限界		
520	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	51	141	31	2011/11/21	0.76				1.3	検出限界未満	1.0				検出限界		
519	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	51	141	31	2011/11/21	0.61				1.0	検出限界未満	0.50				検出限界		
518	FRA.01050RQE GGT	胃内容物		40	51	141	31	2011/11/21	0.53				0.83	検出限界未満	0.58				検出限界		
517	FRA.01050RQE NAI	内臓		40	51	141	32	2011/11/8	0.41				0.81	検出限界未満	0.54				検出限界		
516	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	52	141	32	2011/11/8	0.38				0.62	検出限界未満	0.51				検出限界		
515	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	52	141	32	2011/11/8	0.66				1.2	検出限界未満	0.93				検出限界		
514	FRA.01050RQE GGT	胃内容物		40	52	141	32	2011/11/8	0.54				0.89	検出限界未満	0.83				検出限界		
513	FRA.01050RQE NAI	内臓		40	25	142	5	2011/10/31	0.42				0.80	検出限界未満	0.57				検出限界		
512	FRA.01050RQE KIN	筋肉		40	25	142	5	2011/10/31	0.42				0.68	検出限界未満	0.47				検出限界		
511	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	25	142	5	2011/10/31	0.72				1.5	検出限界未満	0.97				検出限界		
510	FRA.01050RQE GGT	胃内容物		40	25	142	5	2011/10/31	0.54				1.1	検出限界未満	0.70				検出限界		
509	FRA.01050RQE NAI	内臓		40	51	141	31	2011/11/21	0.37				0.60	検出限界未満	0.49				検出限界		
508	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	51	141	31	2011/11/21	0.60				0.60	検出限界未満	0.49				検出限界		
507	FRA.01050RQE KAN	肝臓		40	51	141	31	2011/11/21	0.61				1.2	検出限界未満	0.87				検出限界		
506	FRA.01050RQE GGT	胃内容物		40	51	141	31	2011/11/21	0.61				1.2	検出限界未満	0.83				検出限界		
505	FRA.12020RQE NAN	卵巣	志津川瀬	34				2011/12/2	0.39				0.70	検出限界未満	0.57				検出限界		
504	FRA.12020RQE KAN	内臓	志津川瀬	34				2011/12/2	0.43				0.81	検出限界未満	0.53				検出限界		
503	FRA.12020RQE KIN	筋肉	志津川瀬	34				2011/12/2	0.44				0.67	検出限界未満	0.56				検出限界		
502	FRA.12220RQE KIN	筋肉	豊後沖	34				2011/12/17	0.71				1.5	検出限界未満	0.63				検出限界		
501	FRA.12220RQE KIN	筋肉	豊後沖	34				2011/12/16	0.25	0.13	4.5	0.50	0.30	検出限界未満	0.58				検出限界		
500	FRA.12220RQE KAN	卵巣	重茂沿岸	40	24	142	1	2011/12/21	0.41				0.63	検出限界未満	0.50				検出限界		
499	FRA.12210RQE NAI	内臓	重茂沿岸	40	24	142	1	2011/12/21	0.42				0.89	検出限界未満	0.50				検出限界		
498	FRA.12210RQE KIN	筋肉	重茂沿岸	40	24	142	1	2011/12/21	0.42				0.80	検出限界未満	0.47				検出限界		
497	FRA.12200RQE WHO	胃内容物	豊浦田浜沖	49				2011/12/10	0.31		5.7	0.49	1.5	検出限界未満	0.57				検出限界		
496	FRA.12200RQE WHO	胃内容物	豊浦田浜沖	49				2011/12/10	1.7		1.8	2.3	3.0	検出限界未満	0.78				検出限界		
495	FRA.12200RQE NAI	内臓	豊浦田浜沖	49				2011/12/10	0.57				1.1	検出限界未満	0.64				検出限界		
494	FRA.12200RQE KAN	肝臓	豊浦田浜沖	49				2011/12/10	0.19				0.84	検出限界未満	0.50				検出限界		
493	FRA.12200RQE KAN	肝臓	豊浦田浜沖	49				2011/12/10	1.4				2.7	検出限界未満	1.8				検出限界		
492	FRA.12200RQE SEI	軟体部	周防瀬	49				2011/12/10	0.42				0.62	検出限界未満	0.49				検出限界		
491	FRA.12200RQE PAN	軟体部	周防瀬	49				2011/11/12	0.42				0.70	検出限界未満	0.47				検出限界		
490	FRA.12200RQE NAI	内臓	周防瀬	49				2011/11/12	0.43				0.76	検出限界未満	0.51				検出限界		
489	FRA.12200RQE KIN	筋肉	周防瀬	49				2011/11/12	0.39				0.72	検出限界未満	0.49				検出限界		

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域 ^{*1}		採取日	測定結果(単位:ベクレル/kg) ^{*2}		備考
			緯度(北緯) 経度(東経)	深度		セキウム134	セキウム137	
488	FRA 12001QOE RAN	卵巣	度 分	度 分	2011/10/28	濃度	検出限界	
489	FRA 12001QOE NAI	内臓			2011/10/28	濃度	検出限界	0.71
490	FRA 12001QOE KIN	筋肉			2011/10/28	濃度	検出限界	0.48
491	FRA 12001QOE WHO	全体			2011/10/28	濃度	検出限界	0.50
492	FRA 12001QOE NAI	卵巣	34 15	129 5	2011/11/21	濃度	検出限界	0.694
493	FRA 12160QOE KIN	筋肉	34 15	129 5	2011/11/21	濃度	検出限界	0.60
494	FRA 12160QOE WHO	全体	35 36	141 10	2011/12/15	濃度	検出限界	0.53
495	FRA 12160QOE NAI	内臓	35 36	141 10	2011/12/15	濃度	検出限界	0.63
496	FRA 12160QOE KAN	筋肉	35 36	141 10	2011/12/15	濃度	検出限界	0.54
497	FRA 12160QOE KAN	筋肉	34 55	129 35	2011/12/18	濃度	検出限界	0.62
498	FRA 12160QOE KAN	筋肉	34 55	129 35	2011/12/19	濃度	検出限界	0.61
499	FRA 12160QOE KAN	筋肉	34 55	129 35	2011/12/17	濃度	検出限界	0.76
500	FRA 12160QOE KAN	筋肉	34 55	129 35	2011/12/9	濃度	検出限界	0.58
501	FRA 12160QOE KIN	筋肉			2011/12/8	濃度	検出限界	0.58
502	FRA 12160QOE SEI	卵巣			2011/12/8	濃度	検出限界	0.61
503	FRA 12090QOE NAI	内臓			2011/12/8	濃度	検出限界	0.69
504	FRA 12090QOE KIN	筋肉			2011/12/8	濃度	検出限界	0.69
505	FRA 12090QOE WHO	全体			2011/12/7	濃度	検出限界	0.61
506	FRA 12080QOE NAI	内臓			2011/12/7	濃度	検出限界	0.62
507	FRA 12080QOE KIN	筋肉	35 40	140 55	2011/12/7	濃度	検出限界	0.86
508	FRA 12080QOE SEI	卵巣	35 40	140 55	2011/12/7	濃度	検出限界	0.80
509	FRA 12080QOE NAI	内臓	35 40	140 55	2011/12/7	濃度	検出限界	0.91
510	FRA 12080QOE KIN	筋肉	35 40	140 55	2011/12/7	濃度	検出限界	0.97
511	FRA 12070QOE WHO	全体	35 40	140 55	2011/12/10	濃度	検出限界	0.58
512	FRA 12070QOE NAI	内臓			2011/12/10	濃度	検出限界	0.58
513	FRA 12070QOE KIN	筋肉			2011/12/10	濃度	検出限界	0.50
514	FRA 12070QOE WHO	全体			2011/12/6	濃度	検出限界	0.56
515	FRA 12070QOE NAI	内臓			2011/12/6	濃度	検出限界	0.53
516	FRA 12070QOE KIN	筋肉			2011/12/6	濃度	検出限界	0.47
517	FRA 12070QOE WHO	全体			2011/12/5	濃度	検出限界	0.53
518	FRA 12070QOE NAI	内臓			2011/12/5	濃度	検出限界	0.58
519	FRA 12070QOE KIN	筋肉			2011/12/5	濃度	検出限界	0.58
520	FRA 12070QOE WHO	全体			2011/12/5	濃度	検出限界	0.51
521	FRA 12060QOE KIN	筋肉			2011/12/4	濃度	検出限界	0.89
522	FRA 12060QOE KIN	筋肉			2011/12/2	濃度	検出限界	0.62
523	FRA 12060QOE WHO	全体	36 30	141 4	2011/12/5	濃度	検出限界	0.59
524	FRA 12060QOE NAI	内臓	36 30	141 4	2011/12/5	濃度	検出限界	0.58
525	FRA 12060QOE KIN	筋肉	36 30	141 4	2011/12/5	濃度	検出限界	0.61
526	FRA 12060QOE WHO	全体	36 30	141 4	2011/12/5	濃度	検出限界	0.63
527	FRA 12020QOE KIN	筋肉			2011/11/30	濃度	検出限界	0.47
528	FRA 12020QOE NAI	内臓			2011/11/30	濃度	検出限界	0.48
529	FRA 12020QOE WHO	全体			2011/11/30	濃度	検出限界	0.55
530	FRA 12020QOE KIN	筋肉			2011/11/30	濃度	検出限界	0.55
531	FRA 12020QOE WHO	全体			2011/11/30	濃度	検出限界	0.54
532	FRA 12020QOE KIN	筋肉			2011/11/30	濃度	検出限界	0.54
533	FRA 12020QOE WHO	全体	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.57
534	FRA 11300QOE NAI	内臓	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.55
535	FRA 11300QOE KIN	筋肉	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.59
536	FRA 11300QOE WHO	全体	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.52
537	FRA 11300QOE WHO	全体	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.42
538	FRA 11300QOE KIN	筋肉	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.50
539	FRA 11300QOE NAI	内臓	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.50
540	FRA 11300QOE WHO	全体	36 11	133 30	2011/11/28	濃度	検出限界	0.56
541	FRA 11300QOE WHO	全体	39 35	142 2	2011/11/30	濃度	検出限界	0.57
542	FRA 11300QOE NAI	内臓	39 35	142 2	2011/11/30	濃度	検出限界	0.52
543	FRA 11300QOE KAN	筋肉	39 35	142 2	2011/11/30	濃度	検出限界	0.91
544	FRA 13005QOE KAN	筋肉			2011/11/30	濃度	検出限界	0.66
545	FRA 13005QOE KIN	筋肉			2011/11/30	濃度	検出限界	0.68
546	FRA 13005QOE NAI	内臓			2011/11/30	濃度	検出限界	0.75
547	FRA 13005QOE SEI	卵巣			2011/11/30	濃度	検出限界	0.79
548	FRA 13005QOE WHO	全体			2011/11/30	濃度	検出限界	0.70
549	FRA 13005QOE WHO	全体	39 46	139 35	2011/11/30	濃度	検出限界	0.56
550	FRA 13005QOE KAN	筋肉	39 46	139 35	2011/11/30	濃度	検出限界	0.52
551	FRA 13005QOE KIN	筋肉	39 46	139 35	2011/11/30	濃度	検出限界	0.58
552	FRA 13005QOE NAI	内臓	39 46	139 35	2011/11/30	濃度	検出限界	0.55
553	FRA 13005QOE WHO	全体	35 38	140 55	2011/11/29	濃度	検出限界	0.51
554	FRA 12801QOE KIN	筋肉	35 38	140 55	2011/11/29	濃度	検出限界	0.52
555	FRA 12801QOE NAI	内臓	35 38	140 55	2011/11/29	濃度	検出限界	0.52
556	FRA 12801QOE WHO	全体	35 38	140 55	2011/11/29	濃度	検出限界	0.52
557	FRA 12801QOE WHO	全体	35 38	140 55	2011/11/29	濃度	検出限界	0.52
558	FRA 12801QOE WHO	全体	35 38	140 55	2011/11/29	濃度	検出限界	0.64

付表1(続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域 ¹⁾		採集日	測定結果(単位:ベクレル/kg)*2					備考		
			緯度(北緯) 度 分	経度(東経) 度 分		セシウム134 濃度	セシウム137 濃度	標準偏差	検出限界	ヨウ素131 標準偏差		検出限界	
346	FRA110905QE KIN	内臓	37 51	141 26	2011/10/29	8.6	0.45	13	0.82	2.5	検出限界未満	検出限界	
345	FRA110905QE NAI	筋肉	37 51	141 26	2011/10/29	26	0.89	37	1.2	37	検出限界未満	0.99	
344	FRA110905QE RAN	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	14	0.51	17	0.89	27	検出限界未満	0.78	
343	FRA110905QE WHO	全体	37 51	141 26	2011/10/29	4.5	0.30	6.9	0.94	1.7	検出限界未満	0.38	
342	FRA110907QE ARA	生殖腺	37 51	141 26	2011/10/29	3.7	0.30	5.5	0.55	1.9	検出限界未満	0.72	
341	FRA110907QE KIN	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	5.2	0.35	7.4	0.63	1.9	検出限界未満	0.90	
340	FRA110907QE NAI	筋肉	37 51	141 26	2011/10/29	8.3	0.40	13	0.75	2.3	検出限界未満	0.80	
339	FRA110907QE SEI	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	4.5	0.31	7.2	0.58	1.8	検出限界未満	0.71	
338	FRA111603QE WHO	全体	37 51	141 26	2011/10/29	6.0	0.35	11	0.69	2.1	検出限界未満	0.66	
337	FRA111603QE ARA	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	3.2	0.26	4.9	0.47	1.5	検出限界未満	0.57	
336	FRA111601QE KAN	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	9.0	0.41	12	0.70	2.2	検出限界未満	0.69	
335	FRA111601QE KIN	筋肉	37 51	141 26	2011/10/29	2.5	0.26	3.3	0.41	1.3	検出限界未満	0.60	
334	FRA111601QE NAI	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	3.4	0.28	5.2	0.47	1.5	検出限界未満	0.53	
333	FRA111603QE WHO	全体	37 51	141 26	2011/10/29	0.81	0.26	1.6	0.37	1.2	検出限界未満	0.64	
332	FRA111603QE KAN	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	0.58	0.16	1.1	0.32	0.95	検出限界未満	0.62	
331	FRA111603QE KIN	筋肉	37 51	141 26	2011/10/29	1.8	0.60	2.8	0.37	1.2	検出限界未満	0.67	
330	FRA111603QE NAI	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	0.60	0.22	1.8	0.37	1.2	検出限界未満	0.69	
329	FRA111703QE KAN	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	0.60	0.22	1.8	0.37	1.2	検出限界未満	0.53	
328	FRA111703QE KIN	筋肉	37 51	141 26	2011/10/29	2.6	0.60	4.9	0.47	1.5	検出限界未満	3.4	
327	FRA112403QE NAI	ワカシ	37 51	141 26	2011/10/29	0.40	0.33	0.61	0.61	0.61	検出限界未満	0.49	
326	FRA112403QE WHO	全体			2011/9/14	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	検出限界未満	0.51	
325	FRA112404QE KIN	筋肉			2011/9/14	0.73	0.48	1.18	0.39	0.82	検出限界未満	0.68	
324	FRA112404QE WHO	全体			2011/9/14	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	検出限界未満	0.54	
323	SYU1109 07QE KIN	筋肉	37 46	170 23	2011/9/28	0.71	0.22	1.6	0.36	1.1	検出限界未満	0.52	
322	SYU1109 26QE KIN	ワカシ	37 46	170 23	2011/9/28	1.4	0.23	1.8	0.39	1.1	検出限界未満	0.62	
321	SYU1109 26QE NAI	ワカシ	37 46	170 23	2011/9/28	1.4	0.23	1.8	0.39	1.1	検出限界未満	0.64	
320	SYU1109 45QE KIN	筋肉	37 46	170 23	2011/9/28	0.82	0.20	1.1	0.34	0.82	検出限界未満	0.53	
319	SYU1109 50QE KIN	筋肉	37 46	170 23	2011/9/28	0.72	0.17	1.4	0.34	0.96	検出限界未満	0.65	
318	SYU1109 50QE NAI	ワカシ	37 46	170 23	2011/9/28	0.56	0.17	1.3	0.32	0.99	検出限界未満	0.62	
317	SYU1109 63QE KIN	筋肉	37 46	170 23	2011/9/28	0.78	0.19	1.3	0.32	0.96	検出限界未満	0.66	
316	SYU1109 63QE NAI	ワカシ	37 46	170 23	2011/9/28	1.3	0.21	2.4	0.37	1.1	検出限界未満	0.60	
315	SYU1109 66QE KIN	筋肉	37 46	170 23	2011/9/28	0.63	0.43	0.63	0.37	0.63	検出限界未満	0.59	
314	SYU1109 67QE KIN	ワカシ	37 46	170 23	2011/9/28	0.57	0.44	0.57	0.30	0.57	検出限界未満	0.70	
313	SYU1109 67QE NAI	ワカシ	37 46	170 23	2011/9/28	0.44	0.44	0.44	0.30	0.44	検出限界未満	0.46	
312	SYU1109 43QE KIN	筋肉	37 45	170 39	2011/9/27	0.51	0.43	0.51	0.30	0.51	検出限界未満	0.54	
311	SYU1109 47QE KIN	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	0.51	0.43	0.51	0.30	0.51	検出限界未満	0.67	
310	SYU1109 47QE NAI	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	0.47	0.47	0.47	0.30	0.47	検出限界未満	0.52	
309	SYU1109 51QE KIN	筋肉	37 45	170 39	2011/9/27	0.48	0.48	0.48	0.30	0.48	検出限界未満	0.80	
308	SYU1109 54QE KIN	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	1.1	0.19	1.8	0.36	1.1	検出限界未満	0.61	
307	SYU1109 54QE NAI	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	1.2	0.21	1.9	0.38	1.2	検出限界未満	0.59	
306	SYU1109 57QE KIN	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	0.61	0.19	1.1	0.28	0.61	検出限界未満	0.71	
305	SYU1109 57QE NAI	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	0.68	0.16	1.1	0.28	0.68	検出限界未満	0.69	
304	SYU1109 57QE KIN	胃内容物	37 45	170 39	2011/9/27	0.68	0.16	1.1	0.28	0.68	検出限界未満	0.69	
303	SYU1109 59QE KIN	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	0.51	0.15	1.2	0.30	0.51	検出限界未満	0.67	
302	SYU1109 59QE NAI	ワカシ	37 45	170 39	2011/9/27	0.47	0.15	1.6	0.30	0.47	検出限界未満	0.52	
301	SYU1109 31QE KIN	ワカシ	37 55	170 44	2011/9/26	0.42	0.42	0.42	0.30	0.42	検出限界未満	0.51	
300	SYU1109 31QE NAI	ワカシ	37 55	170 44	2011/9/26	0.43	0.43	0.43	0.30	0.43	検出限界未満	0.54	
299	SYU1109 04QE WHO	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	1.1	0.23	2.2	0.34	1.1	検出限界未満	0.50	
298	SYU1109 05QE KIN	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.40	0.69	0.83	0.25	0.40	検出限界未満	0.61	
297	SYU1109 05QE NAI	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.94	0.40	0.83	0.25	0.94	検出限界未満	0.30	
296	SYU1109 12QE KIN	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.21	0.21	1.4	0.35	0.21	検出限界未満	0.59	
295	SYU1109 12QE NAI	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.48	0.48	0.95	0.30	0.48	検出限界未満	0.56	
294	SYU1109 55QE KIN	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.68	0.19	0.57	0.30	0.68	検出限界未満	0.76	
293	SYU1109 60QE KIN	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.68	0.19	0.57	0.30	0.68	検出限界未満	0.58	
292	SYU1109 60QE NAI	ワカシ	37 53	170 53	2011/9/25	0.71	0.18	1.3	0.36	0.71	検出限界未満	0.56	
291	SYU1109 03QE WHO	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.42	0.42	0.42	0.36	0.42	検出限界未満	0.50	
290	SYU1109 32QE KIN	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.75	0.20	1.3	0.35	0.75	検出限界未満	0.56	
289	SYU1109 32QE NAI	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.70	0.19	1.8	0.35	0.70	検出限界未満	0.61	
288	SYU1109 46QE KIN	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	1.0	0.17	0.51	0.34	1.0	検出限界未満	0.59	
287	SYU1109 45QE NAI	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.86	0.18	0.94	0.31	0.86	検出限界未満	0.52	
286	SYU1109 58QE KIN	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.41	0.41	0.97	0.31	0.41	検出限界未満	0.67	
285	SYU1109 58QE NAI	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.53	0.16	0.50	0.31	0.53	検出限界未満	0.53	
284	SYU1109 55QE KIN	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.87	0.15	0.47	0.31	0.87	検出限界未満	0.58	
283	SYU1109 61QE KIN	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.41	0.41	0.41	0.31	0.41	検出限界未満	0.52	
282	SYU1109 61QE NAI	ワカシ	37 52	170 49	2011/9/24	0.48	0.48	0.48	0.31	0.48	検出限界未満	0.66	
281	SYU1109 01QE WHO	ワカシ	37 34	170 37	2011/9/23	0.52	0.52	0.52	0.31	0.52	検出限界未満	0.80	
280	SYU1109 08QE KIN	ワカシ	37 34	170 37	2011/9/23	0.60	0.60	0.60	0.31	0.60	検出限界未満	0.80	
279	SYU1109 08QE NAI	ワカシ	37 34	170 37	2011/9/23	0.49	0.49	0.49	0.31	0.49	検出限界未満	0.65	
278	SYU1109 52QE KAN	ワカシ	37 34	170 37	2011/9/23	0.46	0.46	1.6	0.31	0.46	検出限界未満	0.57	
277	SYU1109 52QE KIN	ワカシ	37 34	170 37	2011/9/23	0.41	0.41	0.41	0.31	0.41	検出限界未満	0.56	
276	SYU1109 55QE KIN	ワカシ	37 34	170 37	2011/9/23	0.41	0.41	0.41	0.31	0.41	検出限界未満	0.74	

付表1 (続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域 ^{*1}	採集日	測定結果(単位:ベクレル/kg)*2				備考		
					セシウム134		セシウム137			ヨウ素131	
					濃度	検出限界	濃度	検出限界		濃度	検出限界
275	SXU1109.53QE NAI	筋肉	37 34	170 37	0.42	0.75	検出限界未満	0.46	検出限界		検出限界
276	SXU1109.10QE KIN	筋肉	37 52	171 2	0.56	0.82	検出限界未満	0.48	検出限界		検出限界
277	SXU1109.43QE KIN	内臓	37 52	171 2	0.85	1.1	検出限界未満	0.59	検出限界		0.59
278	SXU1109.43QE NAI	内臓	37 52	171 2	1.7	2.03	検出限界未満	4.4	検出限界		2.1
279	SXU1109.44QE KIN	内臓	37 52	171 2	0.74	1.5	検出限界未満	0.39	検出限界		0.38
280	SXU1109.44QE NAI	内臓	37 52	171 2	0.67	1.1	検出限界未満	0.36	検出限界		0.73
281	SXU1109.46QE KIN	内臓	37 52	171 2	0.51	0.82	検出限界未満	0.91	検出限界		0.58
282	SXU1109.46QE NAI	内臓	37 52	171 2	0.48	0.75	検出限界未満	0.84	検出限界		0.63
283	SXU1109.14QE KIN	内臓	37 35	171 47	1.3	2.0	検出限界未満	2.0	検出限界		0.57
284	SXU1109.14QE NAI	内臓	37 35	171 47	1.4	2.24	検出限界未満	1.1	検出限界		0.69
285	SXU1109.65QE KIN	内臓	37 35	171 47	1.6	2.4	検出限界未満	1.6	検出限界		0.77
286	SXU1109.65QE NAI	内臓	37 35	171 47	0.92	1.6	検出限界未満	1.1	検出限界		0.60
287	SXU1109.38QE WHO	全体	37 38	173 10	0.43	0.82	検出限界未満	0.36	検出限界		0.51
288	SXU1109.62QE KIN	内臓	37 38	173 10	2.6	4.7	検出限界未満	1.2	検出限界		0.51
289	SXU1109.62QE NAI	内臓	37 38	173 10	1.1	1.9	検出限界未満	0.32	検出限界		3.0
290	SXU1109.64QE KAN	肝臓	37 38	173 10	0.65	1.1	検出限界未満	0.97	検出限界		0.49
291	SXU1109.64QE NAI	肝臓	37 38	173 10	0.43	0.82	検出限界未満	0.82	検出限界		0.62
292	SXU1109.30QE KIN	筋肉	36 58	174 5	0.19	0.59	検出限界未満	0.36	検出限界		0.76
293	SXU1109.30QE NAI	筋肉	36 58	174 5	0.65	0.96	検出限界未満	0.82	検出限界		0.63
294	SXU1109.34QE KIN	内臓	36 58	174 5	1.7	2.6	検出限界未満	0.93	検出限界		0.81
295	SXU1109.34QE NAI	内臓	36 58	174 5	0.90	1.1	検出限界未満	2.6	検出限界		1.9
296	SXU1109.35QE KIN	内臓	36 58	174 5	0.79	1.1	検出限界未満	0.26	検出限界		0.51
297	SXU1109.35QE NAI	内臓	36 58	174 5	0.49	0.92	検出限界未満	1.1	検出限界		1.1
298	SXU1109.38QE KIN	内臓	36 58	174 5	2.1	3.3	検出限界未満	0.74	検出限界		0.54
299	SXU1109.38QE NAI	内臓	36 58	174 5	0.46	0.8	検出限界未満	3.2	検出限界		3.2
300	SXU1109.39QE KIN	筋肉	36 58	174 5	0.62	1.0	検出限界未満	0.74	検出限界		0.68
301	SXU1109.39QE NAI	筋肉	36 58	174 5	1.4	2.0	検出限界未満	1.1	検出限界		0.60
302	SXU1109.17QE KIN	内臓	38 1	170 54	2.5	3.3	検出限界未満	3.4	検出限界		3.1
303	SXU1109.17QE NAI	内臓	38 1	170 54	2.0	2.8	検出限界未満	3.1	検出限界		0.60
304	SXU1109.22QE KIN	内臓	37 45	171 6	0.68	1.1	検出限界未満	1.1	検出限界		0.56
305	SXU1109.22QE NAI	内臓	37 45	171 6	0.84	1.5	検出限界未満	1.1	検出限界		0.51
306	SXU1109.23QE KIN	筋肉	37 45	171 6	0.98	1.5	検出限界未満	0.35	検出限界		0.51
307	SXU1109.23QE NAI	筋肉	37 45	171 6	0.49	0.82	検出限界未満	0.86	検出限界		0.79
308	SXU1109.25QE KIN	内臓	37 45	171 6	0.50	0.85	検出限界未満	0.95	検出限界		0.58
309	SXU1109.25QE NAI	内臓	37 45	171 6	1.1	1.6	検出限界未満	0.28	検出限界		0.59
310	SXU1109.09QE KIN	内臓	37 45	170 38	1.2	1.6	検出限界未満	0.32	検出限界		0.54
311	SXU1109.09QE NAI	内臓	37 45	170 38	0.60	1.9	検出限界未満	0.97	検出限界		0.47
312	SXU1109.11QE KIN	内臓	37 45	170 38	0.28	0.67	検出限界未満	0.67	検出限界		0.65
313	SXU1109.11QE NAI	内臓	37 45	170 38	0.45	0.86	検出限界未満	0.86	検出限界		0.73
314	SXU1109.19QE KIN	内臓	37 45	170 38	0.58	0.81	検出限界未満	0.81	検出限界		0.51
315	SXU1109.19QE NAI	内臓	37 45	170 38	0.17	0.32	検出限界未満	0.24	検出限界		0.50
316	SXU1109.20QE KIN	全体	37 45	170 38	0.71	0.99	検出限界未満	0.30	検出限界		0.55
317	SXU1109.20QE NAI	全体	37 45	170 38	0.43	0.75	検出限界未満	0.92	検出限界		0.67
318	SXU1109.37QE KIN	内臓	37 45	170 38	0.38	0.68	検出限界未満	0.81	検出限界		0.53
319	SXU1109.37QE NAI	内臓	37 45	170 38	0.58	0.81	検出限界未満	0.68	検出限界		0.45
320	SXU1109.13QE KIN	内臓	37 25	168 17	0.68	1.3	検出限界未満	0.31	検出限界		0.52
321	SXU1109.13QE NAI	内臓	37 25	168 17	0.50	0.83	検出限界未満	0.27	検出限界		0.54
322	SXU1109.15QE KIN	内臓	37 25	168 17	0.92	1.5	検出限界未満	0.80	検出限界		0.55
323	SXU1109.15QE NAI	内臓	37 25	168 17	0.16	0.32	検出限界未満	0.27	検出限界		0.48
324	SXU1109.21QE KIN	内臓	37 23	168 17	0.42	0.82	検出限界未満	0.24	検出限界		0.48
325	SXU1109.21QE NAI	内臓	37 23	168 17	0.41	0.75	検出限界未満	0.27	検出限界		0.46
326	SXU1109.39QE KIN	内臓	37 25	168 17	0.64	0.99	検出限界未満	0.63	検出限界		0.79
327	SXU1109.39QE NAI	内臓	37 25	168 17	0.41	0.75	検出限界未満	0.63	検出限界		0.47
328	SXU1109.40QE KIN	内臓	36 57	168 58	1.1	1.6	検出限界未満	2.0	検出限界		1.4
329	SXU1109.40QE NAI	内臓	36 57	168 58	0.69	1.0	検出限界未満	0.32	検出限界		0.63
330	SXU1109.41QE KIN	内臓	36 57	168 58	1.8	2.7	検出限界未満	2.7	検出限界		2.8
331	SXU1109.41QE NAI	内臓	36 57	168 58	0.68	1.1	検出限界未満	0.31	検出限界		0.66
332	FRA 111606QE WHO	全体	35 41	140 55	4.3	7.5	検出限界未満	1.8	検出限界		0.56
333	FRA 111606QE KIN	内臓	35 41	140 55	3.1	3.0	検出限界未満	1.5	検出限界		0.82
334	FRA 111606QE NAI	内臓	35 41	140 55	5.8	9.2	検出限界未満	0.49	検出限界		0.70
335	FRA 111503QE NAI	内臓	42 7	142 44	0.40	0.81	検出限界未満	0.65	検出限界		0.52
336	FRA 111503QE KIN	内臓	42 7	142 44	0.33	0.68	検出限界未満	0.88	検出限界		0.45
337	FRA 111503QE WHO	全体	42 7	142 44	0.43	0.83	検出限界未満	0.83	検出限界		0.69
338	FRA 111502QE KIN	内臓	41 48	143 34	0.69	1.2	検出限界未満	1.2	検出限界		0.87
339	FRA 111502QE NAI	内臓	41 48	143 34	0.46	0.82	検出限界未満	0.90	検出限界		0.66
340	FRA 111502QE KAN	肝臓	41 48	143 34	0.47	0.82	検出限界未満	0.82	検出限界		0.68
341	FRA 111502QE GON	生殖腺	41 48	143 34	0.53	0.85	検出限界未満	0.35	検出限界		0.73
342	FRA 111501QE WHO	全体	42 1	142 40	0.35	0.61	検出限界未満	0.61	検出限界		0.52
343	FRA 111501QE NAI	内臓	42 1	142 40	0.33	0.66	検出限界未満	0.66	検出限界		0.50
344	FRA 111501QE KIN	内臓	42 1	142 40	0.46	0.73	検出限界未満	0.73	検出限界		0.59
345	FRA 111410QE NAI	内臓	42 8	142 45	0.39	0.72	検出限界未満	0.72	検出限界		0.63
346	FRA 111410QE KIN	内臓	42 8	142 45	0.39	0.72	検出限界未満	0.63	検出限界		0.59
347	FRA 111410QE NAI	肝臓	42 8	142 45	0.51	0.81	検出限界未満	1.1	検出限界		0.71

付表1 (続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域*		緯度(北緯) 経度(東経)	採集日	測定結果(単位:ベクレル/kg)*2						備考	
			採集海域				セザムM134		セザムM137		セザムM131			
度	分	度	分	度	分	測定	検出限界	標準偏差	検出限界	標準偏差	検出限界	標準偏差	検出限界	
204	FRA 111409QE RAN	卵巣	42	10	142	44					0.58	検出限界未満	検出限界	0.46
203	FRA 111409QE NAI	内臓	42	10	142	44					0.73	検出限界未満		0.56
202	FRA 111409QE KIN	筋肉	42	10	142	44					0.73	検出限界未満		0.46
201	FRA 111409QE SEI	精巢	42	10	142	44					0.84	検出限界未満		0.68
200	FRA 111408QE RAN	クロカレイ									0.81	検出限界未満		0.76
199	FRA 111408QE NAI	クロカレイ									0.75	検出限界未満		0.67
198	FRA 111408QE KIN	クロカレイ									0.67	検出限界未満		0.72
197	FRA 111407QE NAI	クロカレイ									0.66	検出限界未満		0.50
196	FRA 111407QE KIN	クロカレイ									0.71	検出限界未満		0.55
195	FRA 111409QE SEI	生福履									0.69	検出限界未満		0.50
194	FRA 111409QE RAN	コマイ									1.2	検出限界未満		0.73
193	FRA 111409QE NAI	コマイ									0.85	検出限界未満		0.52
192	FRA 111409QE KIN	コマイ									0.77	検出限界未満		0.49
191	FRA 111409QE NAI	キヌカサガ									0.63	検出限界未満		0.71
190	FRA 111409QE KIN	キヌカサガ									0.86	検出限界未満		0.67
189	FRA 111409QE RAN	肝臓									0.83	検出限界未満		0.75
188	FRA 111409QE NAI	ホウ									0.85	検出限界未満		0.55
187	FRA 111404QE KIN	ホウ									0.68	検出限界未満		0.51
186	FRA 111403QE RAN	サケ	42	58	144	15					0.65	検出限界未満		0.54
185	FRA 111403QE NAI	サケ	42	58	144	15					0.73	検出限界未満		0.55
184	FRA 111403QE KIN	サケ	42	58	144	15					0.69	検出限界未満		0.56
183	FRA 111402QE RAN	アサリ									0.75	検出限界未満		0.61
182	FRA 111401QE RAN	サケ									0.62	検出限界未満		0.44
181	FRA 111401QE NAI	サケ									0.71	検出限界未満		0.49
180	FRA 111401QE KIN	サケ									0.75	検出限界未満		0.49
179	FRA 11109QE WHO	イシカレイ	35	42	140	56					8.3	0.65		0.81
178	FRA 11108QE WHO	イシカレイ	35	42	140	56					1.8	0.24		0.78
177	FRA 11108QE NAI	イシカレイ	35	42	140	56					7.7	0.99		0.73
176	FRA 11107QE WHO	ヒラメ	35	42	140	56					0.33	1.00		0.61
175	FRA 11107QE NAI	ヒラメ	35	42	140	56					2.7	0.26		0.68
174	FRA 11107QE KIN	ヒラメ	35	42	140	56					7.2	1.10		0.63
173	FRA 11106QE SEI	ワダマ	40	41	142	2					1.2	0.36		0.92
172	FRA 11106QE RAN	ワダマ	40	41	142	2					4.6	0.36		0.67
171	FRA 11106QE NAI	ワダマ	40	41	142	2					9.9	0.45		0.87
170	FRA 11106QE KIN	ワダマ	40	41	142	2					8.5	0.45		0.75
169	FRA 11105QE RAN	ワダマ	40	41	142	2					5.0	0.36		0.73
168	FRA 11105QE WHO	キヌカサガ	39	41	139	38					0.40	検出限界未満		0.54
167	FRA 11105QE SEI	キヌカサガ	39	41	139	38					0.46	検出限界未満		0.63
166	FRA 11105QE RAN	キヌカサガ	39	41	139	38					0.48	検出限界未満		0.53
165	FRA 11105QE NAI	キヌカサガ	39	41	139	38					0.43	検出限界未満		0.58
164	FRA 11105QE KIN	キヌカサガ	39	41	139	38					0.40	検出限界未満		0.51
163	FRA 11105QE RAN	キヌカサガ	39	41	139	38					0.45	検出限界未満		0.59
162	FRA 11104QE WHO	ホソウツカエビ	39	41	139	38					0.40	検出限界未満		0.49
161	FRA 11103QE WHO	ワダマ	40	41	142	2					8.4	0.46		0.83
160	FRA 11103QE RAN	ワダマ	40	41	142	2					2.8	0.34		0.84
159	FRA 11103QE NAI	ワダマ	40	41	142	2					1.1	0.55		0.91
158	FRA 11103QE KIN	ワダマ	40	41	142	2					2.4	0.35		1.1
157	FRA 11103QE KAN	ワダマ	40	41	142	2					4.1	0.35		0.79
156	FRA 11102QE WHO	キヌカサガ	39	41	139	38					3.3	0.28		0.69
155	FRA 11102QE RAN	キヌカサガ	39	41	139	38					4.0	0.29		0.70
154	FRA 11102QE NAI	キヌカサガ	39	41	139	38					2.5	0.26		0.73
153	FRA 11102QE KIN	キヌカサガ	39	41	139	38					1.2	0.18		0.60
152	FRA 11102QE RAN	キヌカサガ	39	41	139	38					8.6	0.46		0.97
151	FRA 11101QE WHO	ワサハ	35	49	141	2					2.9	0.26		0.57
150	FRA 11101QE NAI	ワサハ	35	49	141	2					1.9	0.23		0.63
149	FRA 11101QE KIN	ワサハ	35	49	141	2					3.9	0.31		0.65
148	FRA 11100QE RAN	ワサハ	35	49	141	2					0.39	検出限界未満		0.53
147	FRA 11100QE NAI	ワサハ	35	49	141	2					0.39	検出限界未満		0.56
146	FRA 11100QE KIN	ワサハ	35	49	141	2					0.42	検出限界未満		0.58
145	FRA 11100QE NAI	ワサハ	35	49	141	2					0.31	0.93		0.75
144	FRA 11100QE KIN	ワサハ	35	49	141	2					3.8	0.32		0.78
143	FRA 111005QE NAI	ワサハ	40	52	141	44					0.96	検出限界未満		0.58
142	FRA 111005QE RAN	ワサハ	40	52	141	44					0.38	検出限界未満		0.96
141	FRA 111005QE SEI	ワサハ	40	52	141	44					0.75	検出限界未満		0.56
140	FRA 111005QE GCT	ワサハ	40	52	141	44					0.37	検出限界未満		0.54
139	FRA 111005QE GAI	ワサハ	40	52	141	44					0.43	検出限界未満		0.56
138	FRA 111004QE NAI	ワサハ	40	52	142	7					0.38	検出限界未満		0.51
137	FRA 111004QE RAN	ワサハ	40	52	142	7					0.38	検出限界未満		0.53
136	FRA 111004QE KIN	ワサハ	40	52	142	7					0.38	検出限界未満		0.49
135	FRA 111004QE GCT	ワサハ	40	52	142	7					0.79	検出限界未満		1.2
134	FRA 111003QE NAI	ワサハ	40	24	142	3					0.88	検出限界未満		0.53
133	FRA 111003QE RAN	ワサハ	40	24	142	3					0.38	検出限界未満		0.53

付表1 (続き)

Table with columns: No., 魚種等 (Species), 部位 (Part), 採集地点又は採集海域*1 (Collection Location/Sea Area), 緯度(北緯) 経度(東経) (Latitude/Longitude), 採集日 (Collection Date), 測定結果(単位:ペクチン/kg)*2 (Measurement Results), and 備考 (Remarks). The table contains 83 rows of data for various fish species like 鰾魚, 鰺, etc., with their respective collection details and measurement results.

付表1 (続き)

No.	魚種等	部位	採集地点又は採集海域*1			採集日	セシウム137		セシウム134		測定結果(単位:ベクレル/kg)*2		備考		
			緯度(北緯)	経度(東経)	高度(真経)		標準偏差	検出限界	濃度	標準偏差	検出限界	濃度		標準偏差	検出限界
62	FRA_102601QE_KIN	カツオ	38°10′	148°8′		2011/10/9	4.1	0.34	1.1	7.5	0.61	1.9	検出限界未満	検出限界	0.69
61	FRA_102501QE_WHO	マアサシ	35°50′	141°5′		2011/10/25	2.0	0.22	0.65	3.3	0.42	1.3	検出限界未満	検出限界	0.53
60	FRA_102501QE_NAI	内臓	35°50′	141°5′		2011/10/25	2.1	0.24	0.71	3.6	0.43	1.3	検出限界未満	検出限界	0.60
59	FRA_102501QE_KIN	筋肉	35°50′	141°5′		2011/10/25	2.7	0.26	0.77	3.4	0.41	1.3	検出限界未満	検出限界	0.35
58	FRA_101901QE_WHO	マアサシ	35°49′	140°58′		2011/10/19	6.6	0.37	1.2	9.6	0.65	2.0	検出限界未満	検出限界	0.60
57	FRA_101901QE_NAI	内臓	35°49′	140°58′		2011/10/19	5.3	0.34	1.1	9.4	0.66	2.0	検出限界未満	検出限界	0.61
56	FRA_101901QE_KIN	筋肉	35°49′	140°58′		2011/10/19	1.3	0.49	1.5	1.7	0.85	2.6	検出限界未満	検出限界	0.75
55	FRA_101403QE_WHO	マアサシ	35°35′	140°44′		2011/10/14	1.6	0.23	0.70	2.4	0.43	1.3	検出限界未満	検出限界	0.73
54	FRA_101403QE_NAI	内臓	35°35′	140°44′		2011/10/14	1.3	0.22	0.66	1.7	0.35	1.1	検出限界未満	検出限界	0.73
53	FRA_101403QE_KIN	筋肉	35°35′	140°44′		2011/10/14	2.1	0.24	0.72	2.8	0.39	1.2	検出限界未満	検出限界	0.68
52	FRA_101402QE_WHO	マアサシ	35°35′	140°44′		2011/10/14	3.7	0.27	1.0	4.1	0.45	1.4	検出限界未満	検出限界	0.60
51	FRA_101402QE_NAI	内臓	35°35′	140°44′		2011/10/14	3.3	0.29	0.87	5.5	0.52	1.6	検出限界未満	検出限界	0.62
50	FRA_101402QE_KIN	筋肉	35°35′	140°44′		2011/10/14	5.4	0.33	1.1	7.9	0.59	1.8	検出限界未満	検出限界	0.60
49	FRA_101401QE_SEI	サマ				2011/10/13	検出限界未満		0.45	検出限界未満		0.60	検出限界未満	検出限界	0.59
48	FRA_101401QE_NAI	内臓				2011/10/13	0.42		検出限界未満	検出限界未満		0.71	検出限界未満	検出限界	0.53
47	FRA_101401QE_KIN	筋肉				2011/10/13	検出限界未満		0.40	検出限界未満		0.70	検出限界未満	検出限界	0.44
46	FRA_101040QE_NAI	クロマグロ				2011/10/8	6.0	0.35	1.1	8.5	0.63	1.9	検出限界未満	検出限界	0.63
45	FRA_101040QE_WHO	マアサシ				2011/10/8	6.2	0.37	1.2	8.7	0.66	2.0	検出限界未満	検出限界	0.72
44	FRA_101030QE_WHO	マアサシ				2011/10/8	検出限界未満		0.51	検出限界未満		0.84	検出限界未満	検出限界	0.60
43	FRA_101030QE_KIN	筋肉				2011/10/8	検出限界未満		0.51	検出限界未満		0.84	検出限界未満	検出限界	0.72
42	FRA_101020QE_SEI	マアサシ				2011/10/8	4.6	0.36	1.1	6.9	0.62	1.9	検出限界未満	検出限界	0.75
41	FRA_101020QE_RAN	マアサシ				2011/10/8	2.7	0.94	2.9	3.5	1.6	4.9	検出限界未満	検出限界	1.4
40	FRA_101020QE_NAI	マアサシ				2011/10/8	7.2	0.45	1.4	12	0.78	1.2	検出限界未満	検出限界	0.78
39	FRA_101020QE_KIN	マアサシ				2011/10/8	1.6	0.61	1.9	2.3	1.1	3.2	検出限界未満	検出限界	0.82
38	FRA_101020QE_WHO	マアサシ				2011/10/8	2.8	0.29	0.88	4.1	0.50	1.6	検出限界未満	検出限界	0.66
37	FRA_101010QE_RAN	マアサシ				2011/10/11	1.4	0.20	0.60	1.9	0.32	0.96	検出限界未満	検出限界	0.46
36	FRA_101010QE_NAI	マアサシ				2011/10/11	1.3	0.23	0.70	2.1	0.40	1.0	検出限界未満	検出限界	0.79
35	FRA_101010QE_KIN	マアサシ				2011/10/11	1.8	0.20	0.61	1.5	0.30	0.90	検出限界未満	検出限界	0.50
34	FRA_101010QE_WHO	マアサシ				2011/10/11	0.71	0.19	0.56	1.1	0.32	0.96	検出限界未満	検出限界	0.64
33	FRA_100801QE_NAI	マアサシ				2011/10/7	3.1	0.28	0.83	4.5	0.51	1.6	検出限界未満	検出限界	0.75
32	FRA_100801QE_WHO	マアサシ				2011/10/7	2.7	0.21	0.60	4.6	0.49	1.5	検出限界未満	検出限界	0.63
31	FRA_100703QE_WHO	マアサシ				2011/10/6	0.71	0.27	0.84	1.6	0.38	1.2	検出限界未満	検出限界	0.69
30	FRA_100703QE_KIN	マアサシ				2011/10/6	1.4	0.23	0.69	検出限界未満		1.1	検出限界未満	検出限界	0.63
29	FRA_100703QE_KANS	マアサシ				2011/10/6	1.3	0.29	0.87	検出限界未満		1.6	検出限界未満	検出限界	1.2
28	FRA_100703QE_WHO	マアサシ				2011/10/6	5.1	0.33	0.98	7.6	0.59	1.8	検出限界未満	検出限界	0.66
27	FRA_100703QE_NAI	マアサシ				2011/10/6	3.7	0.31	0.92	6.0	0.55	1.7	検出限界未満	検出限界	0.62
26	FRA_100703QE_KIN	マアサシ				2011/10/6	7.3	0.38	1.2	9.0	0.61	1.9	検出限界未満	検出限界	0.71
25	FRA_100701QE_WHO	マアサシ				2011/10/6	6.5	0.38	1.2	8.9	0.61	2.0	検出限界未満	検出限界	0.65
24	FRA_100701QE_NAI	マアサシ				2011/10/6	6.1	0.38	1.2	8.6	0.66	2.0	検出限界未満	検出限界	0.72
23	FRA_100701QE_KIN	マアサシ				2011/10/6	12	0.49	1.5	17	0.84	2.6	検出限界未満	検出限界	0.77
22	FRA_100501QE_NAI	マアサシ				2011/9/26	4.3	0.35	1.1	5.4	0.58	1.8	検出限界未満	検出限界	0.74
21	FRA_100501QE_KIN	マアサシ				2011/9/26	4.3	0.34	1.1	7.4	0.60	1.9	検出限界未満	検出限界	0.65
20	FRA_100402QE_WHO	マアサシ				2011/7/3	1.6	0.22	0.65	2.2	0.35	1.1	検出限界未満	検出限界	0.56
19	FRA_100401QE_NAI	マアサシ				2011/7/3	3.3	0.29	0.86	4.9	0.49	1.5	検出限界未満	検出限界	0.63
18	FRA_100401QE_KIN	マアサシ				2011/7/3	2.0	0.23	0.70	3.1	0.41	1.3	検出限界未満	検出限界	0.52
17	FRA_100401QE_KAN	マアサシ				2011/7/3	1.5	0.21	0.62	2.0	0.42	1.3	検出限界未満	検出限界	0.57
16	FRA_100303QE_NAI	マアサシ				2011/7/3	3.4	0.20	0.88	5.5	0.51	1.6	検出限界未満	検出限界	0.74
15	FRA_100303QE_KIN	マアサシ				2011/7/3	3.2	0.28	0.85	5.2	0.51	1.6	検出限界未満	検出限界	0.72
14	FRA_100303QE_GGT	マアサシ				2011/7/3	14	0.61	1.9	22	1.1	3.3	検出限界未満	検出限界	1.2
13	FRA_100303QE_WHO	マアサシ				2011/7/3	4.5	0.33	0.98	7.2	0.60	2.3	検出限界未満	検出限界	0.80
12	FRA_100301QE_WHO	マアサシ				2011/7/3	8.1	0.45	1.4	10	0.74	2.3	検出限界未満	検出限界	0.73
11	FRA_100301QE_NAI	マアサシ				2011/7/3	5.7	0.39	1.2	7.7	0.69	2.1	検出限界未満	検出限界	0.71
10	FRA_100301QE_KIN	マアサシ				2011/7/3	6.9	0.37	1.2	8.8	0.67	2.1	検出限界未満	検出限界	0.64
9	FRA_092802QE_GGT	マアサシ				2011/7/3	3.3	0.47	1.5	6.3	0.81	2.5	検出限界未満	検出限界	1.2
8	FRA_092802QE_WHO	マアサシ				2011/9/13	検出限界未満		0.46	検出限界未満		0.76	検出限界未満	検出限界	0.74
7	FRA_092802QE_NAI	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	0.54
6	FRA_092802QE_KIN	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	0.42
5	FRA_092801QE_NAI	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	1.5
4	FRA_092801QE_WHO	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	0.72
3	FRA_092801QE_NAI	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	0.57
2	FRA_092801QE_KIN	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	0.45
1	FRA_092801QE_KAN	マアサシ				2011/9/13	40	4.8	1.41	5.8	1.1	0.46	検出限界未満	検出限界	1.6

付表2 房総～福島海域における放射性ストロンチウム90の測定結果

水産物等に含まれる放射性ストロンチウム等について、水産庁の要請により(独)水産総合研究センターが試料の選定および灰化の前処理を行った後、(財)日本分析センターに測定を依頼した調査結果を公表します。本調査の対象となった魚種は、骨ごと食べる習性のあるもの、底魚(海底土からストロンチウムが検出されたため)、過去に放射性セシウムが検出されたもの、ストロンチウム90の測定に十分な量が確保されているもの、という条件から選定しました。なお、文部科学省「環境放射線データベース」による2000年から東京電力福島原子力発電所事故発生以前の2010年までの我が国周辺海域の魚類中のストロンチウム90の濃度は、検出限界未満～0.094 Bq/kgの範囲でした。

試料番号	採取地点			採取日	魚種	部位	測定結果(単位:ベクレル/kg)				
	緯度(北緯)		経度(東経)				ストロンチウム90		ストロンチウム89		
	度	分	度				分	濃度	検出限界	標準偏差	検出限界
1	35	36	140	53	2011.4.6	マイワシ	全体	検出限界未満	0.04	測定せず	検出限界
2	36	23	140	39	2011.4.8	イカナゴ(コウナゴ)	全体	検出限界未満	0.02	測定せず	
3	36	23	140	39	2011.4.12	イカナゴ(コウナゴ)	全体	検出限界未満	0.03	測定せず	
4	35	22	140	54	2011.4.14	カタクチイワシ	全体	検出限界未満	0.04	測定せず	
5	37	38	141	33	2011.4.21	マダラ	全体	0.03	0.007	検出限界未満	0.04
6	36	28	141	0	2011.4.22	アカガレイ	全体	検出限界未満	0.03	検出限界未満	0.03
7	35	21	140	30	2011.5.26	カタクチイワシ	全体	検出限界未満	0.03	検出限界未満	0.03
8	36	3	140	47	2011.6.22	マイワシ	全体	検出限界未満	0.03	検出限界未満	0.03
9	35	45	141	18	2011.7.1	ゴマサバ	全体	検出限界未満	0.03	検出限界未満	0.04
10	37	13	141	2	2011.12.21	シロマハル	全体	1.2	0.05	0.45	0.06
11	37	15	141	13	2011.12.21	ムシガレイ	全体	0.094	0.01	検出限界未満	0.05
12	37	15	141	13	2011.12.21	ゴマサバ	全体	0.03	0.008	検出限界未満	0.04