

水産総合研究センター 震災復興に向けた活動報告集

20

平成27年3月

平成26年度 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

平成 26 年度放射性物質影響解明調査事業 報告書

平成 27 年 3 月

独立行政法人
水産総合研究センター

平成 26 年度放射能影響解明調査事業報告書

目 次

成果の概要	1
成果の詳細	
1 福島県周辺海域における放射性セシウム等移行過程の把握	
1.1 福島県周辺海域における海水・海底土の汚染状況	
1.1.1 仙台湾、いわき沿岸部の海水中放射性セシウム濃度	6
1.1.2 仙台湾・福島県海域の海底土表層放射性セシウム濃度の時間変化	15
1.2 第一原発周辺海域における海産生物の汚染状況	
1.2.1 水産庁データに基づく福島県周辺海域全体の魚類汚染状況	18
1.2.2 第一原発周辺海域における海産生物の汚染状況	25
1.2.3 飼育実験による海底土から海産生物へ移行する放射性セシウムの定量評価	32
1.3 福島県周辺海域における海産魚汚染経路の解析	
1.3.1 魚類の放射性物質濃度と生態の関係	38
1.3.2 仙台湾および福島県北部沖合定点における生態系内の移行（仙台湾）	43
1.3.3 仙台湾および福島県北部沖合定点における生態系内の移行（福島県北部沖合）	48
2 内水面における放射性セシウム等移行過程の把握	
2.1 福島県内河川における放射性セシウム移行経路調査	52
2.2 福島県内湖沼における放射性セシウム濃度測定結果	57
3 データ集	62

成果の概要

1. 本事業開始前の状況

2011年3月11日の東日本大震災に伴う(株)東京電力福島第一原子力発電所(以下、「東電福島第一原発」という。)の事故により、大量の放射性物質が放出され、福島県やその近接水域の水生生物並びにその生息環境が汚染された。事故後3年を経過した時点では、多くの水生生物の放射性セシウム濃度は低下傾向にあったが、福島県の岩礁性魚類及び溪流魚を中心とする内水面魚類から、食品衛生法における出荷制限の基準値(100 Bq/kg-wet)を超える放射性セシウム(Cs-134 + Cs-137)が検出されていた。

今回の東電福島第一原発事故により、我が国で生産される水産物については、①生物濃縮によって食物連鎖の上位の生物ほど高濃度の放射性セシウムが検出されること、②環境中の放射性セシウム濃度が平常値に戻っても水生生物からは数年後に高濃度の放射性セシウムが検出されること、③海底に堆積した放射性セシウムが底生性水生生物へ移行していくことなどが懸念されていた。また、海水中の放射性セシウム濃度が低下したにもかかわらず、放射性セシウム濃度が高く維持される種類が出現する原因は明らかでなく、生態系における放射性セシウムの動態や食物連鎖を通じた放射性セシウムの移行過程を把握することが重要であった。

2. 調査研究目的

水産物やその餌生物及び生息環境中の放射性セシウム等放射性核種(以下、「放射性セシウム等」という。)濃度並びに安定同位体比等の精密データを蓄積し、生態系の中の放射性セシウムの動態(それぞれに含まれる放射性セシウムの濃度がどのような地理的分布を示し、さらに時間的にどのように変化しているのか、また相互の関係はどうなっているかなど)を明らかにし、現状の把握と今後の見通しを示すことに貢献する。

3. 本年度成果の概要

東電福島第一原発事故により、大量の放射性物質が環境中に放出された。事故初期に放出された I-131 を代表とする短寿命核種は放射壊変により消失したが、物理半減期が比較的長い Cs-137 と Cs-134、特に Cs-137 は 2014 年度中でも環境中および生物中に残存しており、各方面において社会的影響を与え続けている。

事故後生じた東電福島第一原発 2 号機からの高濃度汚染水の漏洩が止まったことから、海水中の放射性セシウムは速やかに希釈・拡散された。2014 年度(本報告書作成時点)の仙台湾及び福島県沖における海水中の Cs-137 濃度は、ほぼ東電福島第一原発事故以前の水準

に戻りつつあるが、東電福島第一原発由来であることが明白な Cs-134 が未だ検出されている。しかしながら、この濃度レベルにおいては既に海水からの水産物汚染を懸念する必要はない。小名浜地先における海水の Cs-134 濃度および Cs-137 濃度は福島第一原発南側の沿岸部における放射性セシウム濃度レベルを代表しうることが確認されたため、今後も当該海域における放射性セシウム濃度レベルを監視する上で、調査を継続することが重要であると考えられる。

仙台湾・福島県海域の表層海底土中の Cs-137 および Cs-134 の濃度は、数か月で 1 オーダー程度の複雑な濃度の変化が確認された地点もあるが、調査点全体の平均としては、徐々に濃度が減少する傾向が見られた。Cs-134 の濃度の時間変化の特徴は、Cs-137 のものとはほぼ同様であったが、同核種が持つ比較的短い半減期（約 2 年）に伴い、濃度値は Cs-137 に比べて低めで、減少速度も速かった。福島県沖の北緯 37 度 40 分と仙台湾海域の北緯 38 度 10 分の、それぞれの東西定線での海底土調査において、沿岸から 141.3° E 付近まで濃度が減少傾向にあるものの、それより東方の 141.5° E までの海域においては、再び濃度が増加する空間的特徴の傾向が見られた。これらの定線の沿岸側と沖合では海底土の粒度組成が異なり、沿岸側では粒径が平均的に大きいことから、粒径の大きさに依存した放射性セシウムの分配率（細かい粒径に多く分配される）が原因の一つとして考えられる。全体的には、減少傾向が認められたが、空間的な濃度ピークの東西移動は不明瞭であり、南北や外洋域への海底土の輸送・拡散に伴う放射性セシウムの移動や、事故後に発生した放射性セシウム汚染の少ない沈降粒子の堆積、海底土の鉛直方向への輸送・拡散などが原因の可能性として考えられた。

海底土中の放射性セシウムからの底魚類への汚染が懸念されていることから、福島県沖で採取した海底土を敷き詰めた水槽を用いた海産生物の飼育実験を行った。底魚類の餌生物であるアオゴカイ中の Cs-137 濃度は、21 日の飼育後において概ね海底土の中のその 1/20～1/40 程度であることが確認された。本飼育実験において、ヒラメについては明確な Cs-137 の濃度の上昇は認められず、クロダイについては海底土または原海水に含まれる Cs-137 をごくわずかに取り込んだと考えられる濃度が検出された。今回の飼育実験の結果から、現在の福島県沖において底魚を含む海産生物が海底土に含まれる放射性セシウムを新たに取り込むことにより、食品の基準値である 100 Bq/kg-wet を上回るような水準に達する可能性は極めて低い事が示された。

2014 年 7 月以降に第一原発周辺海域で採取した底魚類（アイナメ、マコガレイ、ヒラメ）の放射性セシウム濃度について、採取水深間の比較を行ったところ、アイナメ及びヒラメにおいて水深 30m 以浅の海域と 50m 以深の海域で採取した検体の測定結果との間に有意

な差が認められた。これらの結果から、第一原発周辺の水深 30m 以浅の海域では、50m 以深の海域の海域に比べると海産生物に含まれる放射性セシウム濃度が比較的高い値で推移していると考えられた。

スズキとクロダイについては、これまで福島県およびその周辺海域において散発的に高濃度の検体が報告されている。これらの魚種について、福島県と宮城県産のものを比較した結果、スズキについては両県において放射性セシウム濃度は同等の速度で低下しているが、第一原発の事故直後に受けた影響をより強く受けた個体の多いと思われる福島県産の方が、宮城県産よりもやや高い値で推移している事を示された。一方、クロダイにおいても両県において放射性セシウム濃度は順調に低下はしているが、スズキのような傾向は見られなかった。これはクロダイについては同時期に採取される検体間で放射性セシウム濃度のバラツキが大きい事が要因の一つと考えられる。

仙台湾のヒラメでは事故前に生まれた 2009、2010 年級群の Cs-137 濃度は事故後に生まれた 2011、2012、2013 年級群の濃度よりも高い事が示された。また、福島県沖のマダラ、スケトウダラでは、2011 年以降に生まれた年級からはほとんど放射性セシウムが検出されていない。マダラでは 2 歳半ごろから食性がネクトン中心から魚類やベントス中心になることが明らかになっており、2011 年級では 2013 年夏頃から、2012 年級では 2014 年夏頃から食性が変化することになるが、その時期にどちらの年級でも放射性セシウム濃度は上がっていなかったことから、成長に伴う食性の変化が筋肉中の放射性セシウム濃度に影響を及ぼしていないことが示されている。

淡水魚類については、福島県内を流れる 5 河川（新田川、木戸川、阿武隈川、鮫川、大川（阿賀川））及び 2 湖沼（はやま湖、秋元湖）において調査を行った。河川水については、懸濁物を除去した上で分析を行った 2013 年以降の値について解析したところ、放射性セシウム濃度は減少傾向がみられた。また、川底の泥の濃度についても同様に減少傾向がみられている。アユの内臓（胃内容物を含む）および筋肉中の放射性セシウム濃度は、時間の経過とともに減少する傾向がみられている。筋肉中の放射性セシウム濃度は内臓より変動が少なく、内臓の濃度の 16% 程度である。アユの筋肉の濃度が内臓の濃度よりも著しく低かったことから、アユは主な餌であるラン藻（シアノバクテリア）を消化吸収し、その他の藻類、微細な有機物、シルトをほとんど消化することなくそのまま排出していると推察された。筋肉中の放射性セシウム濃度が内臓のそれよりも低い傾向は、木戸川において採取したウグイ、ヤマメの内臓（胃内容物を含む）においても確認され、淡水魚類の放射性セシウムの汚染が主に餌生物由来であるものの、消化されずに排出されているセシウムが存在することを示唆している。

湖水の放射性セシウム濃度も、両湖とも有意な減少傾向が認められた。一方、底泥の放射性セシウム濃度は、はやま湖で有意な減少傾向が認められたが、秋元湖では認められていない。秋元湖のイワナ、はやま湖のナマズ、両湖のヤマメとコクチバスでは、いずれも放射性セシウム濃度に減少傾向が認められている。同様に、その他の魚類と甲殻類では、2014年には採取できなかったはやま湖のコイとワカサギを除き、いずれも放射性セシウム濃度に減少傾向が認められた。

はやま湖で事故前から存在しているコクチバス（4才、5才）と事故後に生まれたコクチバス（1才、2才、3才）の放射性セシウム濃度を比較した結果、放射性セシウム濃度には年齢よりも体長が影響していることが示された。この結果から、コクチバスの新規加入群は成長に伴い筋肉の放射性セシウム濃度が上がる可能性が示唆された。

4. 現状と今後

事故から2015年2月末までの間に、福島県の水産物について、28,019検体の検査が行われている。2011年4-6月には53%が100Bq/kgを超過する割合であったが、2014年10-12月にはその割合は0.4%まで減少し、その汚染の程度は着実にかなり改善の方向に向かっている。

東電福島第一原発事故後、福島県漁業協同組合連合会は県下全ての漁業を自粛することを決定し、現在も一部の試験操業を除き漁業活動が自粛されている。福島県相馬双葉地区では、2012年6月より沖合50km（水深約150m）の海域で試験操業を開始した。当初相馬双葉地区で3種から開始された試験操業は、海域を拡大しつつ徐々に魚種数も増やしてきている（58種、2015年2月末現在）。2015年2月には、東京電力（株）が、事故後環境中に放出された放射性セシウム等が雨水により海洋に流れ込んでいることを把握しながら、そのデータの公表を行っていなかったことが発覚するなど、福島県の水産物の復興に悪影響を及ぼす事が未だに生じている。実際のところ、雨水によって海洋に流れ込んだ放射性セシウムが、試験操業海域に与えた影響は検出されていない。

2015年1月には東電福島第一原発専用港内で採取されたタケノコメバルから223,000Bq/kg-wetの放射性セシウムが検出されているが、こうした港湾内で汚染された魚が港湾外に出て採取される確率は非常に低いことは既に報告されている。

福島県産水産物だけでなく、宮城県や茨城県産の水産物についても実際の検査結果は低い濃度であるのに、消費者の水産物汚染への懸念は未だ継続している。また、諸外国においても日本産水産物の輸入の関して厳しい規制を行っているところもある。このことは、現在の水産物汚染の状況が、国内外の消費者に十分理解されていないことを示している。これは

事故直後の非常に汚染が酷かった状況と現在の汚染が急速に軽減した状況との差が著しく大きいため、国内外の消費者は現状を容易に受け入れ難いのではないかと推察される。

水産物の汚染が軽減したのは必然的であり、その背景には科学的根拠が存在している。国内外の消費者の水産物に対する不安の払拭や風評被害の抑制のためにも、本事業で実施した水生生物中の放射性物質濃度とその変化のモニタリングを継続し、食物連鎖を通じた放射性物質の挙動を把握していくこと、また得られた成果を丁寧に広報していくことが重要である。

課題番号 1.1.1	課題名：仙台湾、いわき沿岸部の海水中放射性セシウム濃度
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 ¹ 東北水産研究所 資源海洋部 海洋動態グループ ² 中央水産研究所 海洋・生態系研究センター モニタリンググループ ³
担当者職名・担当者名	任期付研究員・帰山秀樹 ¹ 、主任研究員・笥茂穂 ² 、任期付研究員・重信裕弥 ¹ 、グループ長・小埜恒夫 ³ 、任期付研究員・安倍大介 ¹ 、主任研究員・藤本賢 ¹ 、グループ長・森田貴己 ¹

1. 研究内容及び方法

(1) 仙台湾および福島県沖を対象に 2011 年度より当該事業にて継続している海水の Cs-137 濃度および Cs-134 濃度を調査した。2014 年度は 2014 年 6 月 28 日～30 日、11 月 26 日～29 日に 2 地点 (E1 および C5、図 1) にて、表層、中層、近底層の 3 層より試料を採取した。さらに、C5 においては 8 月、9 月に同様の試料採取を行った。また、6 月と 11 月には福島県北部の F250 (課題 1.1.2 の図 1 参照) における近底層の試料も採取した。これらの海水試料は全てガラス繊維濾紙で濾過し、Cs-137 濃度および Cs-134 濃度を測定した。さらに、2014 年 12 月 14 日～15 日に福島県沖合にて水深 10m から最大 1000m までの鉛直採水を実施した (図 2)。本試料については濾過を行わず Cs-137 濃度および Cs-134 濃度を測定した。

(2) 福島県いわき市小名浜地先の海水における Cs-137 濃度および Cs-134 濃度の時系列変動を解析するため、週 1 回の頻度で海水を採取し、Cs-137 濃度および Cs-134 濃度を測定した。2014 年度は 2014 年 4 月 7 日より 2015 年 1 月 5 日まで計 40 検体を採取した。なお、当該試料は福島県水産試験場の協力により、小名浜地先より揚水し、濾過槽を通過後の濾過海水を採取しているが、昨年度の冬季に放射性セシウム濃度の上昇が確認された。そのため、8 月 4 日までは孔径 10 μ m のカートリッジフィルター、それ以降は 0.45 μ m のメンブレンフィルターで濾過した試料を分析している。更に 9 月 1 日にはろ過槽通過後試料、10 μ m フィルター濾過試料、0.45 μ m フィルター濾過試料を分析に供した。当該データを福島第一原発南側の海域における規制庁モニタリングデータ (図 4) と比較し、本調査で得られた放射性セシウム濃度の妥当性を評価した。また、ふくしま海洋科学館と共同で実施した水槽実験 (1.2.3 参照) では 100 μ m メッシュで濾した海水を分析試料とした。

(3) 阿武隈川を通じて仙台湾に流入する Cs-137 の挙動を明らかにするため、図 5 で示した阿武隈川下流域、河口域、海域において採水および採泥の調査を行い、当該海域における Cs-137 濃度を測定、解析した。調査は 2014 年 7 月 5 日に実施、採取した海水試料は孔径 0.45 μ m のメンブレンフィルターもしくはガラス繊維濾紙で濾過し、溶存態と懸濁態の試料についてそれぞれに含まれる放射性セシウムを分析した。Cs-137 濃度および同時に採取した塩分の散布図において、河川水と海水を結ぶ直線 (希釈直線) を描き、これとの比較から溶存態および懸濁態 Cs-137 の非保存変化について、その過程を明らかにするとともに変化量を定量化した。また、昨年度に引き続き阿武隈川から流入した Cs-137 の流れによる輸送を明らかにするために、阿武隈川河口域周辺海域において用船による ADCP (超音波多層流速計) の半日調査を行った。沿岸域では潮流による半日周期や一日周期の往復流が一般的には卓越するため、固定点において潮汐周期 (半日) 以上の時

間にわたって複数回の流速測定を行い、この流速の時間変動データから潮汐成分を除去した成分（一般的には残差流という）を平均的な流れ（恒流）として取り扱う。恒流は潮汐周期あるいはそれ以上の長期にわたって一定方向に流れる成分であるため、物質輸送を考える上ではこの成分を高精度に分離することが不可欠である。本研究では、阿武隈川河口沖に設けた約 10 km の測線（図 5）において ADCP 観測を行い、この測線における残差流を推定することを目的とする。刺し網漁船を用船し、ADCP (TRD-instruments 製 600kHz Workhorse Sentinel) を取り付け、測線上を約半日にわたって往復する調査を実施した。観測は 2014 年 7 月 1 日、8 月 2 日、9 月 6 日、および 11 月 29 日に行った。測線上を往復しながら、測線上に設けた 6 点（図 5）で測流を行い約 8～12 回の流速データを得た。筧（2011）の手法を用いて、仙台湾の潮位の時間変動に振幅比と位相差を与えたものを観測した流速データにフィッティングさせることにより、平均流速成分と潮流成分を推定した。以下では推定された平均流速成分を恒流成分として取り扱う。

2. 平成 26 年度進捗状況・成果

(1) 仙台湾および福島県沖における海水試料の Cs-137 濃度および Cs-134 濃度（海水 1kg あたりの濃度；mBq/kg）はそれぞれ、2.0～7.5 mBq/kg、1.2～2.8 mBq/kg の範囲にあった（図 1 および付表参照）。また、Cs-134 濃度は検出下限値未満の試料も確認された。なお、Cs-134 濃度の検出下限値は 0.78～1.0 mBq/kg の範囲であった。図 1 に 2011 年 6 月から 2014 年 11 月までの E1 および C5 における海水の Cs-137 濃度を示す。なお、2011 年 6 月～2012 年 11 月までの結果（図 1 の 610 日まで）は未ろ過の海水を分析した結果であるが、2013 年の懸濁物試料では Cs-137 濃度および Cs-134 濃度がいずれも検出下限値未満であったことから、ろ過の有無の影響は小さいものと考えられる。2011 年 6 月には表層で Cs-137 濃度が 2.0 Bq/kg 以上であったが、2014 年 11 月には 7.0 mBq/kg 以下まで、時間の経過とともにその濃度の低下が継続していることが確認された。また、福島県の沖合における 2014 年 12 月の Cs-137 濃度の鉛直プロファイルは既往文献値である 2006 年の青森県沖における鉛直プロファイルと同レベルの 1.2～3.4 mBq/kg の範囲にあり、福島第一原発事故の影響はほぼ認められなくなったことが確認された（図 2）。さらに、2011 年 7 月以降に同海域で得られた Cs-137 濃度の鉛直プロファイルより求めた表層から水深 100 m までの水柱積算値（インベントリー）は、2011 年には 1,000 Bq/m² 以上であったが、2012 年には 600 Bq/m² 以下まで低下し、2014 年には 300 Bq/m² 以下まで更に低下しており、福島第一原発事故以前の水準にほぼ達していると判断できる。

(2) 2014 年 4 月 7 日から 2015 年 1 月 5 日までの期間、福島県いわき市小名浜地先の海水における Cs-137 濃度および Cs-134 濃度はそれぞれ 5.2～31 mBq/kg および 1.7～11 mBq/kg の範囲にあり、変動は大きいものの時間の経過とともに放射性セシウム濃度は低下した（図 3）。また、2012 年 5 月 7 日から 2014 年 3 月 31 日までの濾過槽通過海水試料と孔径 10 μ m もしくは 0.45 μ m のフィルター濾過試料の放射性セシウム濃度に顕著な差は認められなかった。また 2014 年 9 月 1 日に採取した 3 種の試料においても放射性セシウム濃度に差は認められなかった（付表参照）。これらの結果より、昨年度報告書にて議論した 2013 年 12 月～2014 年 2 月の濃度の一時的な上昇（図 3 の 1019 日～1074 日）は砂などの混入によるものでは無かったと考えられる。実際、規制庁による近傍海域のモニタリング結果においても当該期間において濃度の上昇が確認されており、福島第一

原発の南側沿岸部の広域において海水の放射性セシウム濃度が高かったと考えられる（図 4）。なお、本調査で継続している小名浜地先の汲み上げ海水の放射性セシウム濃度のレベルならびに時系列変動のパターンは、規制庁によるモニタリング調査のうち、福島第一原発直近の T-3 を除く福島第一原発南側の沿岸部における放射性セシウム濃度の時系列変動と類似しており、これらの沿岸海域全体における放射性セシウム濃度レベルを把握するのに適した試料であると言える。

(3) 溶存態 Cs-137 は、塩分 0～2.3 において、希釈直線よりも高い値が観測された（図 6）。この塩分において、懸濁態 Cs-137 はばらつきが大きいものの希釈直線より低い値が観測された。これらのことから、脱着により懸濁態に結合していた Cs-137 がはずれて溶存態となったと推定された。脱着量は保存的混合から得られる濃度の 57%に匹敵していた。さらに、塩分 26～33 においては、懸濁態 Cs-137 が希釈直線よりも著しく低くなっていた。これは懸濁物の沈降によるものと考えられ、沈降量は保存的混合から得られる濃度の 80～98%にも及んだ。河口の 2～8 km 沖の海底には 100 Bq/kg-dry を超える高濃度の底泥が分布しており、懸濁態 Cs-137 の沈降がこの分布に寄与している可能性が示された。阿武隈川から仙台湾に流入した Cs-137 は、脱着や沈降を受けるものの、Cs-137 濃度の低い海水により希釈されるため、溶存態および懸濁態とも数 mBq/kg となる。この希釈された海水が仙台湾でどの方向に流れて行くかについて次に述べる。図 7 に 8 月 2 日の表層における流速の実測値（●）と推定した流速の東方（赤）および北方（青）成分（実線）の時系列を示す。推定値は実測値をよく再現しており、平均流速成分と潮流成分の分離が正しく行われていることがわかる。流速は半日周期で変動し、午前中は 10 cm/s を越える東流、正午前後には 5～10 cm/s 程度の南西流、午後には 10 cm/s を越える北東流となっていた。推定された平均流速の東方、北方成分（破線）はそれぞれ -2.33、3.59 cm/s であり、放射性物質サンプリング時などに瞬間的に測定された流速は、この点の平均的な流速を代表していないことがわかる。

平均流速成分は北流成分よりも南流成分が卓越した。4 回の観測のいずれにおいても南流が卓越した（図 8）。断面平均流速は、-2.4～-4.0 cm/s となっていた。ADCP 観測線上の C5 における溶存態 Cs-137 の鉛直分布はほぼ鉛直一様で、濃度も昨年度とほぼ同じ 2.0～7.5 mBq/kg であった（図 9）。溶存態 Cs-137 および平均流速の鉛直方向の重みをつけて算出した溶存態 Cs-137 の南北輸送量は、観測順に -7.9、-3.4、-2.9、 -10.2×10^9 Bq/day であり、いずれも南に輸送されており、その量は昨年度と同程度であった。

3. 今後の課題

(1) 仙台湾、福島県沖合海域ともに海水の放射性セシウム濃度は福島第一原発事故前のレベルに近づきつつある。しかしながら、仙台湾や沿岸域においては Cs-134 が未だ検出されており当該事故の影響が僅かであるが認められる。また、阿武隈川河口調査から明らかのように少量ではあるものの、河川を通じた陸域からの当該事故由来の放射性セシウムの流入は継続している。魚類等海産生物の放射性セシウム濃度の時間変化は海水の時間変化よりも遅いため、今後も海水の放射性セシウム濃度の推移を把握する必要がある。

(2) 小名浜地先における海水の Cs-134 濃度および Cs-137 濃度は時間の経過とともに低下傾向が継続していることが確認された。当該試料は福島第一原発南側の沿岸部における放射性セシウム濃度レベルを代表しうることが確認されたため、今後も当該海域における放射性セシウム濃度レ

ベルを監視する上で、調査を継続する必要がある。

(3) 該当海域では潮流以外にも内部潮汐や慣性振動など、流速のフィッティングに用いた潮位の変動とは異なる周期を持つ振動流も発生しうる。調査に用いる船は宿泊設備を有しておらず半日程度の観測しかできないが、潮流以外の振動流を精度よく除去するためには25時間あるいはそれ以上の連続観測が必要である。また、本研究で得られた平均流速成分は限られた場所の限られた時間における分布であるため、湾規模での流速分布やその時間変動を議論する上では数値モデルによって再現された流速分布と比較することが不可欠である。逆に、本研究で得られた流速データは、数値モデルのパラメータをチューニング上でも非常に重要となる。

4. 備考

本課題で得られた成果の一部は以下の論文として公表された。

帰山ら (2014) 海の研究、23(4)、127-146.

Kaeriyama et al (2015) Fisheries Science, 81(1), 139-153.

図

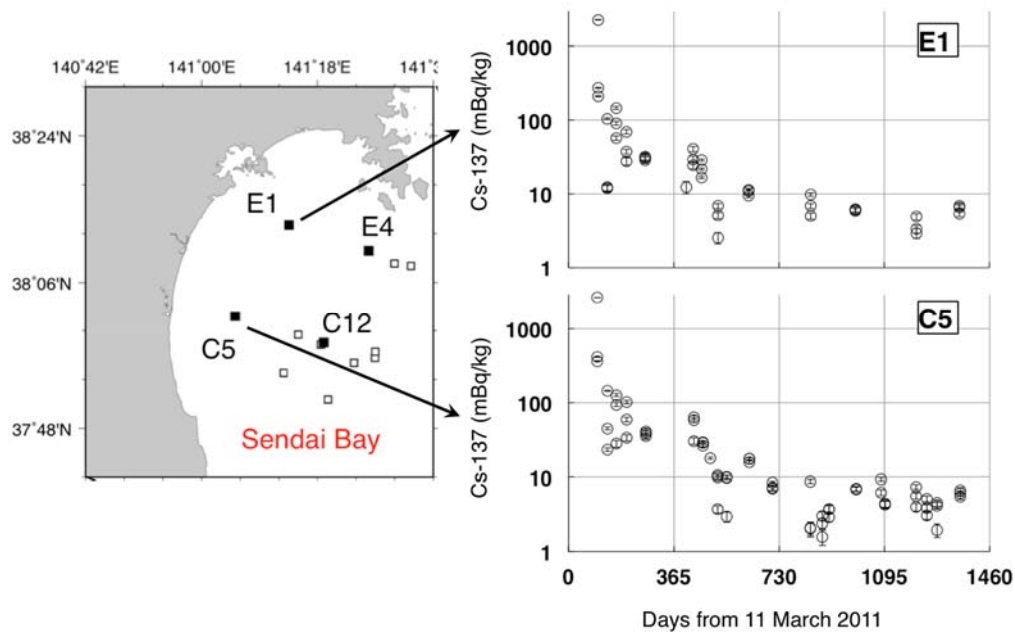


図1. 仙台湾における海水試料採取地点（左図）およびE1、C5における海水のCs-137濃度時系列変動（右図）。

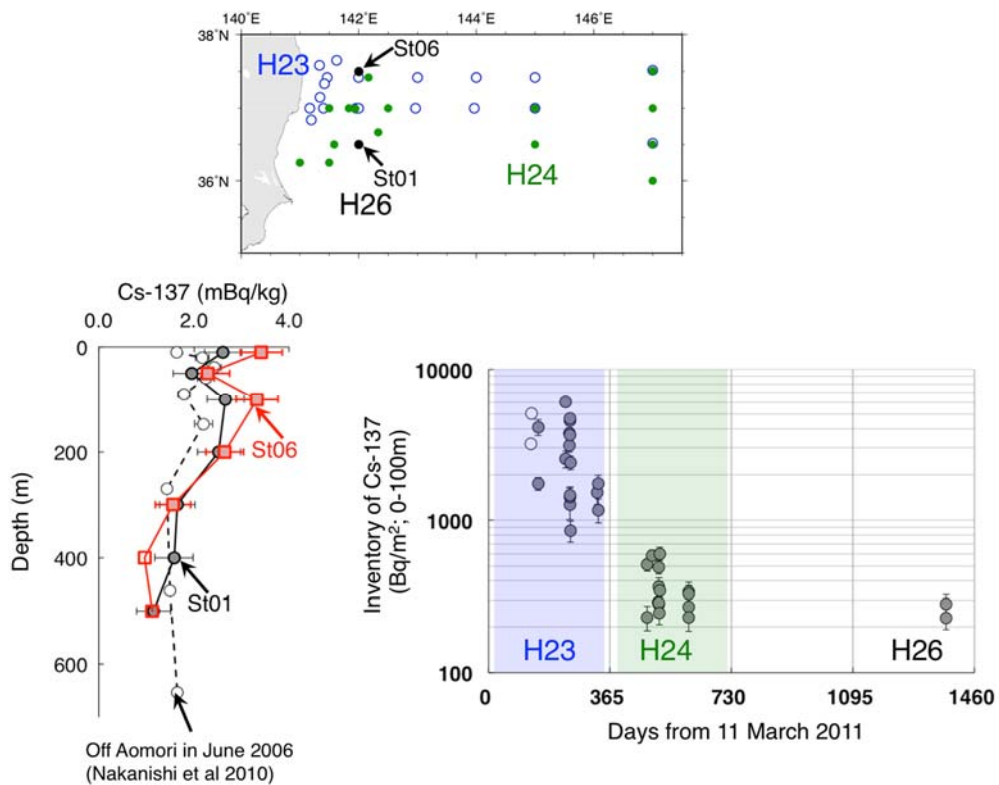


図2. 福島県沖合における海水試料採取地点（上図）、St01および06におけるCs-137濃度の鉛直プロファイル（左下図）、水深100mまでのCs-137水柱インベントリーの経年変化（右下図）。白丸は水深50mまでのインベントリー。

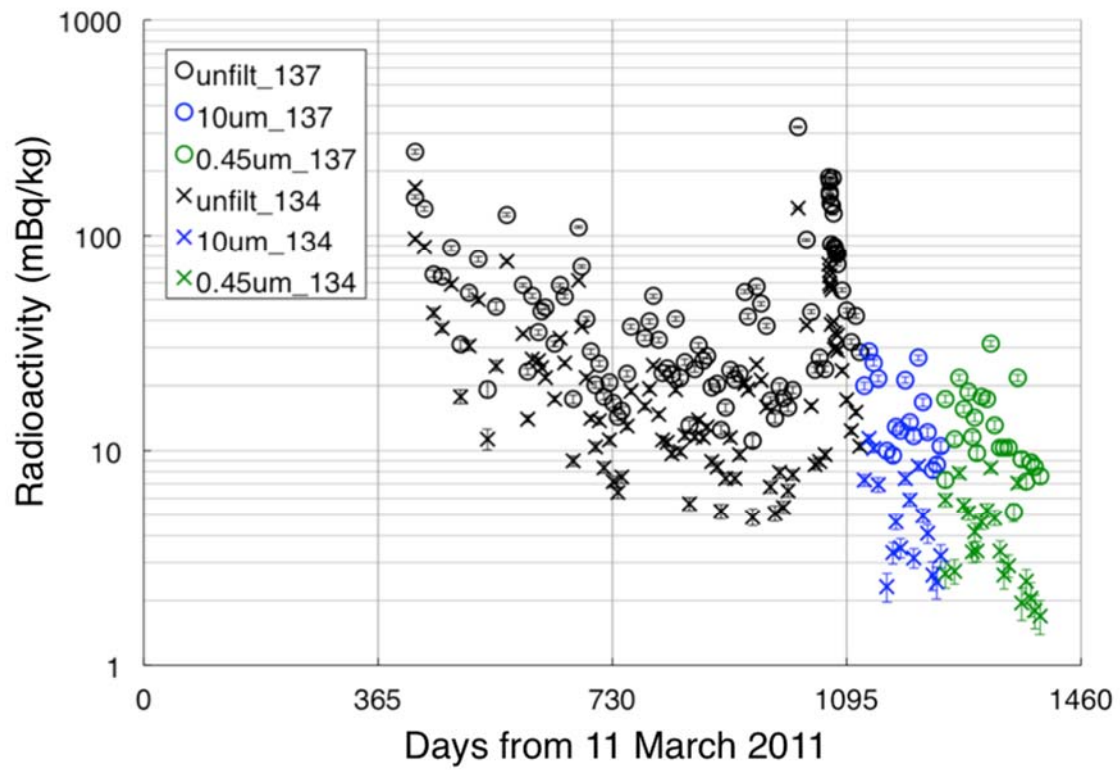


図 3. 小名浜地先汲み上げ海水の Cs-134 および Cs-137 濃度時系列変動。○は Cs-137、×は Cs-134 を、黒は砂濾過、青は 10 μ m 濾過、緑は 0.45 μ m 濾過の結果を表す。

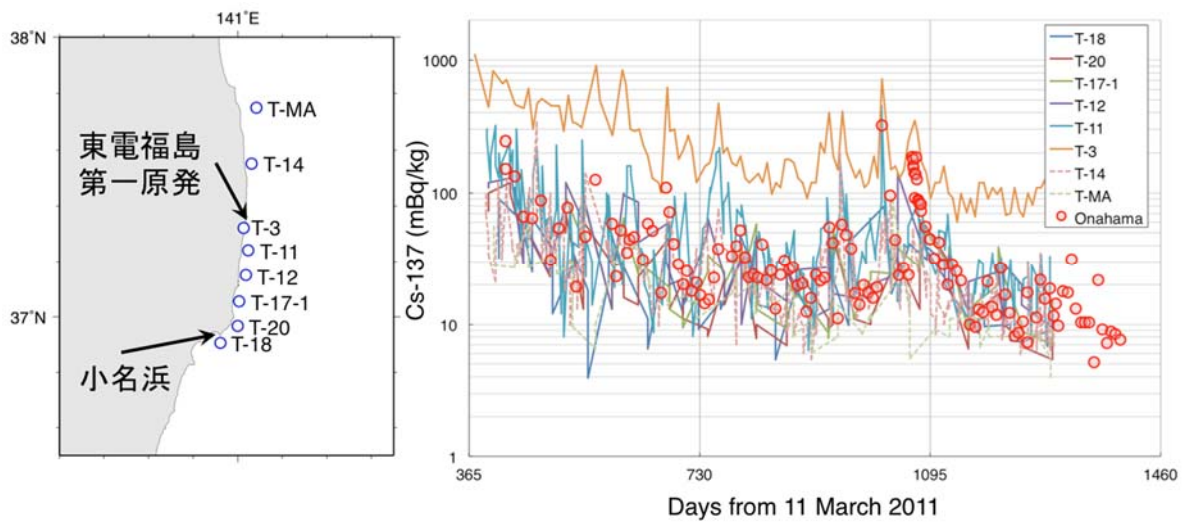


図 4. 小名浜地先汲み上げ海水および近傍海域における規制庁モニタリング結果の比較。海水採取地点（左図）および、Cs-137 濃度の時系列変動。

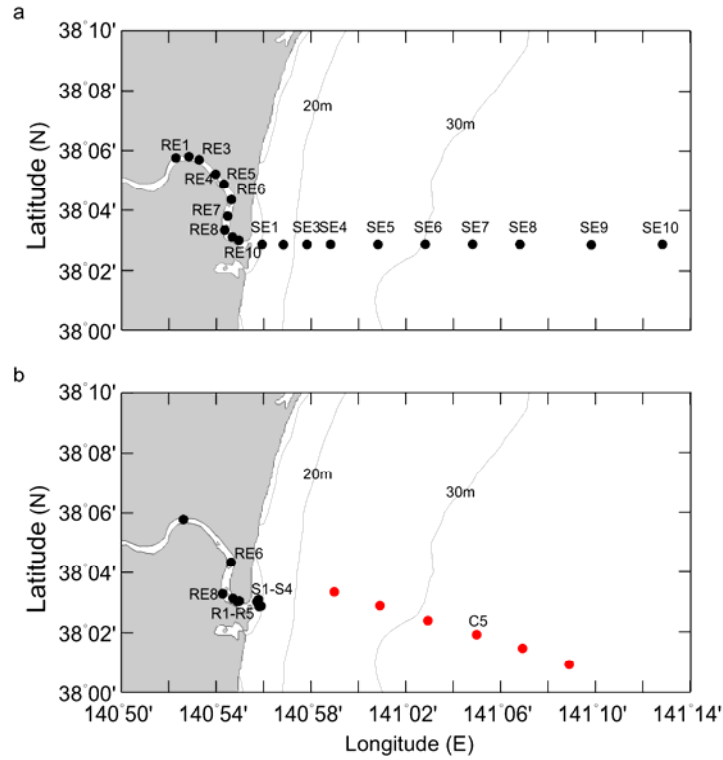


図5. 2013年 (a) および2014年 (b) に行われた阿武隈川河口域調査測点。●は採水、採泥調査点、赤丸はADCP調査点を示す。

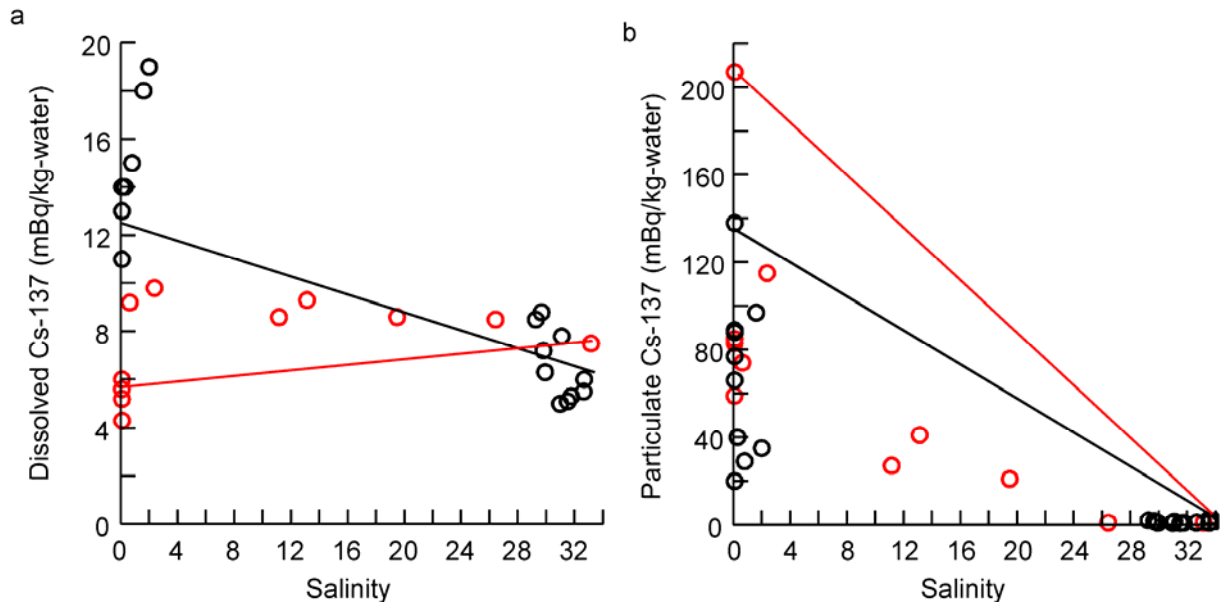


図6. 溶存態 (a) および懸濁態 (b) Cs-137 の希釈ダイアグラム。黒は2013年、赤は2014年のデータを示す。実線は希釈直線を示す。

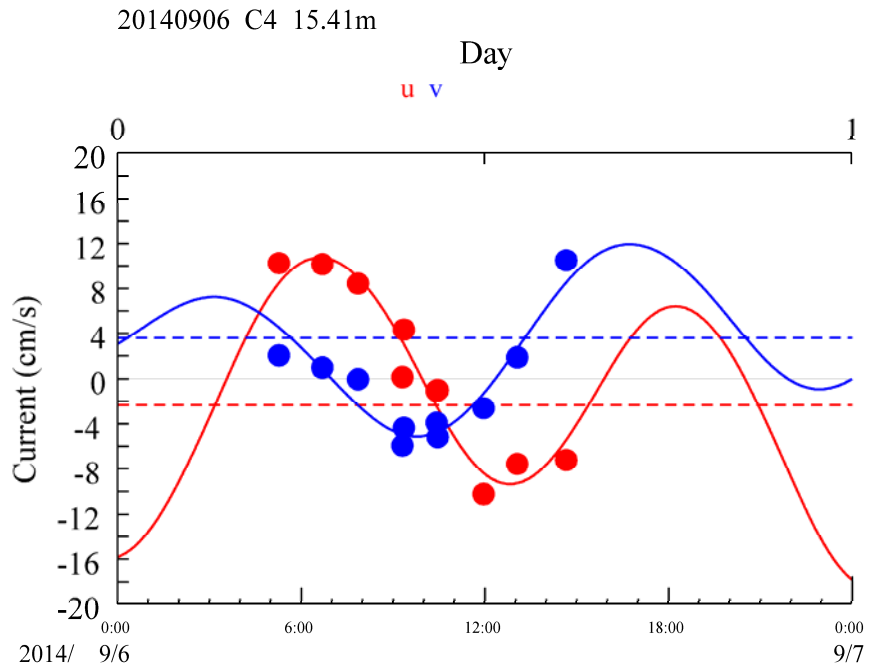


図7. 実測された流速（●）と推定した流速（実線）。破線は平均流速成分、赤・青はそれぞれ流速の東方・北方成分を示す。

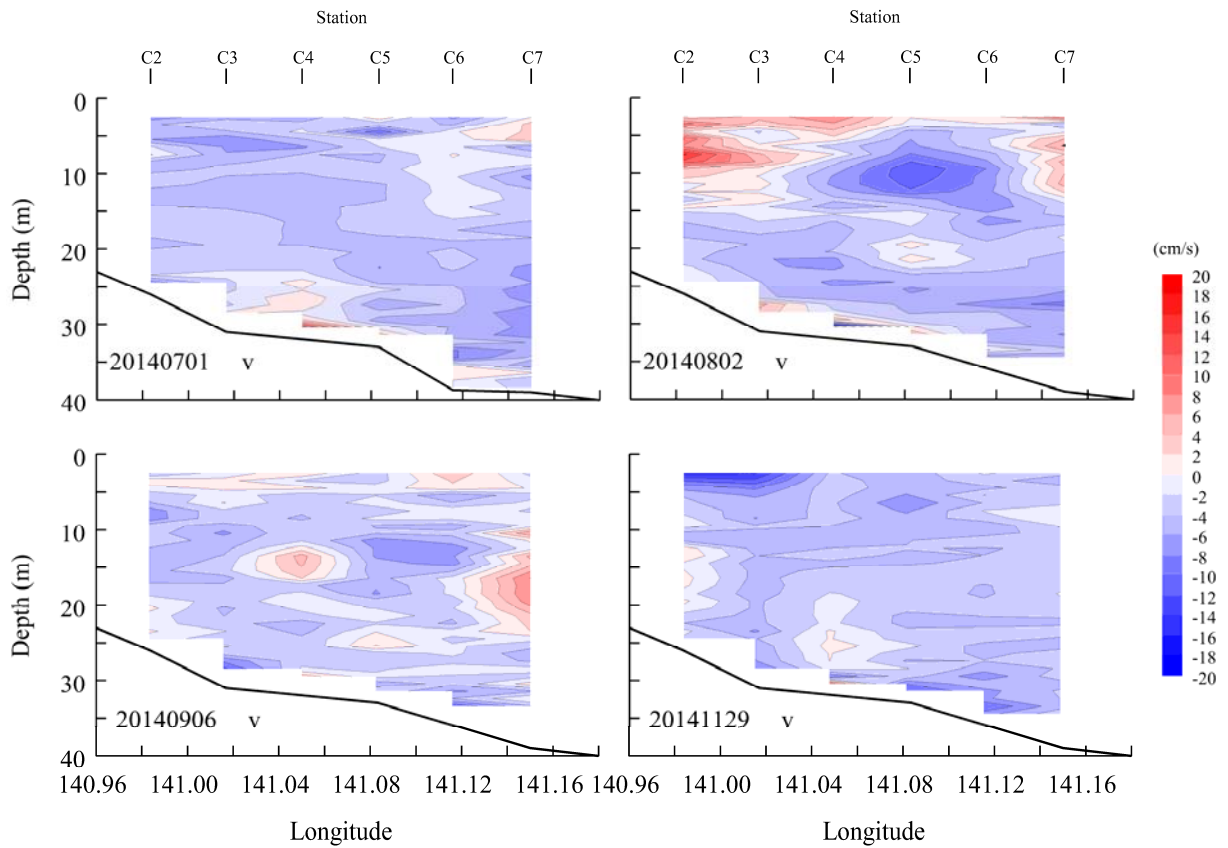


図8. 平均流速北方成分の断面分布。流速正（赤）は北流を示す。

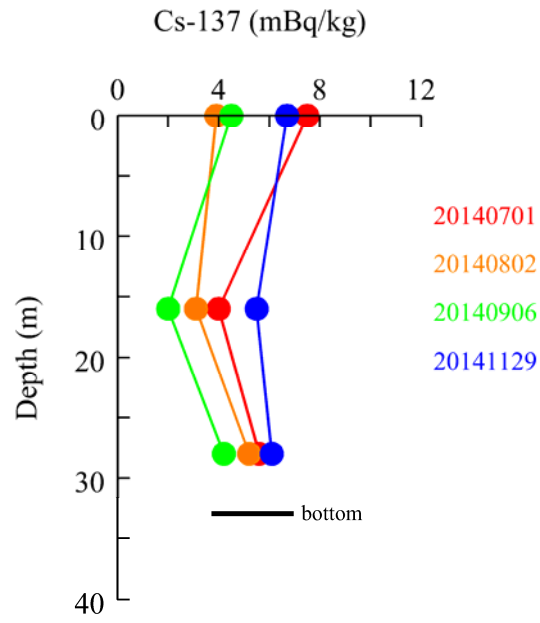


図 9. ADCP 観測線上における海水中の溶存態 Cs-137 濃度。

課題番号 1.1.2	課題名：仙台湾・福島県海域の海底土表層放射性セシウム濃度の時間変化
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 ¹ 東北区水産研究所 資源海洋部 海洋動態グループ ² 中央水産研究所 海洋・生態系研究センター モニタリンググループ ³
担当者職名・担当者名	任期付研究員・安倍大介 ¹ 、主任研究員・寛茂穂 ² グループ長・森田貴己 ¹ 、小埜恒夫 ³ 、任期付研究員・帰山秀樹 ¹

1. 研究内容及び方法

(1) 2011年度より、仙台湾・福島県海域を対象に、表層海底土中（表層から1 cm厚）におけるCs-137 およびCs-134 の濃度を継続的に調査している（図1）。仙台湾・福島県海域に、六つの定点（E1、E4、C3、C12、G2、F250）を設定しているほか、複数の緯度ごとに、沿岸から東方約70kmまでの経度幅5分おきの間隔での定線を設定し、海底土調査を実施した。採取した試料は乾燥処理し、乾燥海底土1 kg当たりのCs-137 およびCs-134 の濃度（Bq/kg-dry）を測定した。得られた濃度分布の特徴を整理し、2011年度からの放射能影響解明調査事業において実施された海底土調査の結果も併せて、その時間変化の特徴について評価した。

2. 2014年度進捗状況・成果

(1) 図2に、仙台湾・福島県海域の定点での海底土調査で得られた、表層海底土中のCs-137 およびCs-134 の濃度の時間変化を示す。該当海域における表層海底土中のCs-137 は、8.7～300 Bq/kg-dry の範囲で時空間変動していた。全体的に、E1、E4、G2での濃度が比較的高く、緯度や福島第一原子力発電所からの距離に依存した濃度変動は見られなかった。E1、E4では数か月で1オーダー程度の複雑な濃度の変化が確認されたが、調査点全体の平均としては、徐々に濃度が減少する傾向が見られた。Cs-134 の濃度の時間変化の特徴は、Cs-137 のものと同様であったが、同核種が持つ比較的短い半減期（約2年）に伴い、濃度値はCs-137 に比べて低めで、減少速度も速かった。図3に、福島県沖の北緯37度40分と仙台湾海域の北緯38度10分の、それぞれの東西定線での海底土調査で得られた、表層海底土中のCs-137 およびCs-134 の濃度の時間変化を示す。両者の定線において、沿岸から141.3°E付近まで濃度が減少傾向にあるものの、それより東方の141.5°Eまでの海域においては、再び濃度が増加する空間的特徴の傾向が見られた。これらの定線の沿岸側と沖合では海底土の粒度組成が異なり、沿岸側では粒径が平均的に大きい。粒径の大きさに依存した放射性セシウムの分配率（細かい粒径に多く分配される）が原因の一つとして考えられる。北緯37度40分の定線では、2013年までは明瞭な増減傾向が見られなかったが、2014年の調査結果では全体的に濃度が減少していた。北緯38度10分の定線でも、上記の仙台湾での定点調査の結果と対応して、全体的な減少傾向が認められた。ただし、空間的な濃度ピークの東西移動は不明瞭であり、南北や外洋域への海底土の輸送・拡散に伴う放射性セシウムの移動や、事故後に発生した放射性セシウム汚染の少ない沈降粒子の堆積、海底土の鉛直方向への輸送・拡散などが原因の可能性として考えられた。

3. 今後の課題

(1) 今回の調査の多くのケースで、比較的半減期が長いCs-137（約30年）においても、海底土中での濃度に時間的な減少傾向が確認された。しかし、濃度レベルは未だに比較的高く、今後も継続したモニタリング調査が必要である。また、減少分の放射性セシウムの行方について、水平・鉛直方向の両面から評価を行う必要がある。

4. 備考

特になし

図

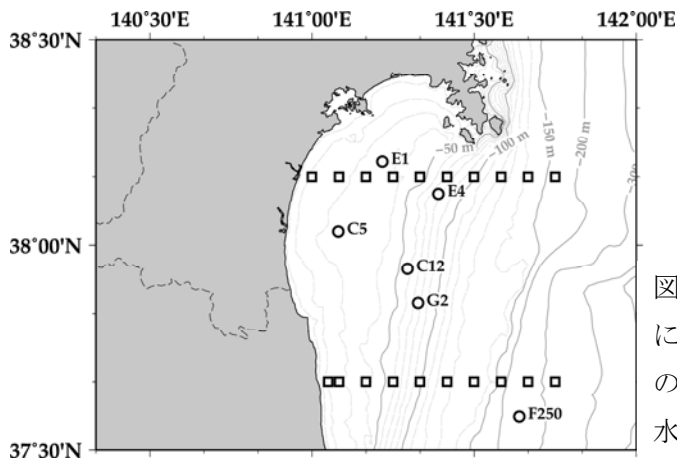


図1. 仙台湾・福島県海域における表層海底土調査の調査測点。コンターは水深を示す。

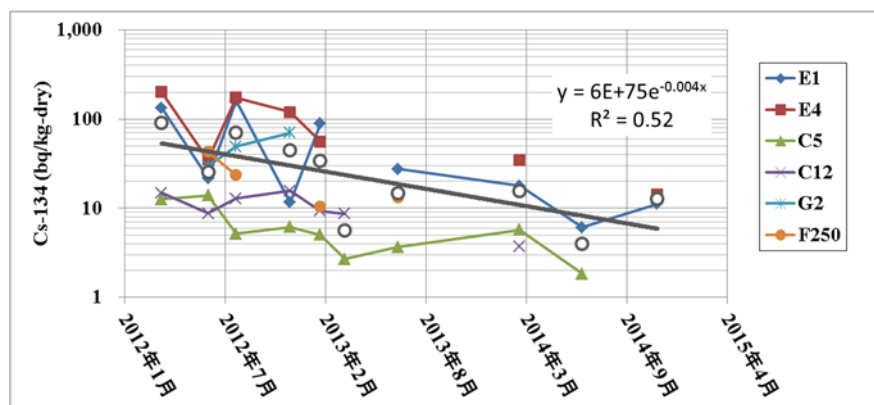
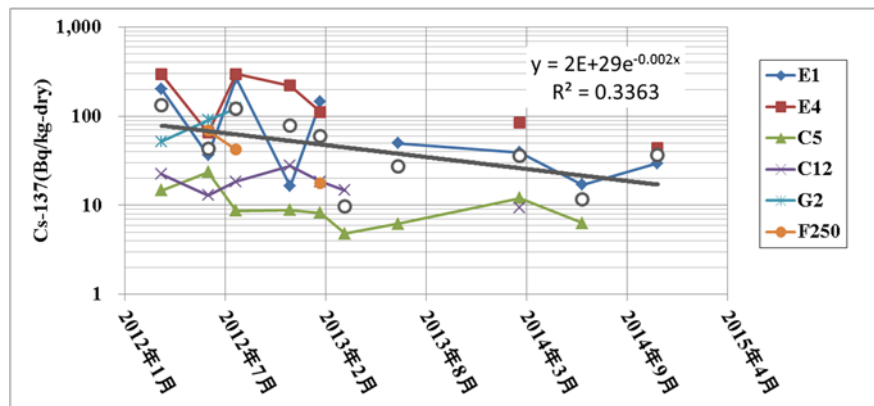


図2. 仙台湾・福島県海域の定点調査における表層海底土中のCs-137(上)およびCs-134(下)の濃度時系列。黒丸は調査時期ごとに得られた全測点の濃度平均値を示す。黒線は平均値の時系列に対する回帰関数を示す(回帰式とその説明率を各図の右上に示す)。

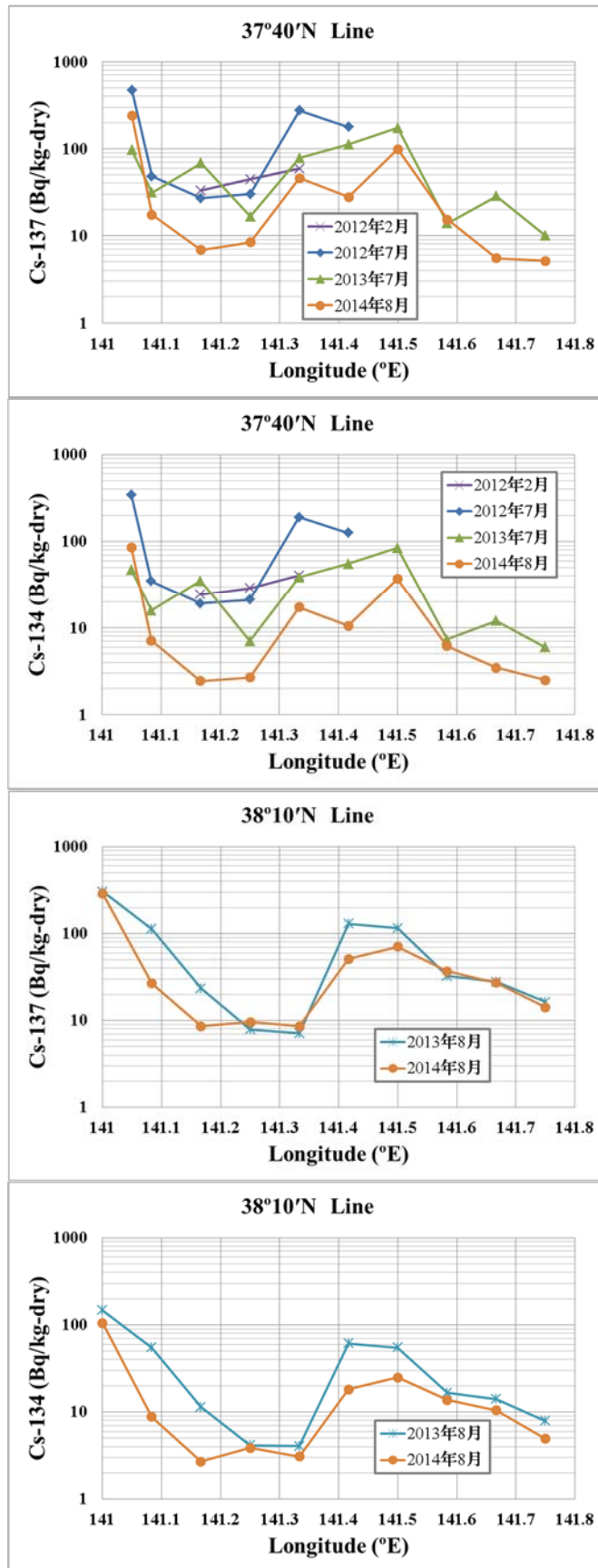


図3. 福島海県北部沖 (37° 40' N:上2段) と仙台湾海域 (38° 10' N:下2段) それぞれの東西定線における、表層海底土中のCs-137とCs-134の濃度分布の時系列。期間は2012年2月から2014年8月まで。

課題番号 1.2.1	課題名：水産庁データに基づく、福島周辺海域全体の魚類汚染状況
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
担当者職名・担当者名	センター長・渡邊朝生

1. 研究内容及び方法

福島周辺海域における魚類の放射性セシウム濃度 (Cs-134+Cs-137) の時間変化傾向を把握するため、同海域において実施されている水産生物の Cs-134+Cs-137 濃度モニタリングデータを水産庁ホームページ (<http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html>、2015年3月13日ダウンロード) より入手し、解析した。公表データから、海域としては東日本沖太平洋 (千葉県沖から北海道沖) までの「ごく表層」、「表層」、「中層」、「底層」に生息する魚類を対象とした。震災発生から4年が経過し、水産生物の汚染は軽減されてきており、本解析では、浮魚と底魚・岩礁性魚類について年毎の統計量をもとに2011年度からの4カ年の変化を抽出し、2014年度 (2014年4月から2015年3月上旬) の状態を評価した。

2. 平成25年度進捗状況・成果

(1) 浮魚類の放射性セシウム濃度 (Cs-134+Cs-137) の変化

水産庁データベース中、「ごく表層」、「表層」、「中層」に分類される浮魚類のうち、明らかに他と異なる変化傾向を示すスズキを除いて解析した。図1にCs-134+Cs-137の濃度変化を示す。事故後初期の段階でごく表層に生息するコウナゴやシラスで高濃度が検出された後、2012年度にかけて濃度は急速に低下し、2013年冬季にサヨリで100ベクレルを超える値が検出された後は30Bq/kg-wet以下で推移し、ほとんどは10Bq/kg-wet以下の濃度で推移している。2014年度は10Bq/kg-wet超えが1件のみ (2015年1月、福島沖のサヨリで13Bq/kg-wet) であり、濃度の低下は引き続き進行している。

(2) 底魚・岩礁性魚類の放射性セシウム濃度 (Cs-134+Cs-137) の変化

底魚・岩礁性魚類に関し、東日本沖太平洋および福島県沖のスズキを含む底魚・岩礁性魚類のCs-134+Cs-137濃度の経時変化を、それぞれ図2、図3に示す。浮魚類よりも濃度が低下するスピードは遅いものの着実に濃度は低下している。散発的に出現する高濃度値のレベルも年とともに低下し、1000Bq/kg-wetを超える濃度の検出は、2013年度前半の2件 (2013年5月福島県沖ヒラメの1700Bq/kg-wet、2013年7月の茨城県沖スズキの1000Bq/kg-wet) 以降は、見られない。2014年度の最高値は福島県沖のクロダイ (2014年5月) の510Bq/kg-wetであり、この他ではメバル類 (シロメバル、キツネメバル) で200Bq/kg-wetから300Bq/kg-wet台、カレイ類 (ババガレイ、イシガレイ) とコモンカスベで200Bq/kg-wet台が検出されているのみである。福島県沖の魚介類に関する出荷制限対象は2014年度は年度初めの41種から2月末の32種まで縮小し、マガレイ、ムシガレイ、マダラなどの底魚類についての出荷制限も解除された。図4に年度毎に集計した福島県海域の濃度階級毎の出現率を示すが、現行の基準値である100Bq/kg-wetを超える濃度の出現率は2011年度から2014年度までの3年間で40%超から1%未満まで低下した。

(3) 底魚・岩礁性魚類の基準値を超える濃度値出現の特徴

福島県沖のモニタリングデータを対象として高濃度魚の出現の経時変化を見るため、年度毎の濃度測定結果から、99%、95%、90%のパーセンタイル値を抽出した。その4年間の変化を図5に示す。なお、99%のパーセンタイル値として抽出された濃度値は、全測定数の99%がその濃度以下の数値をとるとともに、これを超える値は全測定数の1%未満であることを意味する。図より2014年度の99%パーセンタイル値が100Bq/kg-wet 未満となっていることがわかるが、このことは上記の2014年度の100Bq/kg-wet を超える濃度の出現率が1%未満であることと整合的である。また、それぞれの年度の濃度の中央値は2011年度が75Bq/kg-wet, 2012年度が18Bq/kg-wet で2013年度以降は、福島県による測定の検出下限値未満（概ね7Bq/kg-wet 未満）の範囲に入っている。2014年度には、福島県による福島沖の全測定値の約86%が10Bq/kg-wet 未満（検出下限値未満を含む）となった。2011年度のデータを用い、測定データが対数正規分布に従うとの仮定の下で求めた最頻値は71となり、ほぼ中央値と一致した。99%、95%、90%のパーセンタイル値は、年とともに低下し、4年のデータから見積もったその半減期は244日±14日（99%、95%、90%の場合の平均と標準偏差）となった。これらの値は、魚種毎に見積もられている底魚類の生態学的半減期と同等の範囲にある。

(4) 底魚・岩礁性魚類の魚種毎の基準値を超える濃度値出現の特徴

福島沖の底魚類で、2014年度に100Bq/kg-wet を超えた魚種は、アイナメ、シロメバル、キツネメバル、ウスメバル、イシガレイ、マコガレイ、ババガレイ、スズキ、クロダイ、コモンカスベの10種である。これらの魚種について、2011年度から2014年度までの100Bq/kg-wet を超えた割合を図6に示す。2011年度には、100Bq/kg-wet を超える割合は、50%~85%の範囲にあったが、2014年度にはシロメバル以外の魚種では、4%未満まで低下した。シロメバルについては、13%超と突出して高い出現率となっている。魚種毎の100Bq/Kg-wet を超える割合のばらつきはそれぞれの生息環境、生理、生態、放射能汚染の履歴を反映したものと考えられ、シロメバルの場合には、岩礁域に生息し、移動範囲も狭く、他の魚種に比べ、初期の汚染の影響を強く受けた魚が多く、それにより濃度の高い魚が採集されやすくなっている可能性が考えられる。また、魚の濃度の低下は、体内の濃度と環境中の濃度との関係により規定されることから、海水の濃度低下が進行した2011年度後半以降においては、体内濃度の低下速度は体内濃度への依存度が大きいと考えられる。その関係を調べるため、各魚種の濃度の変化傾向（95%のパーセンタイル値）と年度毎の100Bq/kg-wet を超える割合との関係を解析した。両者の関係を示す散布図を図7に示す。両者の間には正の相関関係（ $r=0.87, p<0.001$ ）が存在し、95%パーセンタイル値が大きい場合には、100Bq/kg-wet を超える濃度の出現数が多いという関係になっている。さらに興味深いことは、種の違いによらずその関係は一定であることが強く示唆される結果となっていることである。図8に年度毎のシロメバルを除く9魚種平均値およびシロメバルの散布図を示す。時間軸上では、他の魚種から大きく外れた変化傾向を示すシロメバルについても、2011年の値を除き、9魚種平均値の示す高濃度から低濃度へ向かう直線上をたどって100Bq/kg-wet を超える値の出現率が推移していることがわかる。また、この図からは、シロメバルは他魚種に対して1年程度の遅れを持って濃度の低下が進行していると判断される。

3. 今後の課題

水産生物の放射性物質濃度モニタリングでは、東日本の各海域において多くの測定値が得られ

ており、これを基に濃度の変化傾向が明らかにされ、基準値に対する評価が行われている。基準値を超える値の検出が限定的になる中で、統計的な評価の高度化が必要になると考えられる。特に、検出下限値のレベルにばらつきのある現状のデータを適切に扱い、現在の基準値である100Bq/kg-wetに加え、福島沖での試験操業での再検査の目安となっている50Bq/kg-wetを超える濃度の出現確率をモニタリングデータから高い精度で推定する手法の開発を進める必要がある。

図表

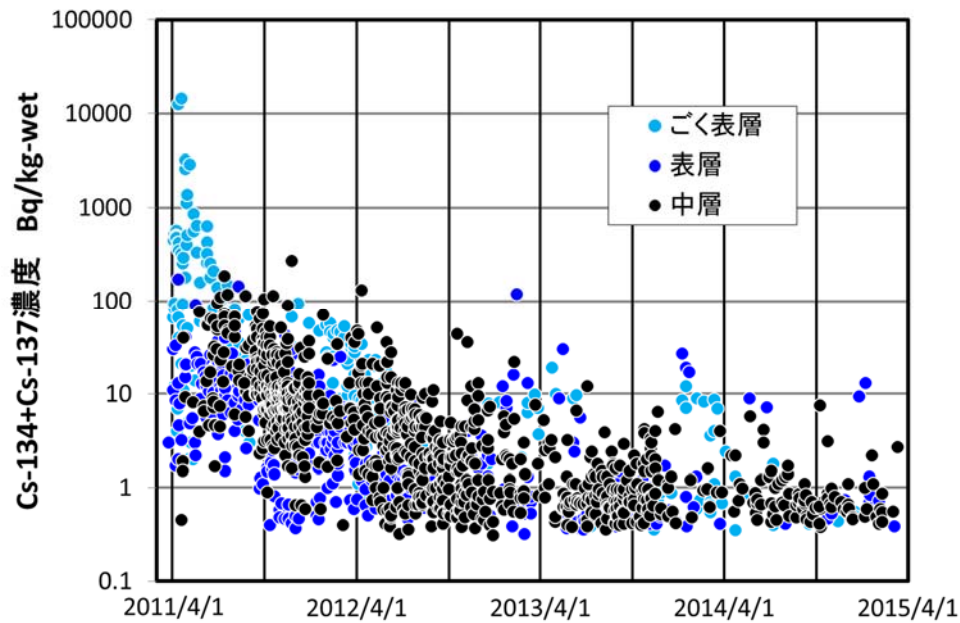


図 1. 水産庁公表データから抽出された東日本海域の浮魚類の Cs-134+Cs-137 濃度測定値の時間変化。水産庁公表データにおいて生息域が「ごく表層」、「表層」、「中層」に分類されている魚類のうち「中層」に分類されているスズキを除いた魚種のデータを用いた。

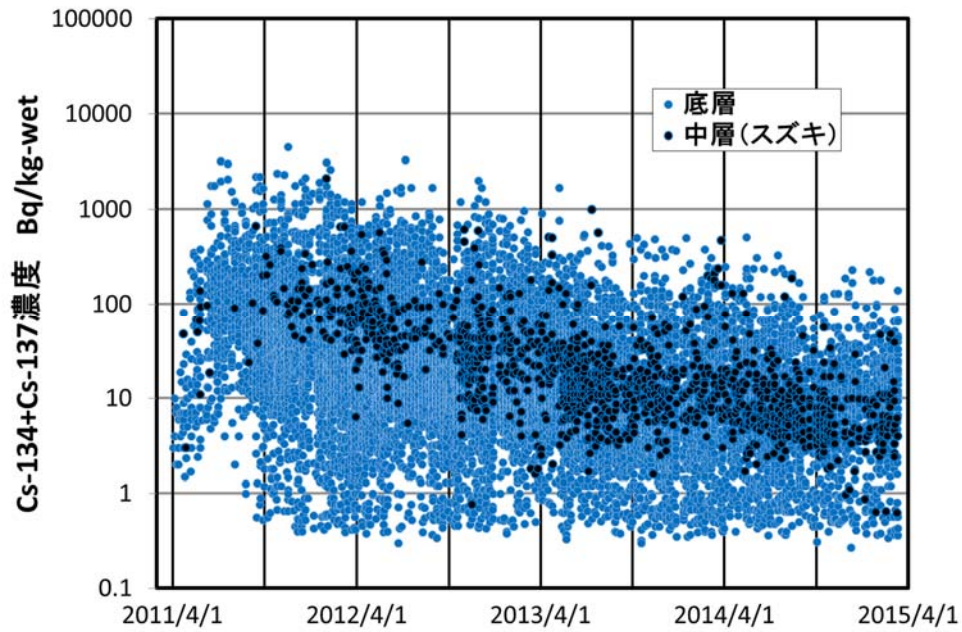


図 2. 水産庁公表データから抽出された東日本海域の底魚類・岩礁性魚類の Cs-134+Cs-137 濃度測定値の時間変化。水産庁公表データにおいて生息域が「底層」に分類されている魚類に「中層」に分類されているスズキを加えた魚種のデータを用いた。

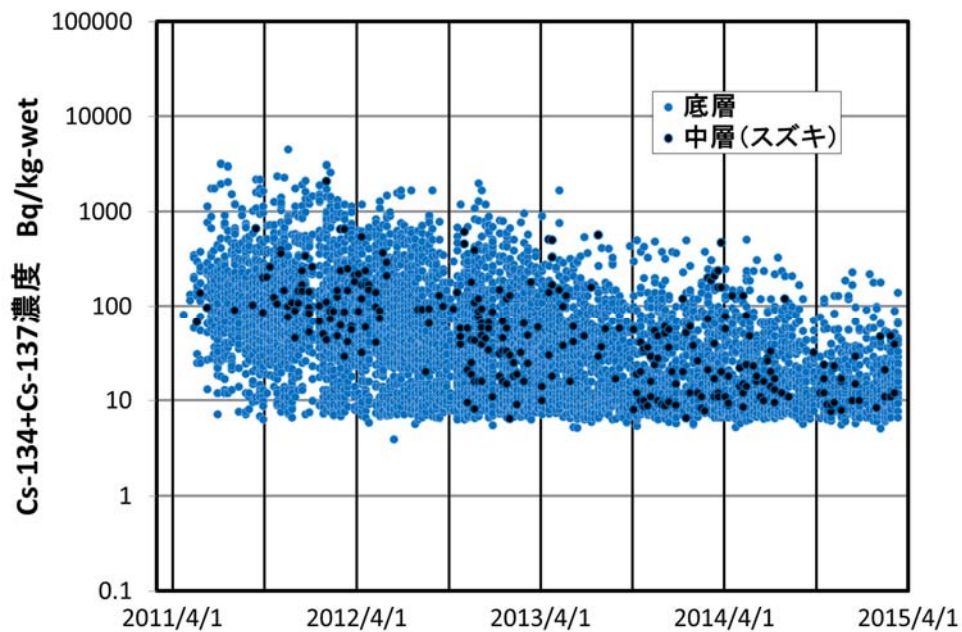


図 3. 水産庁公表データから抽出された福島県沖の底魚類・岩礁性魚類の Cs-134+Cs-137 濃度測定値の時間変化（福島県測定分）。水産庁公表データにおいて生息域が「底層」に分類されている魚類に「中層」に分類されているスズキを加えた魚種のデータを用いた。

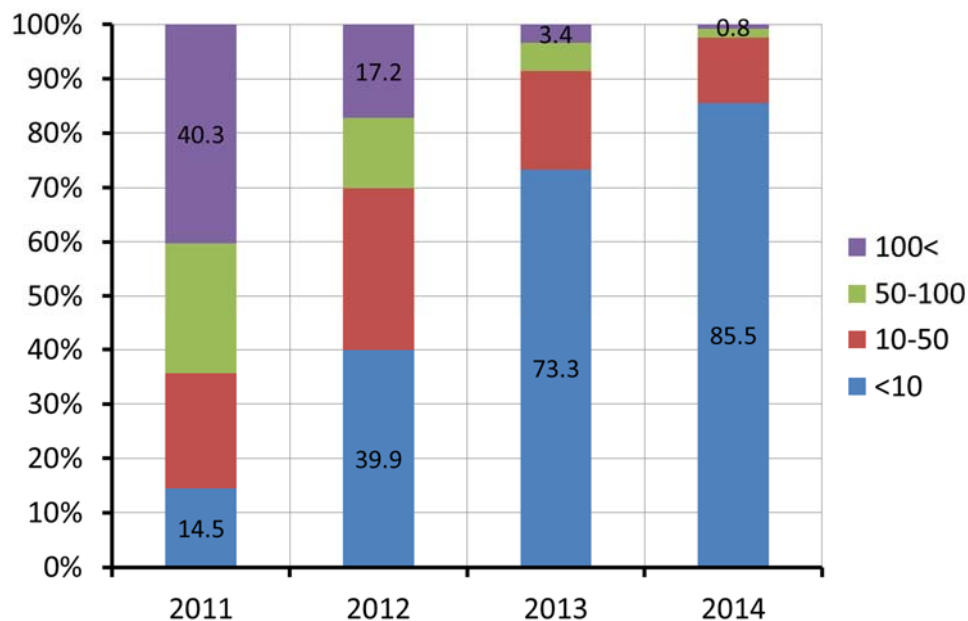


図 4. 2011 年度から 2014 年度までの各年度の福島県沖の底魚類・岩礁性魚類の Cs-134+Cs-137 濃度測定値の 4 階級 (~10Bq/kg-wet、10~50Bq/kg-wet、50~100Bq/kg-wet、100Bq/kg-wet~) の出現頻度分布。

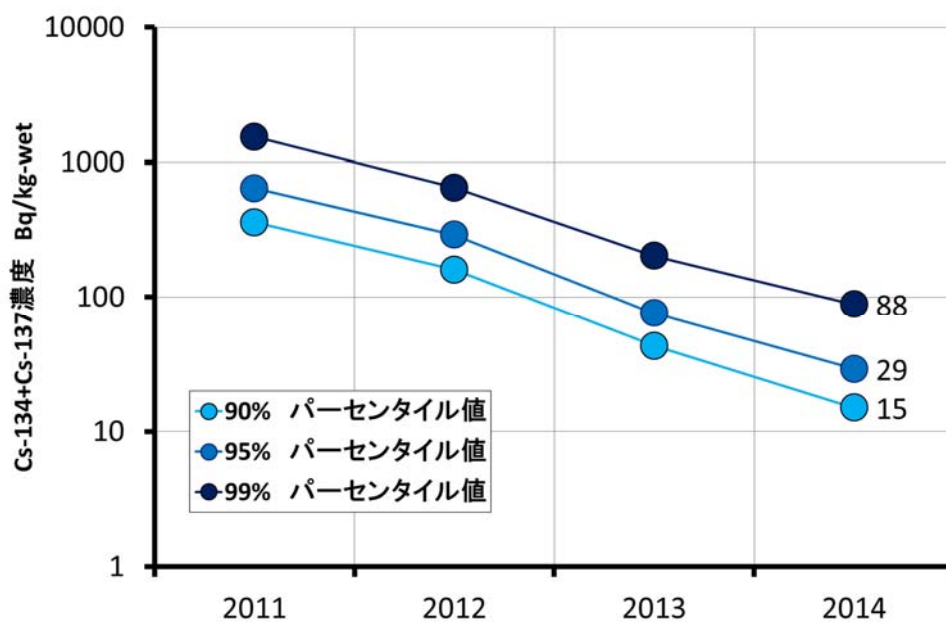


図 5. 福島沖の底魚・岩礁性魚類の Cs-134+Cs-137 濃度の 90%、95%、99%パーセンタイル値の経年変化。

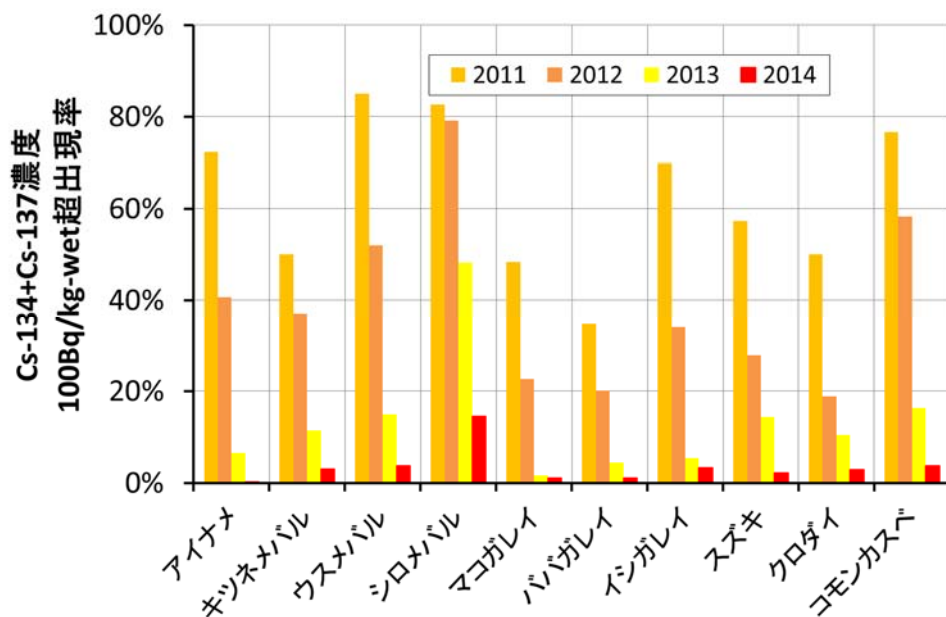


図 6. 2014 年度に Cs-134+Cs-137 濃度測定値が 100Bq/kg-wet を超えた 10 魚種（アイナメ、キツネメバル、ウスメバル、シロメバル、マコガレイ、ババガレイ、イシガレイ、スズキ、クロダイ、コモンカスベ）の年度別の 100Bq/kg-wet 超測定値の出現率

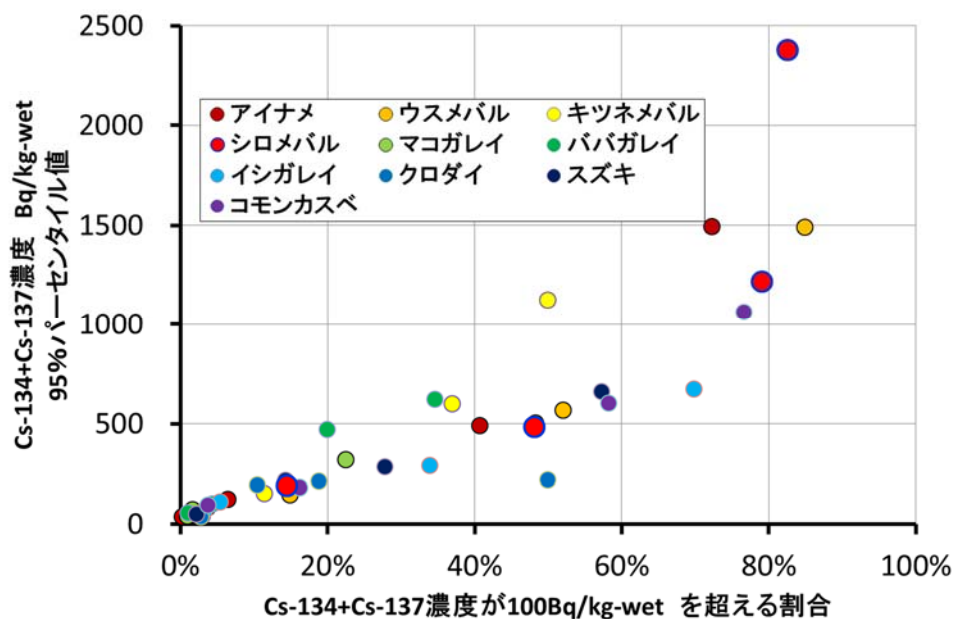


図 7. 2014 年度に Cs-134+Cs-137 濃度測定値が 100Bq/kg-wet を超えた 10 魚種（アイナメ、キツネメバル、ウスメバル、シロメバル、マコガレイ、ババガレイ、イシガレイ、スズキ、クロダイ、コモンカスベ）の年度別の 100Bq/kg-wet 超測定値の出現率と各年、各魚種毎の Cs-134+Cs-137 濃度測定値の 95%パーセンタイル値の関係。

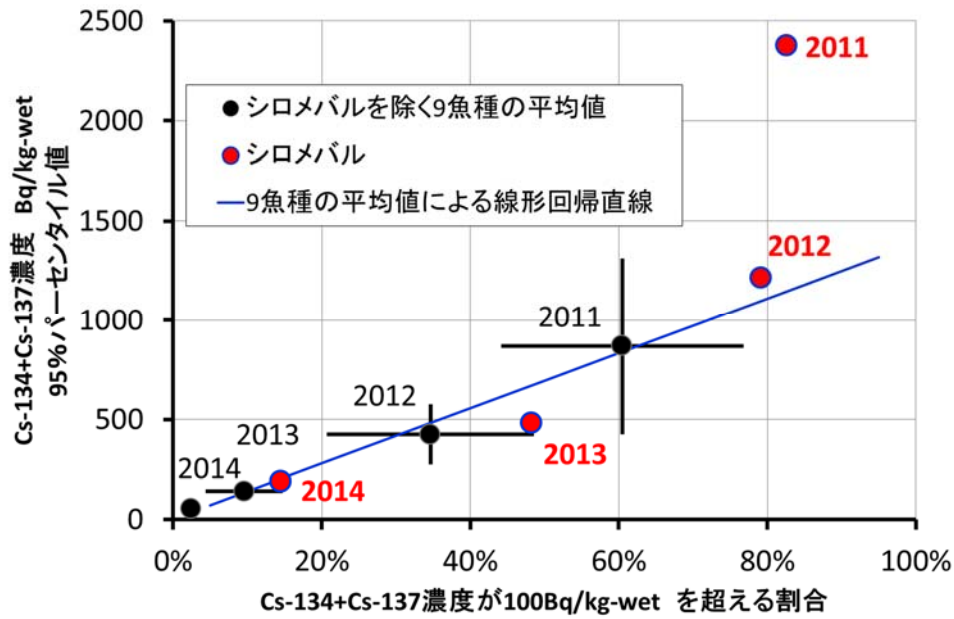


図 8. 2014 年度に Cs-134+Cs-137 濃度測定値が 100Bq/kg-wet を超えた 10 魚種（アイナメ、キツネメバル、ウスメバル、シロメバル、マコガレイ、ババガレイ、イシガレイ、スズキ、クロダイ、コモンカスベ）のうち、シロメバルを除く 9 魚種平均およびシロメバルの年度毎の 100Bq/kg-wet 超測定値の出現率と Cs-134+Cs-137 濃度測定値の 95%パーセンタイル値。9 魚種平均値には標準偏差によるエラーバーを表示した。

課題番号 1.2.2	課題名：第一原発周辺海域における海産生物の汚染状況
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 ¹ 中央水産研究所 海洋・生態系研究センター モニタリンググループ ² 水産工学研究所 漁業生産工学部 漁具・漁法グループ ³
担当者職名・担当者名	任期付研究員・重信裕弥 ¹ ，研究員・藤本賢 ¹ ， グループ長・森田貴己 ¹ ，小埜恒夫 ² ， 主任研究員・山崎慎太郎 ³ ，藤田 薫 ³ ，

1. 研究内容及び方法

(1) 2014年7月、8月、9月および11月に東京電力福島第一原子力発電所（以下、第一原発）近傍北側、第一原発近傍南側、福島県いわき市の四倉沖、および広野沖の水深30m以浅の海域において、用船による刺し網を用いた海産生物の調査を実施した。2014年9月には水産工学研究所の調査船「たか丸」により、第一原発沖、四倉沖、広野沖の水深50m以深の海域において底曳網を用いた海産生物の調査を実施した（図1）。また、上記の第一原発周辺海域の比較対象として、2014年11月に第一原発から約120km南方の茨城県大洗沖において、「たか丸」により底曳網を用いた海産生物の調査を実施した（図2）。採取した海産生物は種を同定し、部位ごとに放射性セシウム濃度を測定した。また、一部の魚種については個体別に筋肉部位の試料を調製し、放射性セシウム（Cs-134およびCs-137）濃度を測定した。

(2) 福島県およびその周辺海域において散発的に高濃度の検体が報告されてきたスズキとクロダイについて、今年度新たに福島県沖で採取された検体を福島県水産試験場より提供して頂き、個体別の筋肉試料を調製して放射性セシウム濃度を測定した。この測定結果に、我々の昨年度までの調査結果および水産庁ホームページ (<http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html>) で公表されている測定結果を加え、当該魚種における放射性セシウム濃度の時系列的推移を調査した。

注) 本課題では放射性セシウム（Cs-134 + Cs-137）濃度の幾何平均値および幾何平均偏差、統計的解析を行う際、水産庁ホームページに公表されているデータの検出下限値未満の試料には5 Bq/kg-wet を代入し、本調査で測定した試料については1 Bq/kg-wet を代入して値を求めた。

2. 平成26年度進捗状況・成果

(1) 第一原発周辺の水深30m以浅の海域における調査では底魚を中心に26種（205検体）、水深50m以深の海域における調査では20種（54検体）の海産生物を採取した。比較対象として行った茨城県大洗沖の調査では、32種（44検体）の海産生物を採取した（付表参照）。各調査海域で採取した海産生物に含まれる放射性セシウム濃度の幾何平均値±幾何平均偏差は、第一原発近傍北側で 10.9 ± 3.64 Bq/kg-wet（検体数=65）、第一原発近傍南側で 12.2 ± 4.09 Bq/kg-wet（検体数=44）、第一原発沖で 3.81 ± 6.41 Bq/kg-wet（検体数=5）、広野沖30m以浅で 19.1 ± 2.82

Bq/kg-wet (検体数=49)、広野沖 50m以深で 4.23 ± 3.20 Bq/kg-wet (検体数=18)、四倉沖 30m以浅で 16.1 ± 3.88 Bq/kg-wet (検体数=47)、四倉沖 50m以深で 3.12 ± 2.88 Bq/kg-wet (検体数=31)、大洗沖で 1.25 ± 1.68 Bq/kg-wet (検体数=44) であった。また、今年度第一原発周辺海域で採取した海産生物 259 検体のうち、基準値の 100 Bq/kg-wet を上回った検体の出現率は 3.47% で、昨年度の出現率 9.24% よりも低い値を示した。基準値を超えた検体はババガレイが最も多く 5 検体 (326, 141, 140, 127, 102 Bq/kg-wet,)、その他はクロダイ (354 Bq/kg-wet)、ヌマガレイ (652 Bq/kg-wet)、ヒラメ (138 Bq/kg-wet)、シロメバル (193 Bq/kg-wet) が各 1 検体で、いずれも水深 30m以浅で採取された検体であった。

2014 年 7 月以降に第一原発周辺海域で採取し、個体別に筋肉試料の測定を行った底魚 4 魚種(ババガレイ、アイナメ、マコガレイ、ヒラメ)の放射性セシウム濃度について(表 1)、採取海域間の比較を Mann-Whitney' s U test (ババガレイ) または Steel-Dwass 法 (アイナメ、マコガレイ、ヒラメ) により検定した(図 3)。その結果、すべての魚種において第一原発周辺の水深 30m 以浅の海域で採取した検体の測定結果と、水産庁ホームページで公表されている福島県全域の測定結果との間に有意な差が認められた ($P < 0.01$)。また、アイナメでは第一原発周辺の水深 30m 以浅の海域と 50m 以深の海域で採取した検体の測定結果との間においても有意な差が認められ ($P < 0.01$)、更にヒラメでは 3 海域のすべての組み合わせにおいて測定結果に有意な差が認められた ($P < 0.01$)。

これらの結果から、第一原発周辺の水深 30m以浅の海域では、他の海域と比較して依然として海産生物に含まれる放射性セシウム濃度が高い値で推移している事が示された。ヒラメでは 3 つの海域すべての組み合わせにおいて有意差が認められたが、いずれの海域においても幾何平均値は 10 Bq/kg-wet 以下の値を示しており、全体的な傾向としてはその他の底魚と比較して福島県全域で順調に濃度が低下している魚種であるといえる。これはヒラメの魚食性が強くカタクチイワシやイカナゴなどの事故後速やかに放射性セシウム濃度が低下した浮魚類を主に捕食している事などが要因と考えられる。

また、ババガレイとヒラメについて個体別の測定結果から放射性セシウム濃度と全長との関係を調べてみると、ババガレイでは相関が有り (決定係数: $R^2=0.4032$)、ヒラメでも弱い相関が認められ (決定係数: $R^2=0.2344$)、大型の個体ほど放射性セシウム濃度が高い傾向を示した。また、ババガレイではヒラメと比較して小型の個体でも放射性セシウム濃度が数十 Bq/kg-wet の値で推移している事が明らかとなった(図 4)。これらの結果は、第一原発の事故以降、ババガレイが汚染レベルの高い当該海域からあまり移動していない可能性を示唆していると共に、ババガレイに特異的な生理・生態学的な要因により、他魚種よりも放射性セシウム濃度が高い値で推移している可能性が考えられる。

(2) スズキは本年度測定分の 83 検体と昨年度までの測定分 199 検体、水産庁ホームページに公表されている 2012 年から 2014 年にかけて宮城県で採取された 529 検体を解析に用いた。2012 年以降に採取されたスズキの放射性セシウム濃度について時系列的推移を調べた結果、当該海域で採取されるスズキの放射性セシウム濃度は順調に低下しており、福島県では 2014 年 5 月に採取された 438 Bq/kg-wet の検体、宮城県では 2014 年 8 月に採取された 190 Bq/kg-wet の検体以降、基準値を上回る検体は報告されていない(図 5)。また、両県の放射性セシウム濃度常用対数変換値について回帰直線を求めたところ、福島県 ($R^2=0.4042$) と宮城県 ($R^2=0.6096$) は共に負の相関が

認められた。そこで、両県の回帰直線について統計解析ソフトのRを用いて平行性の検定を行ったところ、回帰直線の傾きに有意差は認められず ($P > 0.1$)、放射性セシウム濃度の初期値 (y切片) に有意な差がある ($P < 0.01$) という結果が得られた。この結果は、両県のスズキに含まれる放射性セシウム濃度は同等の速度で低下しているが、第一原発の事故直後に受けた影響をより強く受けた個体の多い福島県の方が、宮城県よりもやや高い値で推移している事を示している。

クロダイは本年度測定分の48検体と昨年度までの測定分146検体、水産庁ホームページに公表されている宮城県で採取された56検体の測定結果を解析に用いた。2012年以降に採取されたクロダイの放射性セシウムについて時系列的推移を調べた結果(図6)、当該海域で採取されるクロダイの放射性セシウム濃度も順調に低下しており、福島県では2014年7月に採取された354 Bq/kg-wetの検体、宮城県では2014年4月に採取された110 Bq/kg-wetの検体以降、基準値を上回る検体は報告されていない。また、両県の放射性セシウム濃度常用対数変換値について回帰直線を求めたところ、福島県 ($R^2=0.1941$) と宮城県 ($R^2=0.0241$) は共に殆ど相関が認められなかった。これは同時期に採取される検体間で放射性セシウム濃度のバラツキが大きい事が要因の一つと考えられる。

また、宮城県におけるクロダイの出現(採捕)時期をみると、冬季に採捕報告が少なく、春～秋にかけて採捕されている傾向がある(図6)。この事から、当該海域に生息するクロダイの一部は、水温の上昇する春先から夏季にかけて福島県沖から宮城県沖へと北上し、水温が低下する冬季には再び南下する移動生態を有している可能性が示唆される。これらの結果から、事故後散発的に宮城県内で報告された高濃度の放射性セシウムを含むクロダイは、事故直後に原発近傍で放射性セシウムを取り込み、水温の上昇と共に宮城県沖へ北上していたと考えられる。

3. 今後の課題

福島県沖では水深30m以浅の海域で採取される海産生物の放射性セシウム濃度が他の海域と比較して高い値で推移している事から、同海域では今後も注意深くモニタリングを継続する必要があるといえる。特に、ババガレイやシロメバルなど一部の魚種では依然として基準値を上回る検体がしばしば報告されており、今後はこうした魚種を中心に新たな試料を集める調査計画を立案すると共に、今年度までに得られた個体別の放射性セシウム濃度情報に、耳石による年齢査定等で得られる個体の年齢情報等を組み合わせて、その要因を明らかにする必要がある。

4. 備考

特になし

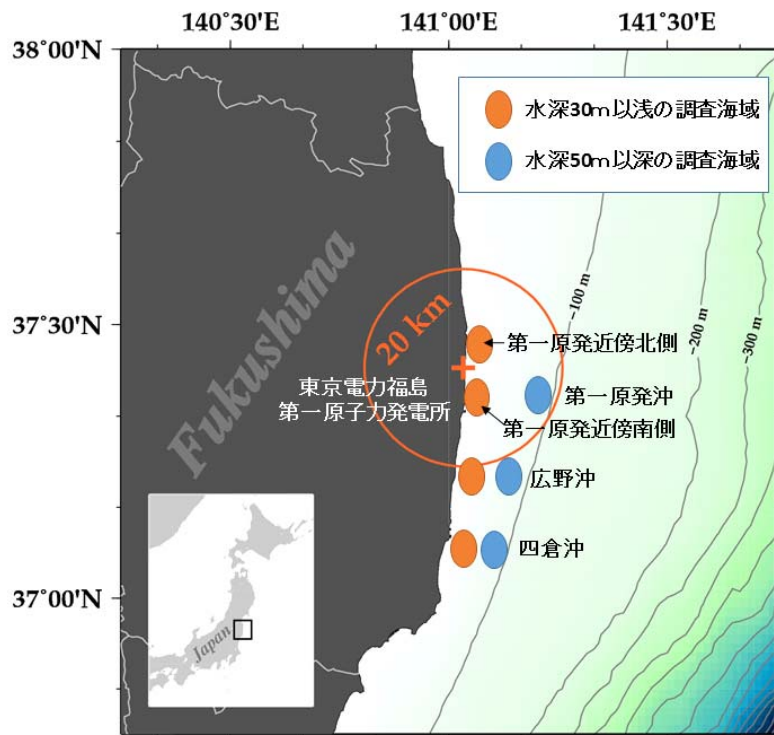


図 1. 第一原発周辺海域の海産生物調査海域

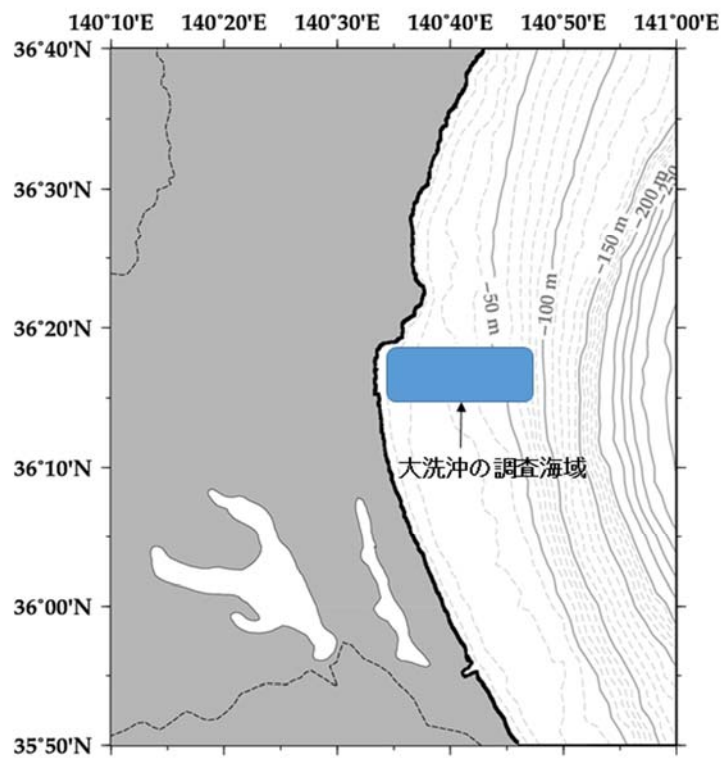


図 2. 茨城県大洗沖の海産生物調査海域

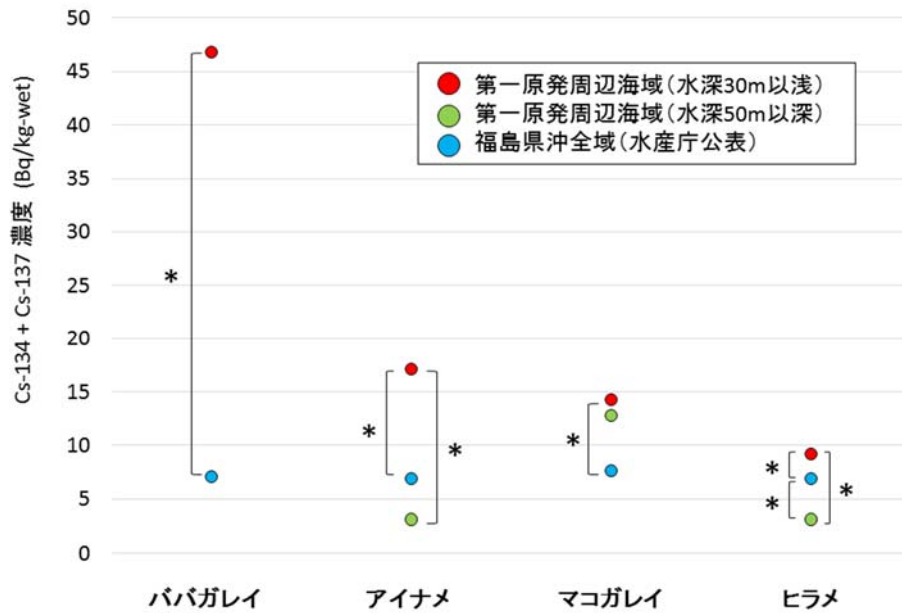
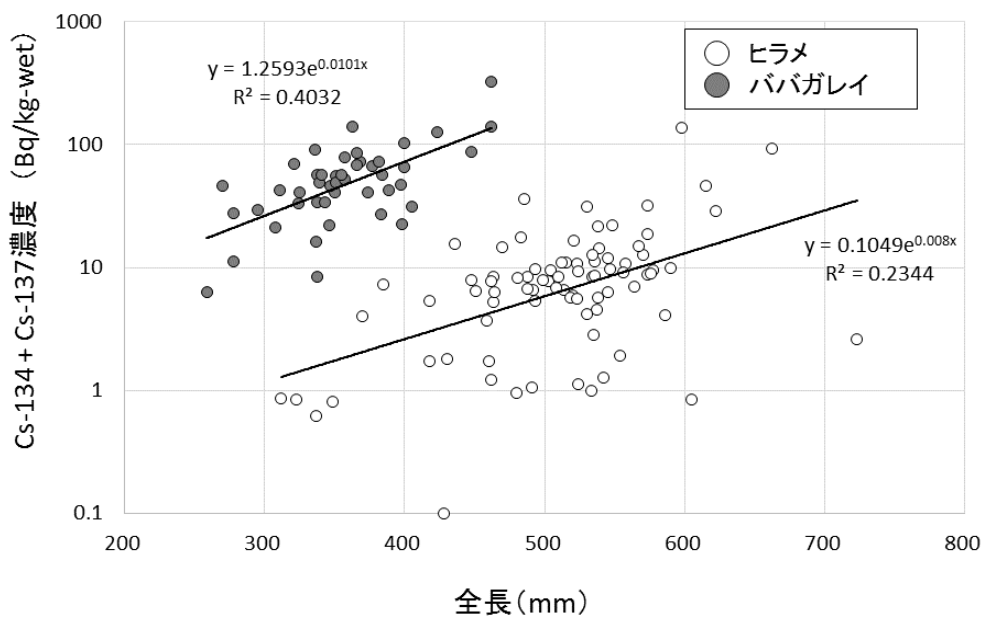


図 3. 2014 年 7 月以降に第一原発周辺海域で採取した底魚 4 種における採取海域別の放射性セシウム濃度幾何平均値の比較。* は Mann-Whitney' s U test (ババガレイ) または Steel-Dwass 法 (アイナメ、マコガレイ、ヒラメ) を用いた検定により、 $P < 0.01$ で放射性セシウム濃度に有意な差が認められた組み合わせ。



* 使用データは2014年7~12月採取分

図 4. 第一原発近傍および南側の水深 30m 以浅の海域で採取したババガレイとヒラメにおける放射性セシウム濃度と全長との関係

(a)

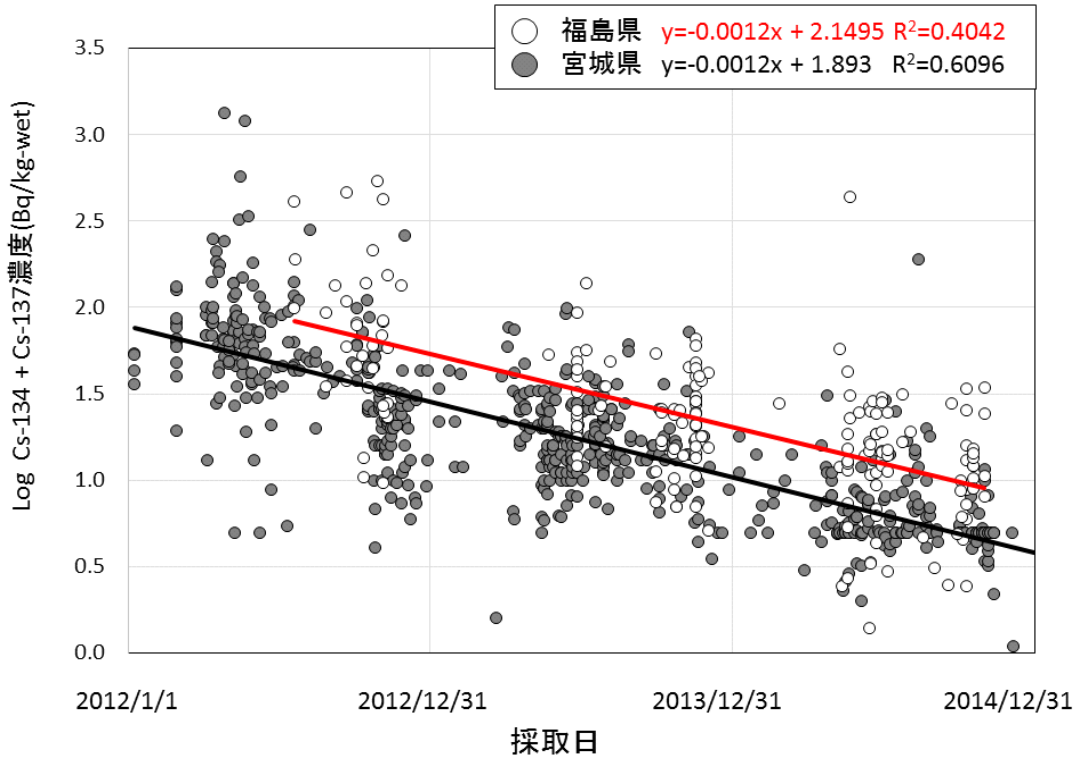


図5. 2012年から2014年にかけて福島県と宮城県で採取されたスズキに含まれる放射性セシウム濃度（常用対数変換値）の推移

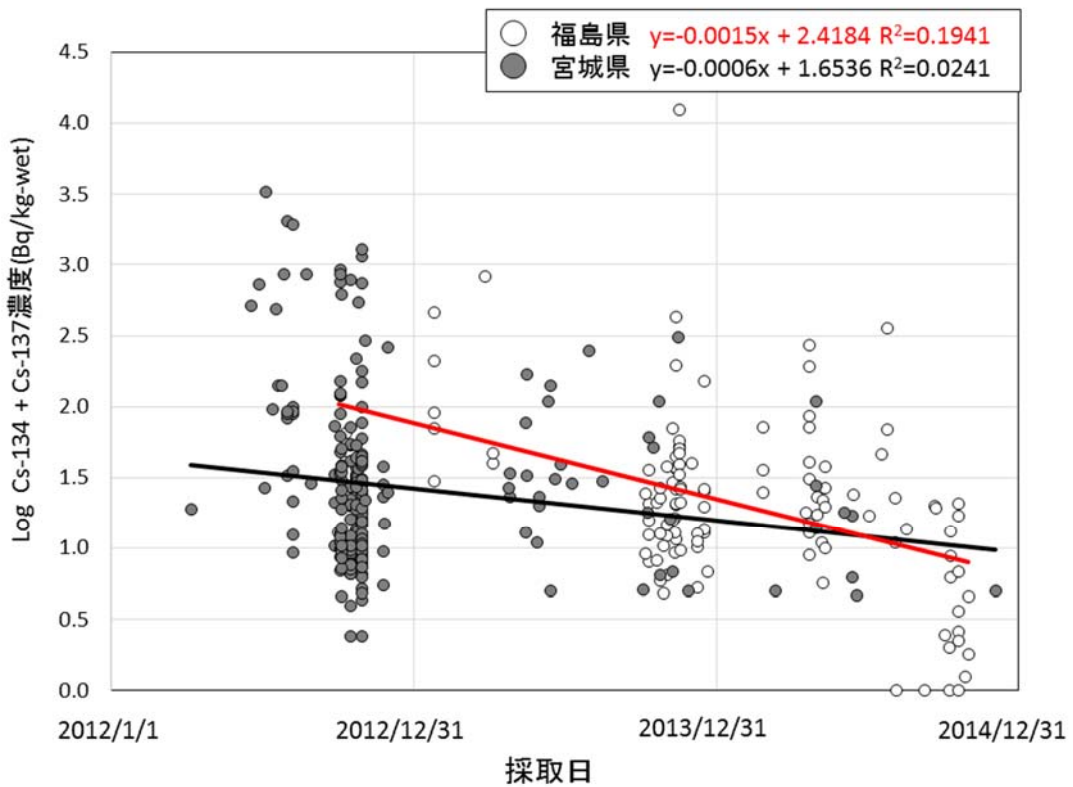


図6. 2012年から2014年にかけて福島県と宮城県で採取されたクロダイに含まれる放射性セシウム濃度（常用対数変換値）の推移

表1. 海域別にみた底魚4種における放射性セシウム濃度(Cs-134 + Cs-137)の
幾何平均値±幾何平均偏差

	第一原発周辺の 水深30m以浅	第一原発周辺の 水深50m以深	福島県全域 (水産庁公表)
ババガレイ	46.7 ± 2.08 (検体数=45)	検体なし	6.97 ± 2.09 (検体数=158)
アイナメ	17.0 ± 1.73 (検体数=14)	3.01 ± 2.34 (検体数=4)	6.79 ± 1.75 (検体数=158)
マコガレイ	14.2 ± 1.99 (検体数=20)	12.7 ± 2.12 (検体数=6)	7.60 ± 1.92 (検体数=146)
ヒラメ	9.13 ± 2.50 (検体数=62)	3.08 ± 2.39 (検体数=13)	6.83 ± 1.82 (検体数=224)

課題番号 1.2.3	課題名：飼育実験による海底土から海産生物へ移行する放射性セシウムの定量評価
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 ¹ 中央水産研究所 海洋・生態系研究センター モニタリンググループ ² 水産工学研究所 漁業生産工学部 漁具・漁法グループ ³
担当者職名・担当者名	任期付研究員・重信裕弥 ¹ ，安倍大介 ¹ ，帰山秀樹 ¹ ， グループ長・森田貴己 ¹ ，小埜恒夫 ² ，主任研究員・山崎慎太郎 ³ ，

1. 研究内容及び方法

福島県沖の海底土からベントスや底魚等の海産生物へと移行する放射性セシウムの定量的な評価を行う目的で、福島県沖で採取した海底土を敷き詰めた水槽を用いて海産生物の飼育実験を行った。使用した海底土は2014年6月19日～22日に水産工学研究所の調査船「たか丸」により、東京電力福島第一原子力発電所の近傍南側（37° 25' N, 141° 02' E: 以下、第一原発近傍）、広野沖（37° 16' N, 141° 02' E）、四倉沖（37° 05' N, 140° 59' E）の3地点（図1）からスミス・マッキンタイヤー型採泥器で採取した。この海底土を約10 cm 敷き詰めた水槽において、ベントスのアオゴカイ、底魚のヒラメ（2歳魚：TL 266～409 mm）、浮魚のクロダイ（1歳魚：TL 85～156 mm）を飼育した。飼育実験用の水槽はふくしま海洋科学館施設内に設置し、福島県いわき市小名浜地先から揚水した濾過海水をかけ流しにすることにより、福島県沖の自然環境を想定した飼育実験を行った。尚、ヒラメおよびクロダイには放射性セシウムを含まない配合飼料を残餌が出ない様に毎日給餌し、アオゴカイは無給餌で飼育した。

アオゴカイは約0.1 tのタフ舟型水槽を各地点の海底土に対して2基ずつ、計6基（第一原発近傍①・②、広野沖①・②、四倉沖①・②）を設置して、84日間の飼育を行った。また、かけ流し飼育の比較対象として、飼育77日目に第一原発近傍と四倉沖の海底土を別々の45 L水槽に敷き詰め、新規に放射性セシウムを含まないアオゴカイを投入して止水環境で2週間飼育した。

ヒラメとクロダイの飼育には5 t水槽2基を使用し、一方に第一原発近傍で採取した海底土、もう一方に四倉沖で採取した海底土を敷き詰め49日間の飼育を行った。飼育実験には福島県水産試験場において小名浜地先から揚水した濾過海水で飼育されていたヒラメを用いた。実験開始前に採取したヒラメ2個体から調製した個体別筋肉部位の試料からは 1.21 ± 0.0955 Bq/kg-wet と 0.837 ± 0.114 Bq/kg-wet のCs-137をそれぞれ検出した。一方、クロダイの筋肉部位試料ではCs-137が検出下限値未満（ <1.06 Bq/kg-wet）であることを飼育実験開始前に確認した。

各水槽、数日毎に海産生物、海底土、飼育海水、原海水（海水試料は100 μmメッシュで濾したもの）の試料を採取してCs-137濃度を測定した。アオゴカイのCs-137濃度は水槽から取り出して表面の付着物質を取り除くために軽く海水ですすいだ全体試料を測定した。ヒラメは毎回のサンプリング時に3個体を取り出し、それぞれ個体別調整した筋肉試料を測定した。クロダイは毎回のサンプリング時に5個体を取り出して筋肉部位を採取し、それらを一つにまとめた試料を測定した。

2. 平成 26 年度進捗状況・成果

(1) アオゴカイ

アオゴカイを飼育した各水槽の海底土に含まれる Cs-137 濃度は、飼育期間中に若干の漸減傾向が認められたが概ね一定の値で推移していた (図 2)。各水槽の海底土に含まれる Cs-137 濃度の算術平均値±標準偏差 (測定試料数=16) は高い値から第一原発近傍①の 341 ± 38.8 Bq/kg-wet、第一原発近傍②の 333 ± 42.3 Bq/kg-wet、広野沖②の 162 ± 27.5 Bq/kg-wet、広野沖①の 136 ± 7.53 Bq/kg-wet、四倉沖①の 88.7 ± 8.46 Bq/kg-wet、四倉沖②の 67.8 ± 6.04 Bq/kg-wet の順であった。

アオゴカイの Cs-137 濃度は実験を開始して暫くは各水槽で微増の傾向を示し、その後は水槽ごとに多少の増減が見られたが大きな変動は認められなかった (図 2)。各水槽のアオゴカイに含まれる Cs-137 濃度の推移が安定し始めた飼育 21 日目以降における、Cs-137 濃度の算術平均値±標準偏差 (測定試料数=10) は、高い順に第一原発近傍①の 11.7 ± 5.79 Bq/kg-wet、第一原発近傍②の 11.4 ± 2.54 Bq/kg-wet、広野沖②の 7.48 ± 3.21 Bq/kg-wet、広野沖①の 5.15 ± 2.48 Bq/kg-wet、四倉沖①の 4.93 ± 3.62 Bq/kg-wet、四倉沖②の 3.88 ± 2.59 Bq/kg-wet となり、海底土の順位と一致した。また、飼育 21 日目以降において、水槽ごとに海底土とアオゴカイの Cs-137 濃度比 (海底土/アオゴカイ) を算出したところ、その算術平均±標準偏差 (データ数=10) は第一原発近傍①が 32.7 ± 12.1 、第一原発近傍②が 28.8 ± 8.23 、広野沖①が 38.8 ± 40.5 、広野沖②が 25.8 ± 13.1 、四倉沖①が 23.3 ± 9.68 、四倉沖②が 23.2 ± 11.4 となり、アオゴカイの Cs-137 濃度は概ね海底土の $1/20 \sim 1/40$ 程度であった。

飼育海水に含まれる Cs-137 濃度の算術平均値±標準偏差 (測定試料数=16) は高い値から第一原発近傍②の 86.5 ± 36.9 mBq/kg、第一原発近傍①の 52.2 ± 21.1 mBq/kg (第一原発近傍①のみ海水の測定試料数 15)、四倉沖①の 27.6 ± 25.4 mBq/kg、広野沖②の 24.9 ± 7.52 mBq/kg、広野沖①の 22.3 ± 6.29 mBq/kg、四倉沖②の 20.3 ± 7.26 mBq/kg の順であった。いずれの水槽でも原海水の 18.6 ± 7.85 mBq/kg と比較すると濃度が上昇しており、海底土に含まれる Cs-137 が飼育水中に再溶出していたと考えられるが、概ね現在の福島県沿岸域の海水に含まれる値と同等か少し高め程度の水準であった (1.1.1 参照)。各水槽の実験終了時 (飼育 84 日目) における濃縮係数 (アオゴカイ/環境水) は第一原発近傍①で 180、第一原発近傍②で 154、広野沖①で 274、広野沖②で 354、四倉沖①で 306、四倉沖②で 298、となり、IAEA のテクニカルレポート (IAEA, 2014) に報告されている海洋生態系における環形動物の濃縮係数 130 ± 2.2 (複数の論文に記載されているデータの幾何平均値±幾何平均偏差) と比較して同水準かやや高めの値であった。これらの結果から、かけ流し水槽の飼育環境は概ね福島県沖の環境と同等であったと推察される。

止水水槽を用いて行った飼育実験では、止水水槽内の海底土に含まれる Cs-137 濃度はかけ流し水槽と比較して大きな変動が認められなかった (図 2)。その一方で、アオゴカイの Cs-137 濃度は第一原発近傍の海底土を使用した止水水槽で 42.9 Bq/kg-wet、四倉沖の海底土を使用した止水水槽で 23.0 Bq/kg-wet まで 2 週間で上昇し、実験終了時における海底土とアオゴカイの Cs-137 濃度比 (海底土/アオゴカイ) は、第一原発近傍の海底土を敷き詰めた止水水槽で 8.39 、四倉沖の止水水槽で 4.06 となった。また、実験開始時に Cs-137 濃度が 25.4 mBq/kg の原海水を用いた止水水槽内の飼育水は、2 週間で第一原発近傍の海底土を敷き詰めた止水水槽で $2,480$ mBq/kg まで上昇、四倉沖の止水水槽で 600 mBq/kg まで上昇しており、止水環境にしたことで海底土から再溶出した Cs-137 が水槽内に滞留したものと考えられる。このことから、海底土の濃度に変化がなく

ても環境水中の Cs-137 濃度の上昇がアオゴカイの濃度に影響している事が示唆された。尚、実験終了時における止水水槽の濃縮係数は第一原発近傍の海底土を敷き詰めた止水水槽で 17.3、四倉沖の海底土を敷き詰めた止水水槽で 38.3 であった。かけ流し飼育と比較して濃縮係数が低い値になったのは、アオゴカイの飼育期間が 2 週間と短く、Cs-137 濃度がまだ上昇している最中であった事がその要因として考えられる。

昨年度および今年度行った飼育実験により、アオゴカイの放射性セシウム濃度には体内に混入した海底土と、環境水に含まれる放射性セシウム濃度が影響を及ぼしている事を示唆する結果が得られた。また、かけ流し水槽の飼育環境が概ね現在の福島県沖の環境と同等であったと考えられる事から、今年度の飼育実験で得られた海底土の 1/20~1/40 程度という値が、海底土からベントスへ移行する放射性セシウムの量を評価する一つの指標として有効であると考えられる。

(2) ヒラメ、クロダイ

ヒラメおよびクロダイを飼育した 5 t 水槽の海底土に含まれる Cs-137 濃度は、飼育期間中に多少のばらつきが認められたが、概ね一定の値で推移していた (図 3-a)。飼育海水はどちらの水槽でも実験開始直後が最も高い値を示し、その後は徐々に低下して飼育 28 日目以降は第一原発近傍の海底土を敷き詰めた水槽で 30 mBq/kg 前後、四倉沖の海底土を敷き詰めた水槽で 20 mBq/kg 前後でそれぞれ推移した (図 3-b)。この濃度は現在の福島県沿岸域の海水に含まれる値と同等か少し高めの値であった (1.1.1 参照)。

ヒラメに含まれる Cs-137 濃度は飼育期間中に明確な濃度の上昇は認められず、どちらの水槽も概ね 0.5~2.5 Bq/kg-wet の範囲で推移した。ヒラメは飼育実験開始時に 1 Bq/kg-wet 前後の Cs-137 を含んでいたことから、海底土や小名浜の地先より揚水した原海水からヒラメの体内に移行した Cs-137 はごくわずかであると考えられる。クロダイは第一原発近傍の海底土を敷き詰めた水槽で 14 日目に 0.680 Bq/kg-wet、四倉沖の水槽では 21 日目に 0.984 Bq/kg-wet の Cs-137 を検出したが、その後はどちらの水槽においても明確な濃度の上昇は認められず 1 Bq/kg-wet 以下の値で推移した。クロダイは実験開始前の測定で Cs-137 が検出されなかったことから、飼育期間中に海底土または原海水に含まれる Cs-137 をごくわずかに取り込んだと考えられる。

今回の飼育実験で用いた海底土の採取地点は、現在の福島県沖で比較的高い濃度が確認されている第一原発南側の沿岸域である。その様な海域から採取した海底土による飼育実験でも飼育魚の Cs-137 濃度は殆ど上昇しなかった事から、現在の福島県沖において底魚を含む海産生物が海底土に含まれる放射性セシウムを新たに取り込むことにより、食品の基準値である 100 Bq/kg-wet を上回るような水準に達する可能性は極めて低い事が示された。

3. 今後の課題

今回の飼育実験では、海底土から直接海産生物へと移行する放射性セシウムの評価を行ったが、実際の環境ではベントス等の餌生物を介しても、底魚などの魚類は放射性セシウムを取り込んでいると考えられる。現在の福島県沖に生息する魚類が、周辺環境からどの程度の放射性セシウムを取り込むのか、その全容を把握するためには餌生物を介した取り込みを考慮した飼育実験を構築して調査を継続する必要がある。

4. 備考

引用文献：IAEA (2014), HANDBOOK OF PARAMETER VALUES FOR THE PREDICTION OF RADIONUCLIDE TRANSFER TO WILDLIFE. IAEA TECHNICAL REPORTS SERIES No. 479

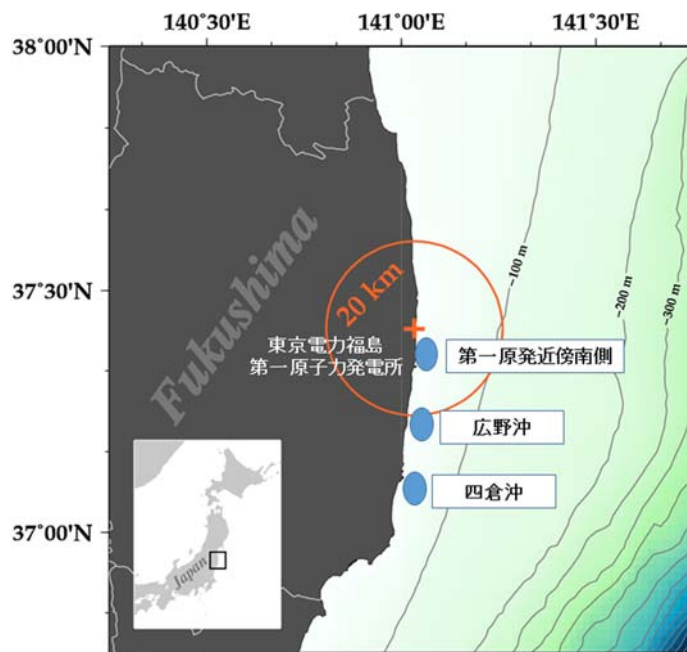


図1. 飼育実験に使用した海底土の採取地点

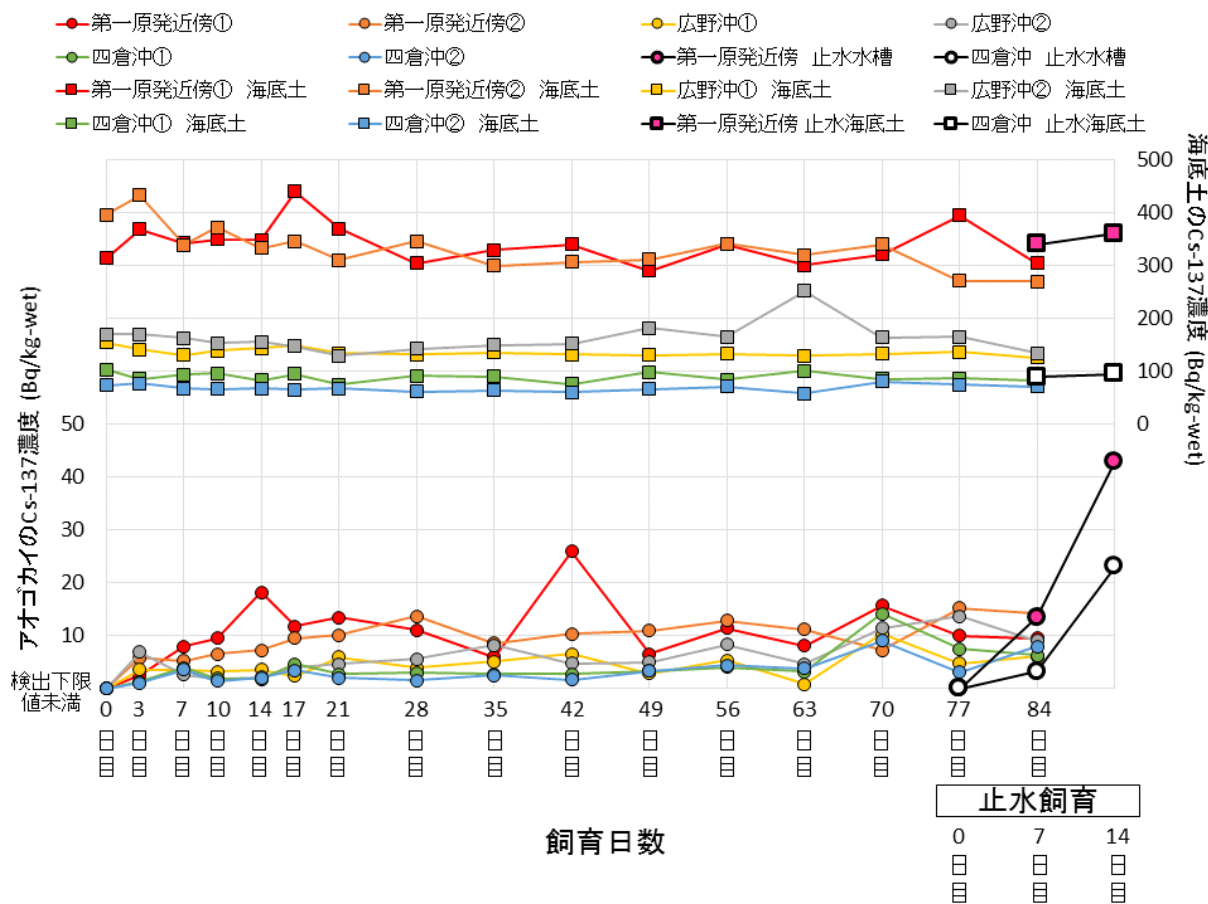


図2. アオゴカイと海底土に含まれる Cs-137 濃度の推移

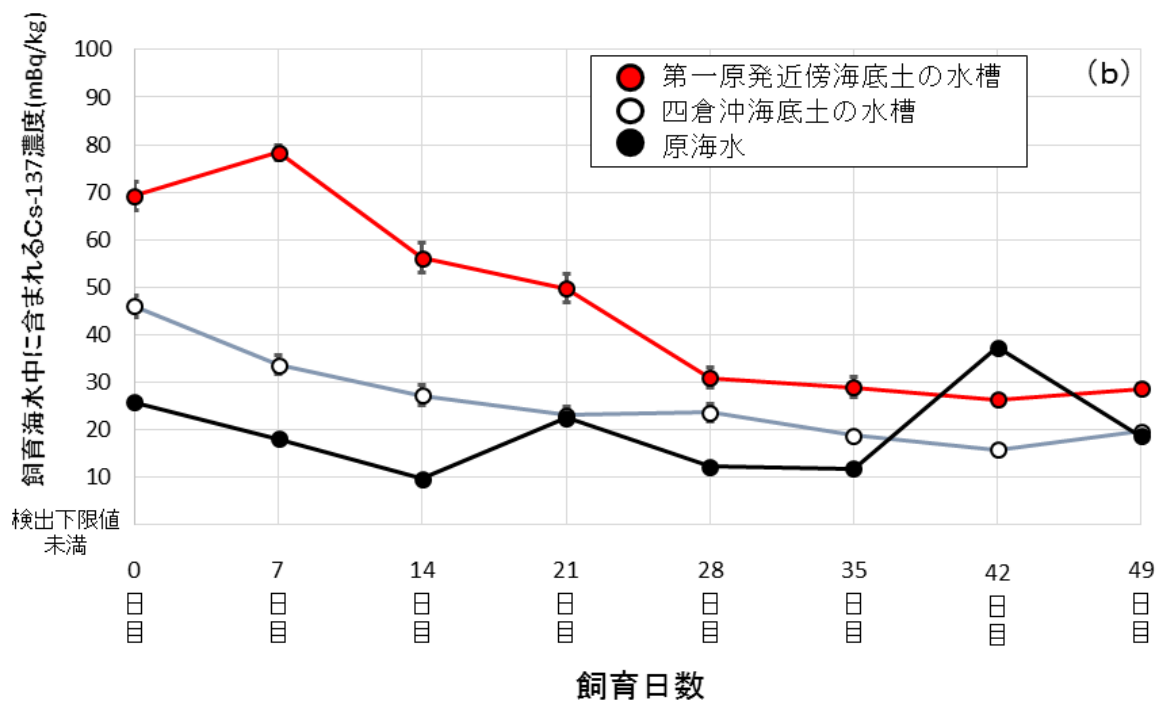
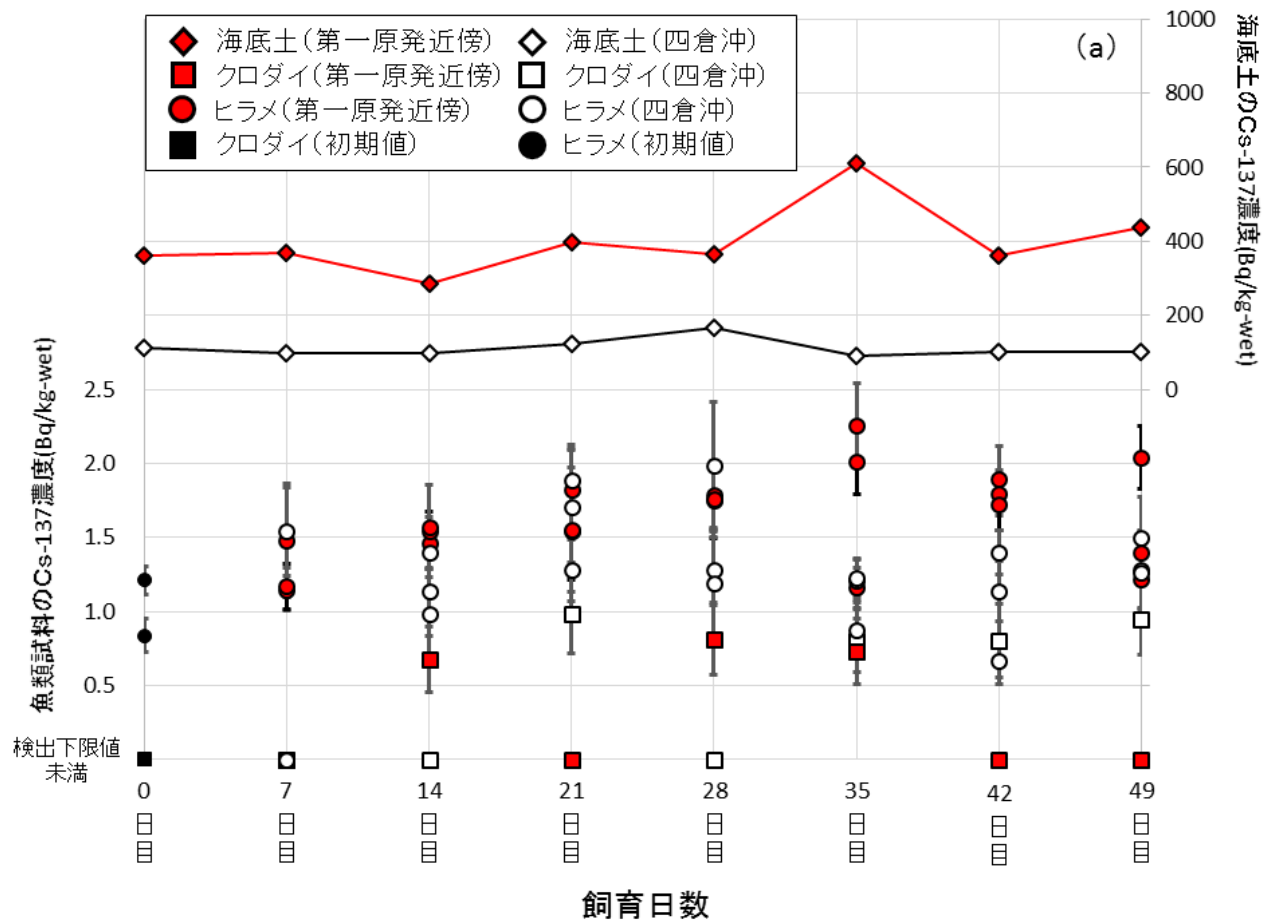


図3. 魚類試料と海底土 (a) および飼育海水 (b) に含まれる Cs-137 濃度の推移

課題番号 1.3.1	課題名：魚類の放射性物質濃度と生態の関係
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所 沿岸漁業資源研究センター 沿岸資源グループ 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	グループ長・栗田 豊、任期付研究員・富樫博幸、研究支援職員・山口貴大 研究員・重信裕弥

1. 研究内容および方法

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性セシウム（以降、セシウムと表記）が放出され、海洋生態系に取り込まれた。ヒラメのセシウム濃度は、出荷制限である 100 Bq/kg-wet を超える個体が多く出現し、宮城県、福島県、茨城県で出荷制限がかかった。しかし、2011年秋以降はセシウム濃度に減少傾向が認められ、宮城県および茨城県では出荷制限が解除された。2015年2月末現在、福島県で出荷制限が継続されている。

本課題は、①ヒラメセシウム濃度の推移を詳細にモニタリングすることと、②摂餌や移動に関する生態的知見を活用して、セシウム取り込み・排出量を定量的に把握し、将来予測を試みることを目的とする。本年度は、以下の3点に焦点を当てて解析を行った。

(1) 年級群ごとにセシウム(Cs-137)濃度の時系列変化を調べて、年級群間の違い、特に事故前に生まれた年級群と事故後に生まれた年級群の違いの有無を検討した。ヒラメ稚魚は7月前後に着底することから、2011、2012、2013年級は、それぞれ、2011年7月、2012年7月、2013年7月以降のセシウム取り込み量の指標となる。

2011年11月～2014年6月に仙台湾で採集した753個体のヒラメの全長を測定し、耳石を用いて年齢を査定した。さらに、個体別にCs-137濃度を測定した。得られたCs-137濃度の時系列変化を年級群ごとに調べ、年級群による違いを検討した。

(2) モニタリングにより得られている海水及び餌生物のセシウム(Cs-134 + Cs-137)濃度の時系列変化データを用いて、ヒラメのセシウム濃度推移をシミュレーションした。海水のセシウム濃度の実測値は、岩沢（福島第一原子力発電所から16km南の沿岸）のデータセット（日付と濃度；東京電力ホームページで公表）を用いた。このデータの1/10の値を中濃度海水のデータとした。事故後100日目まで岩沢のモニタリングデータ（中濃度海水の10倍）を与えた場合を高濃度海水（100日目以降は中濃度海水を与えた）、事故後100日目まで海水のセシウム濃度を0 Bq/Lとした場合を海水の影響なし（やはり、100日目以降は中濃度海水を与えた）とした（図1）。餌は公表データ（水産庁、Sohtome et al. 2014）からアミと小魚（カタクチイワシとイカナゴの平均値）の時系列データを与えた（図1）。ヒラメは生後1年間はアミを、その後は小魚を摂餌することとした。体重1kgの魚が海水から1日に摂取するセシウムの量は海水濃度の0.1倍、餌から1日に摂取するセシウム量は餌濃度の0.01倍（日間摂餌量0.02、吸収率0.5）とした。また、生物学的半減期を104日とした。

(3) 取り込み量を定量的に把握するために、摂餌日周リズムを明らかにした。さらに、その知見を元に、日間摂餌量およびその年間平均値を推定した。

前年に引き続き、時間帯を変えた曳網を行い、消化度、胃内容物重量指数（SCI；胃内容物重量

x100/体重)の日周変化から、ヒラメ摂餌日周リズムを明らかにした。調査は、2014年7月6～10日に、若鷹丸を用いて行った。仙台湾北部の水深35m地点(定点E1付近)で、時間帯を変えて(1, 3, 7, 11, 15, 18, 21時)11回のトロール採集を行った。ヒラメの胃内容物は船上でホルマリン固定した。胃内容物はできるだけ詳細に種類分けし、消化度(消化度0、全く消化されていない; 1、表皮の1/3以下が消化; 2、表皮の2/3以上が消化; 3、肉まで消化するが魚体は完全に残っており種は明瞭に判別可能; 4、断片)を記録した。さらに、種類、消化度ごとに重量を測定した。

また、2011年9月以降定期的に採集(採集時刻は日出～午前)したヒラメのSCI、水温、水温と消化速度の関係に関する経験式(He & Wurtsbaugh(1993)、式(1))を用いて、Eggers(1979)を改変した式(式(2))により日間摂餌量を推定した。

$$k = 0.049 \exp(0.072t) - 0.060 \ln(PS) \quad (1)$$

$$DR/BW = 24 k SCI_{ave}/100 \quad (2)$$

k は消化速度、 t は水温(°C)、 PS は餌のサイズ(g)、 DR は日間摂餌量(g)、 BW は体重(g)、 SCI_{ave} は1日または年間の平均SCIである。

2. 平成26年度進捗状況・成果

(1) 事故前に生まれた2009、2010年級群(YC)のCs-137濃度は事故後に生まれた2011、2012、2013YCの濃度よりも高かった。2009、2010YCの最大値はそれぞれ62.3、72.4Bq/kg-wetであったがその後減少傾向が認められた。これに対して、2011、2012、2013YCのCs-137濃度の最大値はそれぞれ6.63、6.39、2.19Bq/kg-wetであった(図2)。事故後644～866日における各年級群のCs-137濃度は、2009YC = 2010YC > 2011YC = 2012YC、事故後940～1201日における濃度は、2009YC = 2010YC > 2011YC > 2012YC(ともにSteel-Dwass test、有意水準5%)であった。

また、各年級群において、引き続き緩やかな減少傾向が認められた。事故後644～866日、940～1201日の各年級群のCs-137濃度の中央値は、2009YCが12.3、10.2、2010YCが6.66、3.51、2011YCが1.94、1.82、2012YCが3.28、1.30Bq/kg-wetとともに減少した。なお、統計学的には2010YC、2012YCで有意(U-test、有意水準5%)に減少した。

(2) シミュレーションにより以下2つの特徴が確認された(図1)。なお、パラメータの正確性に関して検討を要するため、主に定性的な特徴のみを抽出した。

① 事故前生まれ年級群と事故後生まれ年級群でセシウム濃度(Cs-134 + Cs-137)の違いが認められた。事故前に生まれた2009、2010YC間には大きな違いは認められず、ピークの値は中濃度海水を経験した場合は286Bq/kg-wet(事故後43日目にピーク)、初期に海水からセシウムを取り込まなかった場合は109Bq/kg-wet(事故後184日目にピーク)であった。これに対して事故後に生まれた2011、2012年級群のセシウム濃度は事故前生まれよりも低く、ピークの値はそれぞれ32Bq、8Bqであった。年級群によるセシウム濃度の違いは、上記実測データからも得られている。

② 初期100日間の汚染履歴の違いは、事故の2～3年後にも体内セシウム濃度の違いとして残っていた。特に、初期に高濃度海水を経験した個体は、事故後1200日経過しても、初期に中濃度海水を経験した個体および海水の影響がなかった個体よりもセシウム濃度が高かった。このことは、体内セシウム濃度が必ずしも直近の汚染強度だけを表しているわけではなく、事故直後の汚染履歴を長期間引きずる可能性があることを意味している。

(3) ヒラメ成魚の摂餌リズムには明瞭な日周期性が認められなかった。SCI(空胃個体を含む)値

は昼間に高く夜間に低い傾向が認められたが、最低値と最高値の差は小さかった（図 3）。また、摂餌後間もないと思われる消化度 1 の餌は昼夜を問わず認められ、終日摂餌が行われていることが明らかとなった（図 3）。このことから、以下の定期的採集標本を用いた解析では採集時刻を無視しても結果におよぼす影響は少ないと判断した。

仙台湾におけるヒラメはカタクチイワシとイカナゴを専食しており、季節変化が認められた（図 4）。全ての調査から得られた日間摂餌量は 2.10 %BW、サイズ別日間摂餌量は、20~30cm、30~40cm、40cm~の順に 2.42、2.15、1.85 %BW であった。本データは、セシウムの取り込み・排出モデルの重要なパラメータとして活用される。

3. 今後の課題

(1) 現在のセシウム収支モデルには、成長を考慮していない。一方、体重の増加速度はセシウム収支に影響を及ぼすと思われる。今後は、成長を取り込んだモデルを構築して、成長の影響を定量評価する必要がある。

(2) 摂餌生態、生理学的特性、移動生態等、多方面の情報を収集して、ヒラメのセシウム濃度推移を総合的に理解する。

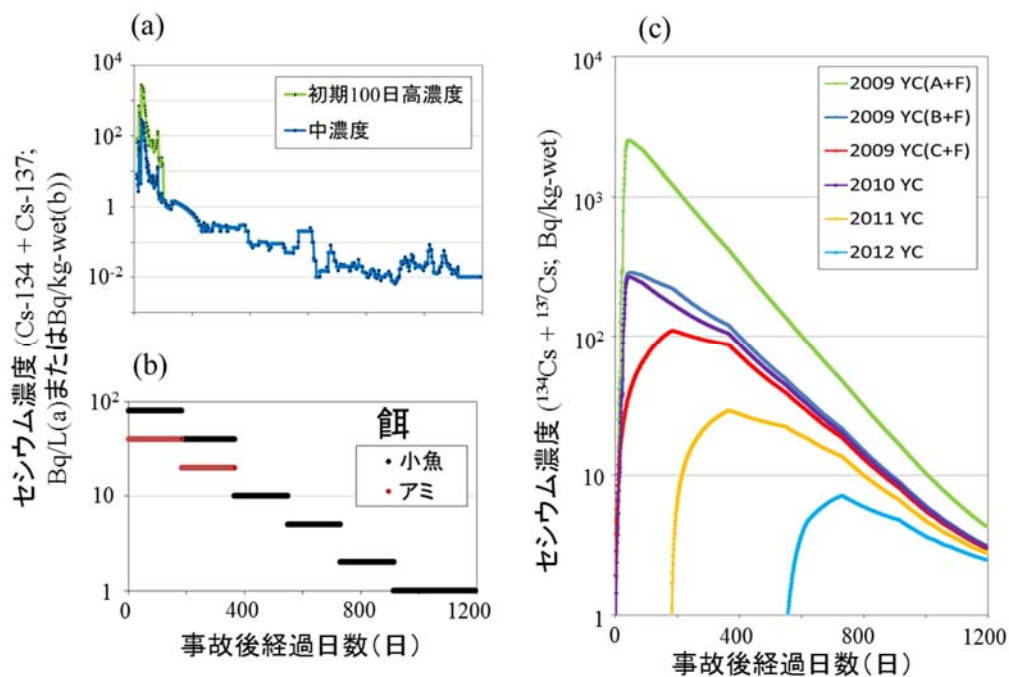


図 1. ヒラメのセシウム(Cs-134 + Cs-137)濃度推移に関するシミュレーション

海水(a)、餌(b)、およびヒラメ(c)のセシウム濃度の時系列変化。ヒラメは、年級群(YC)別に示す。また、2009YC は、初期 100 日間に、それぞれ高濃度海水を経験した場合(A+F)、中濃度海水を経験した場合(B+F)、セシウムを含む海水を経験しなかった場合(C+F)の変化を示した。Kurita et al. (2015)を改変。

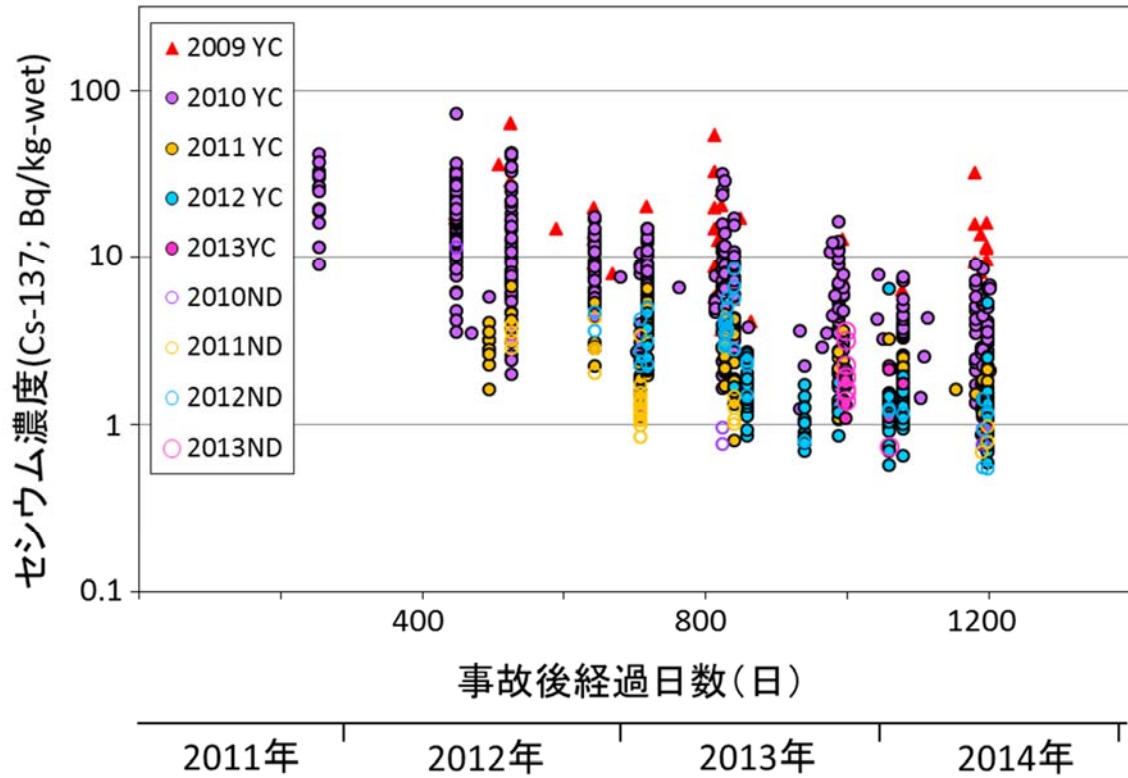


図2. ヒラメ年級群別の事故後経過日数とセシウム(Cs-137)濃度の関係
 検出限界以下(ND)の個体は白抜きマークで表す。下限値は標本によって異なる。YC, 年級群。

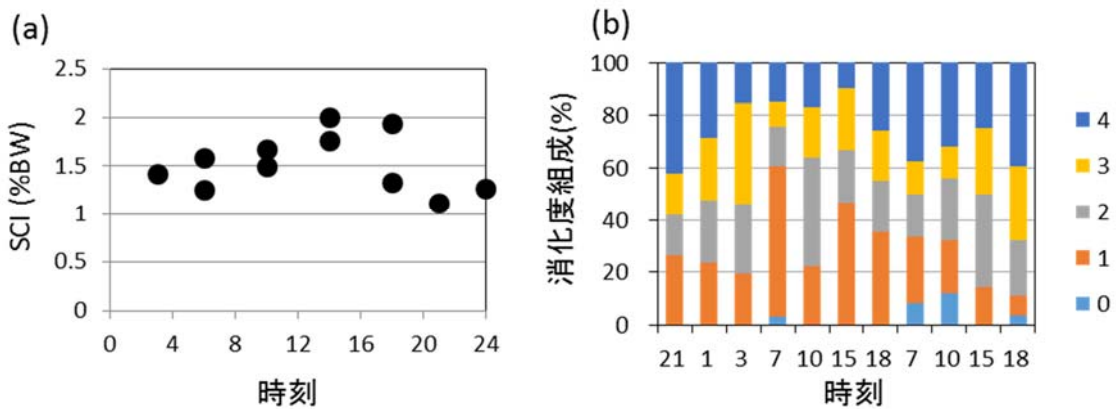


図3. ヒラメの胃内容物重量指数および消化度組成の日周変化
 胃内容物重量指数(SCI)は体重比を表す。消化度は、各個体の最も新しい消化度をその個体の消化度とした。

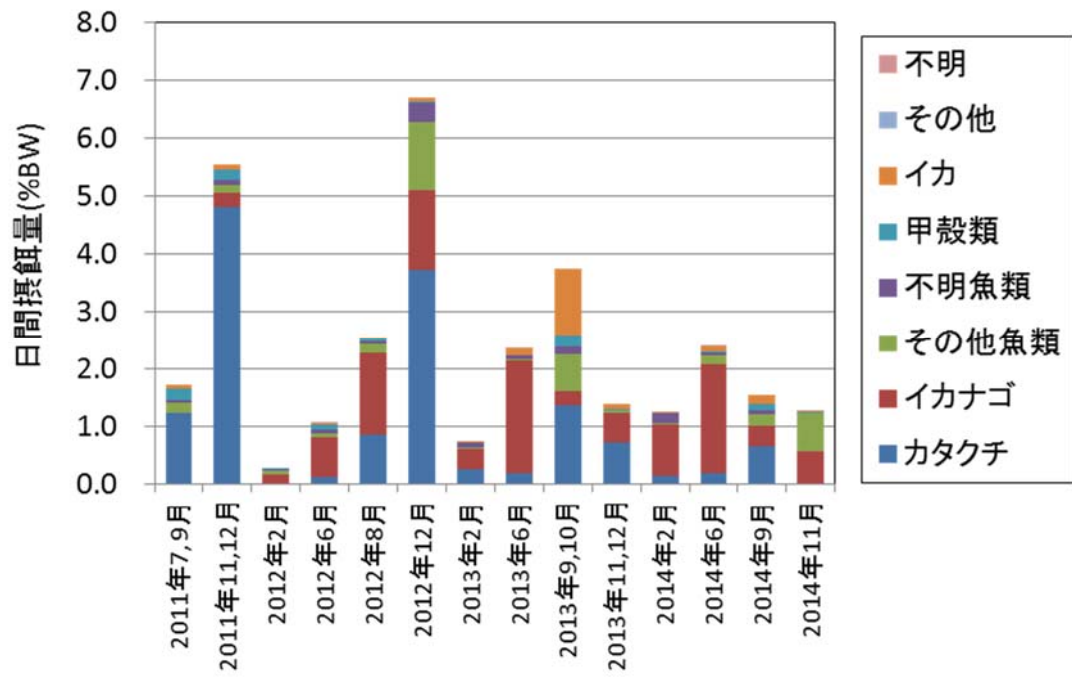


図 4. ヒラメの日間摂餌量

課題番 1.3.2	課題名：仙台湾および福島県北部沖合定点における生態系内の移行（仙台湾）
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所 沿岸漁業資源研究センター 沿岸資源グループ 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	任期付研究員・富樫博幸、グループ長・栗田 豊、研究支援職員・山口貴大、 任期付研究員・玉手 剛 研究員・重信裕弥

1. 研究内容及び方法

仙台湾における魚類の放射性セシウム（本課題では Cs-134 と Cs-137 の合算値で示し、以後、Cs と表記する）濃度は、国の出荷制限値である 100 Bq/kg-wet を超える個体が 2012 年 8 月以降採集されておらず、比較的低い値で推移している。しかし、これまでの調査により、魚種、特に食性や栄養段階によって、Cs 濃度にばらつきがあることが分かっている。その要因の一つとして、食物連鎖（餌生物）を介した Cs 濃度の濃縮が考えられる。そこで本課題では、仙台湾に生息する魚類を対象に、胃内容物観察による食性解析、及び安定同位体比解析を実施し、食性と食物網構造を明らかにすることを目的とした。

調査は仙台湾の水深 30～80m の 6 地点で、2011 年 6 月～2014 年 11 月の期間、季節毎（春：6-7 月、夏：8-9 月、秋：11-12 月、冬：1-2 月）に行った（図 1）。魚類とその餌生物の採集は、着底トロール網、ドレッジ、及びソリネットを用いて行った。得られた試料は研究室に持ち帰った後、各魚類の体長、体重等を測定した後、胃内容物を観察した。また、炭素・窒素安定同位体比の測定は、凍結乾燥後、メタノール：クロロフォルム=1：2 液にて 24h 脱脂後、質量分析計を用いて分析した。

2. 平成 26 年度進捗状況・成果

(1) 胃内容物観察による食性解析

出現頻度が高く、かつ量的にも多く出現した 10 魚種（イシガレイ、スズキ、ヒラメ、マダラ、アイナメ、カナガシラ、マガレイ、マコガレイ、イカナゴ、カタクチイワシ）について解析を行った。仙台湾における主要魚種の胃内容物重量割合の季節的变化を図 2 に示す。2013 年冬から 2014 年夏の期間、イシガレイ、スズキ、ヒラメ、及びマダラは、イカナゴとカタクチイワシを主食としていた。これら 4 魚種は魚食性が強く、その割合は、イシガレイ、スズキ、ヒラメ、マダラの順に調査期間の平均で 74.6%、89.7%、93.7%、73.5%であった。アイナメ、及びカナガシラは、カニ類、エビジャコ、及びキシエビ等の甲殻類の採餌が多く、餌資源のうち甲殻類の占める割合はアイナメで 52.4%、カナガシラで 80.7%であった。マガレイ、及びマコガレイは、多毛類、及び貧毛類等のベントスの採餌が多かった。また、これら 2 魚種は、ベントス由来の物質や破片と考えられるデトリタスも胃内容物から比較的多く観察された。胃内容物観察により、イシガレイ、スズキ、ヒラメ、マダラを魚食魚、カナガシラ、アイナメを甲殻類食魚、マガレイ、マコガレイをベントス食魚、及びイカナゴ、カタクチイワシをプランクトン食魚と分類し定義した。本事業が始まった 2011 年の結果と比較したところ、出現する餌生物の種類に大きな変化は見られなかった。

(2) 安定同位体比解析

仙台湾における採餌グループ毎の炭素・窒素安定同位体比の2次元マップを図3に示す。炭素安定同位体比（以降、 $\delta^{13}\text{C}$ と表す）は、その魚種の餌資源を、窒素安定同位体比（以降、 $\delta^{15}\text{N}$ と表す）は、その魚種の栄養段階を反映した値である。調査期間中、魚食魚の $\delta^{13}\text{C}$ は、-20.1から-15.4‰（Mean: -17.41‰、SD: 0.57、n = 752）の範囲を取り、 $\delta^{15}\text{N}$ は10.0から15.9‰（Mean: 13.3‰、SD: 0.74、n = 752）の範囲であった。これら魚食魚の多くは、植物プランクトン、動物プランクトン、カタクチイワシ、及びイカナゴの延長上に点在することから、植物プランクトンを生産者とする系に属していた。甲殻類食魚の $\delta^{15}\text{N}$ は、調査期間の平均で13.2‰（SD: 0.84、n = 297）、ベントス食魚は12.6‰（SD: 0.76、n = 727）であり、それぞれの主要な餌資源である甲殻類、及びベントスの上位に位置していた。採餌グループ毎に見た場合、安定同位体比より求められる仙台湾の食物網構造は、地点間、季節間、及び調査年間で明瞭な違いは見られなかった。

各魚種の餌資源の寄与率を算出するため、ベイズ推定を利用した混合モデルを用いて解析を行った。この解析では、胃内容物から観察された餌資源のうち、重量比で多かった上位4種（プランクトン食魚は、植物・動物プランクトンの2種）を餌資源のパラメーターとして取り入れた。2013年春における各魚種の餌資源の寄与率を図4に表す。魚食魚であるヒラメは、カタクチイワシとウルメイワシを合わせて68%、イカナゴを30%の割合で採餌していた。甲殻類食魚であるアイナメは、キシエビ、カニ類、エビジャコの寄与が高く、同順で31%、18%、16%の割合だった。ベントス食魚であるマガレイは、多毛類を30%、キセワタガイを28%の割合で、イカナゴとキシエビをそれぞれ30%、12%の割合で採餌していた。プランクトン食魚であるカタクチイワシは、植物プランクトンを58%、動物プランクトンを42%の割合で採餌していた。これら主要魚種における餌資源の寄与率の推定は、Cs濃度のシミュレーションに活用できる。

(3) 安定同位体比とCs濃度との関係

2011年7月から2014年6月の期間における、採餌グループ毎のCs濃度の時系列変化を図5に示す。2014年6月における魚食魚のCs濃度は、38.1から1.14 Bq/kg-wetの範囲であった。プランクトン食魚を除く全ての採餌グループのCs濃度は、時系列に伴い顕著に減少していた。

2012年6月から2014年6月の期間における、 $\delta^{15}\text{N}$ とCs濃度との関係を図6に示す。2012年は、いずれの採餌グループでも $\delta^{15}\text{N}$ とCs濃度との間に関係性は見られなかった。2013年は、魚食魚で正の相関（ $R^2 = 0.08$ 、 $p < 0.05$ ）が、甲殻類食魚で正相関の傾向（ $R^2 = 0.16$ 、 $p = 0.08$ ）が見られた。2014年は、いずれの採餌グループでも関係性は見られなかった。このように $\delta^{15}\text{N}$ とCs濃度との間に正相関が見られるということは、栄養段階の高い魚種ほどCs濃度が高いことを意味しており、仙台湾において食物連鎖を介したCs濃縮があること、そしてその程度は食性や事故後からの経過時間によって異なる可能性があることが示唆された。

3. 今後の課題

主要魚種のCs濃度のシミュレーションを行う場合、魚種毎の日間摂餌量のデータが必要である（ヒラメに関しては、課題番号1-4-2にて分かっている）。また、採餌グループ毎の $\delta^{15}\text{N}$ とCs濃度との関係性では、2014年は相関が見られなかった。今後、データセットを追加して精査していく必要がある。

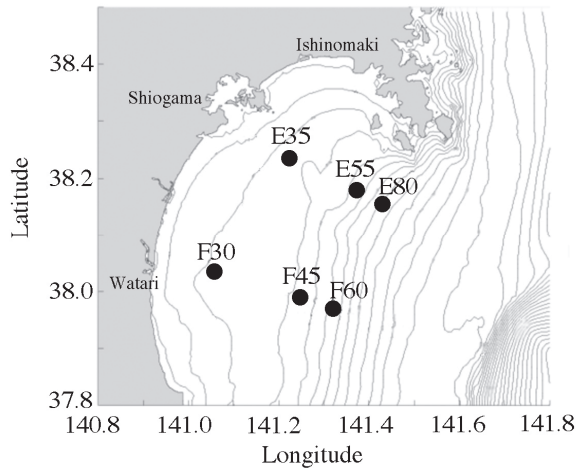


図1. 仙台湾における調査地点
E、及びF地点の数値は水深 (m) を表す。

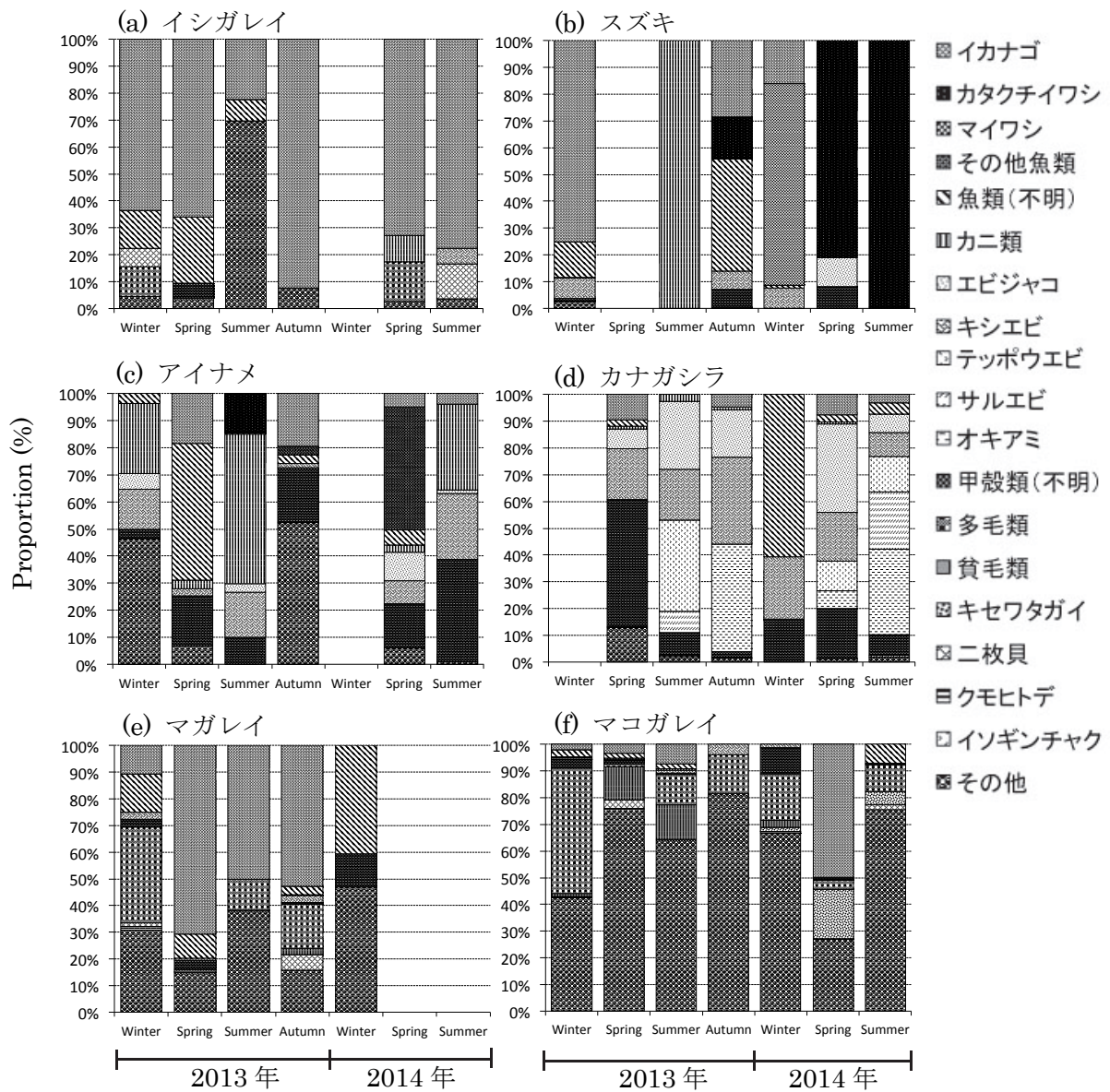


図2. 仙台湾における主要魚種の胃内容物重量割合の季節的変化

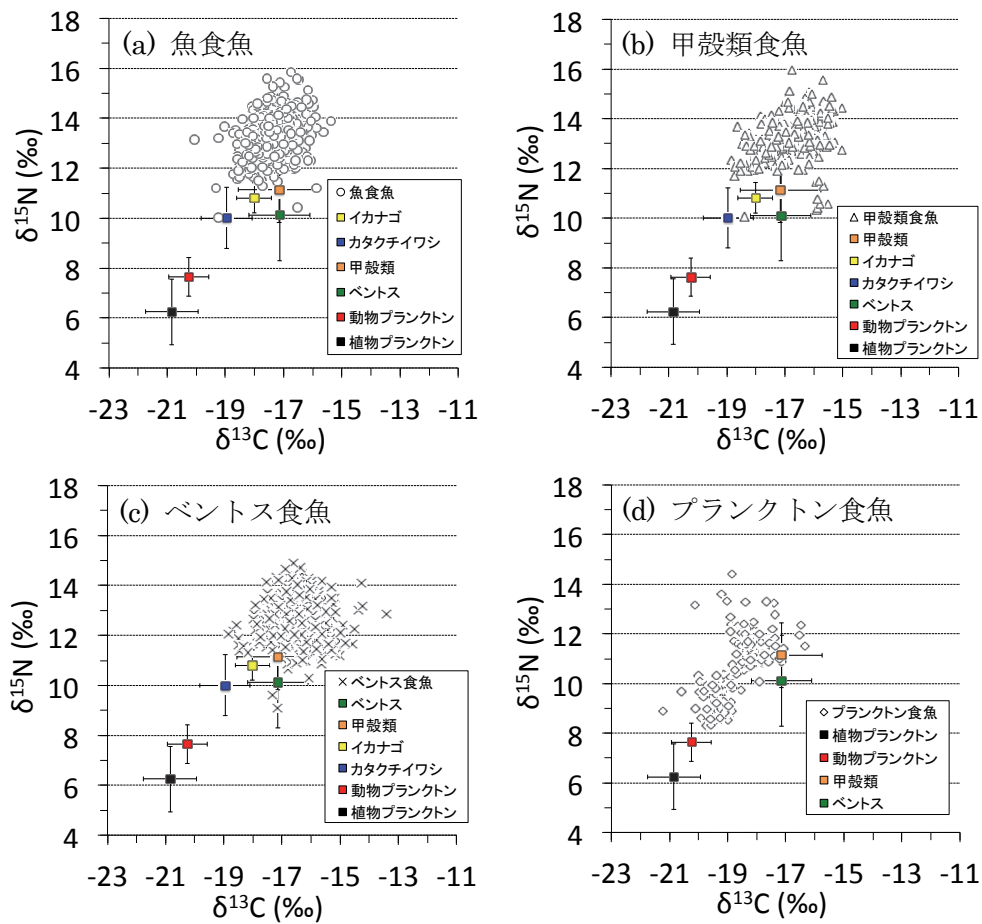


図 3. 採餌グループ毎の 2011 年 6 月から 2014 年 6 月の期間における、炭素・窒素安定同位体比の 2 次元マップ

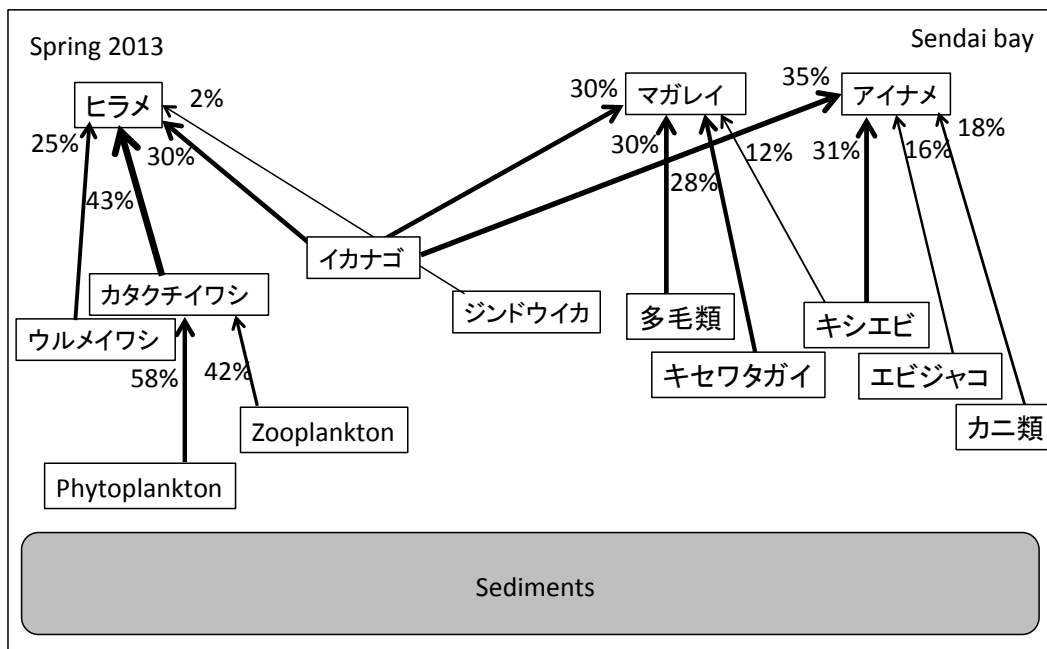


図 4. ベイズ推定の混合モデルを用いた 2013 年 6 月のヒラメ、マガレイ、アイナメ、及びカタクチイワシにおける各餌資源の寄与率

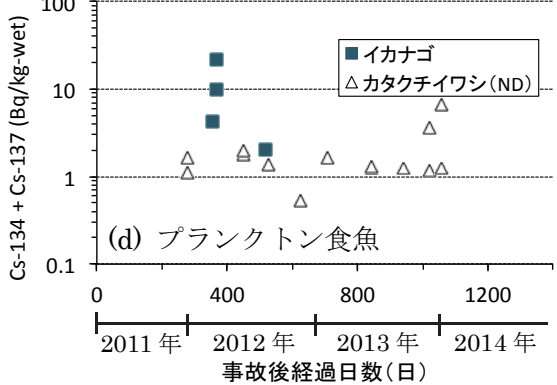
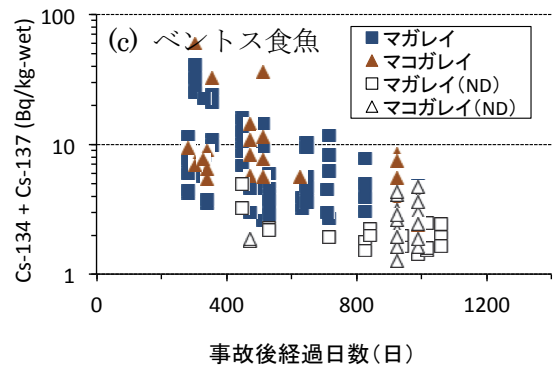
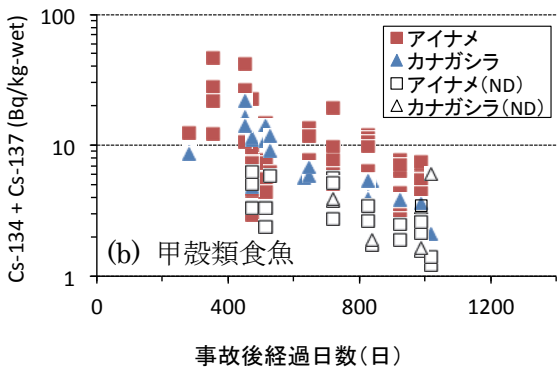
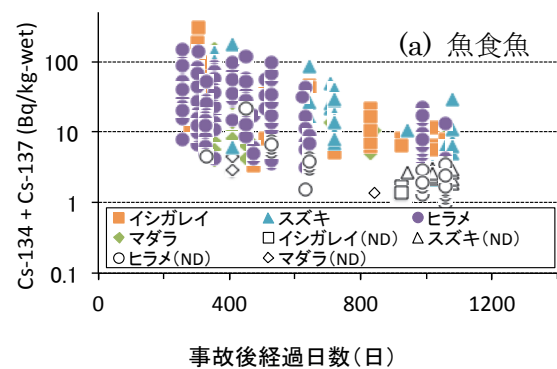


図5. 採餌グループ毎の2011年6月から2014年6月の期間における、Cs濃度の時系列変化
 検出限界以下 (ND) の個体は白抜きで表す。
 また、縦軸のスケールは対数目盛である。

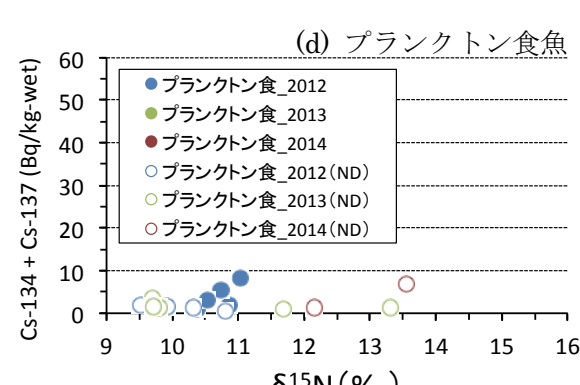
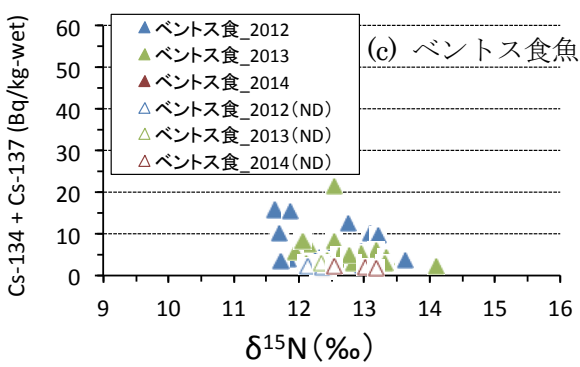
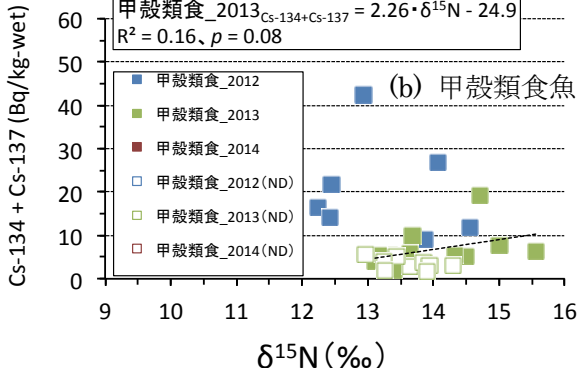
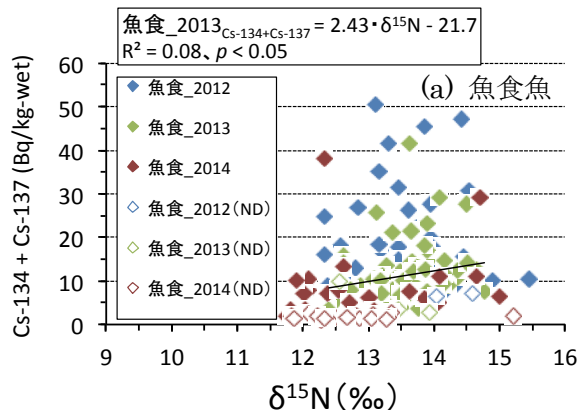


図6. 採餌グループ毎の2012年6月から2014年6月の期間における、 $\delta^{15}\text{N}$ と Cs濃度との関係
 検出限界以下 (ND) の個体は白抜きで表す。

課題番号 1.3.3	課題名：仙台湾および福島県北部沖合定点における生態系内の移行（福島県北部沖合）
研究機関・研究グループ名	東北区水産研究所資源海洋部底魚資源グループ 沿岸漁業資源研究センター沿岸資源グループ 中央水産研究所海洋・生態系研究センター放射能グループ
担当者職名・担当者名	主任研究員・成松庸二、主任研究員・服部 努 グループ長・栗田 豊、任期付研究員・富樫博幸 研究員・重信裕弥

背景・目的

放射性セシウム（Cs-134 + Cs-137）濃度は福島県沿岸に分布する底生性魚類で高い傾向にあり、一部の沿岸海域では未だに漁業再開のめどが立っていない。その一方で大陸棚斜面上部の海域では影響が薄れつつあり、すでに福島県の沖合では試験操業が行われ、そのエリアは徐々に拡大されつつある。しかし、沖合に分布する魚種にも未だ比較的高い濃度を維持している種も含まれているほか、底泥には比較的セシウム濃度の高いものが含まれており、漁業再開への気運の高まりと共に移行や減衰過程の把握が求められている。ここでは陸棚斜面域の生態系に焦点を当て、主要底魚類の放射性セシウムの移行過程や挙動を明らかにする。

1. 研究内容及び方法

2011年6月～2014年10月に福島第一原発東部の水深250m帯で、着底トロール網、ソリネット、ドレッジ、ボンゴネット、採泥器を用いて底生性生物を採集した。着底トロール網で採集された大型底魚類から主要種を選定し、それらの胃内容物分析、安定同位体分析、セシウム濃度分析を行った。胃から得られた生物の種査定を行い、種もしくは分類群ごとに重量%を求めた。主要種ならびに主要種の主となる餌生物のCおよびNの安定同位体比を調べ、 δC ・ δN の関係をマッピングした。さらに、優占種の放射性セシウム濃度を調べた。これらの結果から、食物網構造の季節変化を調べると共に放射性セシウムの生態系への移行経路や減衰過程を推察した。

2. 結果および考察

主要種選定：1、4、6および10月に行った着底トロール調査の結果、マダラ、スケトウダラ、エゾイソアイナメおよびテナガダラのたら類、アカガレイおよびヒレグロのかれい類が優占していた。そこで、これら優占種について解析を行った。マダラおよびスケトウダラは年齢や体サイズで生態が異なるため、年齢査定を行い、年齢別に解析した。

食性解析：オキアミ類—魚類食とベントス食に大別することが可能であった。たら類やアカガレイなどはオキアミ—魚類食に分類され、1～6月には主にオキアミ類を、10月には魚類、頭足類、ベントスを主食としていた。ただし、マダラ3歳魚は1～6月にも魚類やベン

トスを主食としており、スケトウダラは周年にわたりオキアミ類を主食としていた。カレイ類のうち、ヒレグロやババガレイはベントス類を専門に食べており、多毛類の割合が非常に高く、次いでヨコエビ類が多かった。現在これらの経年変化を解析中である。

安定同位体分析：10月に得られたサンプルでは、食物網の中で2つのグループが存在していた（図1）。1つはオキアミ類を由来とするグループで、優占種の中ではたら類やアカガレイがそのグループに属していた。もう一つは底生性のヨコエビや多毛類を由来とするグループで、ヒレグロやババガレイがそのグループに属していた。それらは概ね2グループに大別できたが、マダラ2歳魚やギスの一部には中間的な位置となる個体も確認された。

放射性セシウム濃度の時系列変化：優占する底魚類の2012年4月から2014年10月における放射性セシウム濃度の時系列変化を調べたところ、時間の経過と共に減少傾向が認められた（図2）。スケトウダラやアカガレイ、ヒレグロの放射性セシウム濃度は当初から低く、最も高い個体でもスケトウダラで30 Bq/kg-wet、かれい類では10 Bq/kg-wet程度であった。マダラでは1歳魚は非常に低かったが、2歳魚、3歳魚以上では50 Bq/kg-wetを越える個体が散見された。ただし、2013年以降には50 Bq/kg-wet以上の個体は出現していない。また、その他の魚類でも当初から10 Bq/kg-wet以下で、その後減少傾向にあったが、2014年10月に漁獲された個体ではやや濃度が高いものも散見された。

マダラ、スケトウダラについて年級別にセシウム濃度の減少過程を調べたところ、2011年以降に生まれた年級からはほとんどセシウムが検出されなかった（図3）。マダラでは2歳半ごろから食性がネクトン中心から魚類やベントス中心になることが明らかになっており、2011年級では2013年夏頃から、2012年級では2014年夏頃から食性が変化することになる。しかし、その時期にもどちらの年級でもセシウム濃度は上がっていなかったことから、成長に伴う食性の変化が筋肉のセシウム濃度には影響を及ぼしていないことが示された。

3. 残された課題

今回の結果から、陸棚斜面域の生態系では放射性セシウムは低濃度で移行していた。比較的高濃度だったマダラの2010年以前の年級では時間の経過と共に減少していた。しかし、当初から低かったエゾイソアイナメやギスといった魚種では、2014年10月に若干ながら上昇していた。比較的セシウム濃度の高い底泥が徐々に沿岸域から沖合域に移動しているという報告もあり、今後もこの動向を注視する必要がある。

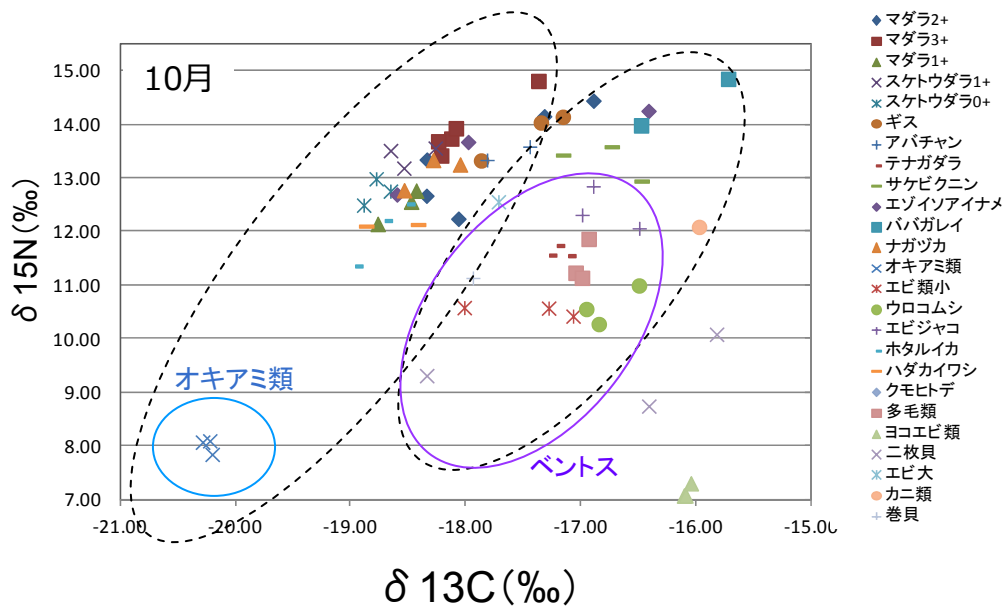


図 1. 10月における陸棚斜面域の底魚優占種ならびにその餌生物の安定同位体比

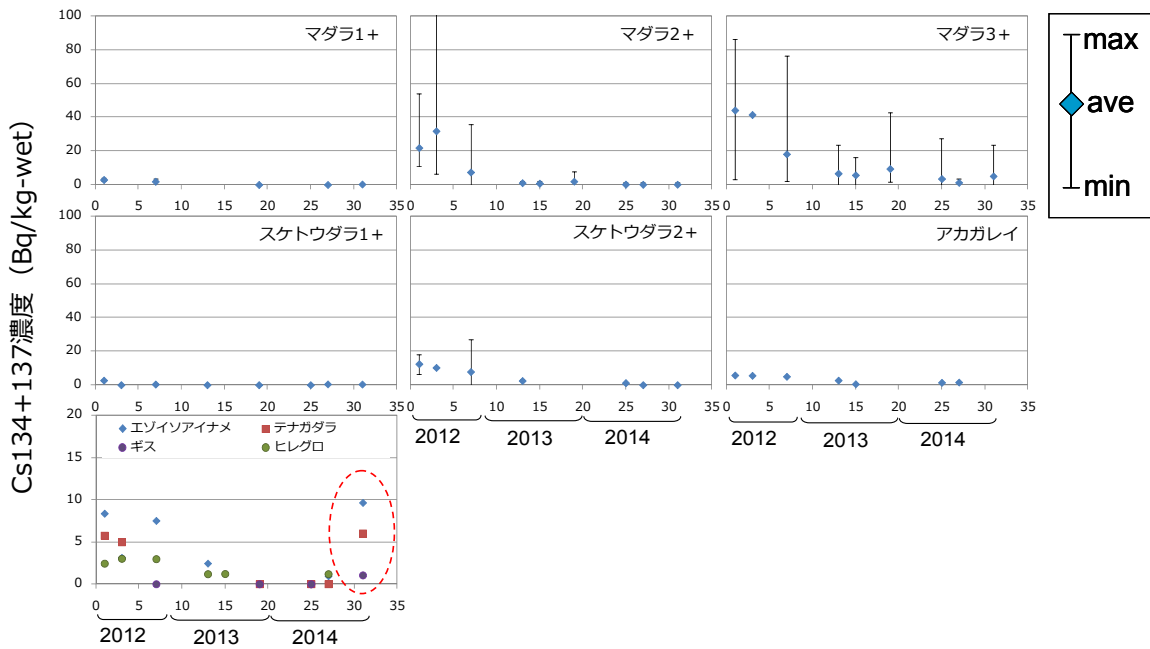


図 2. 陸棚斜面域の優占種の放射性セシウム濃度の時系列変化

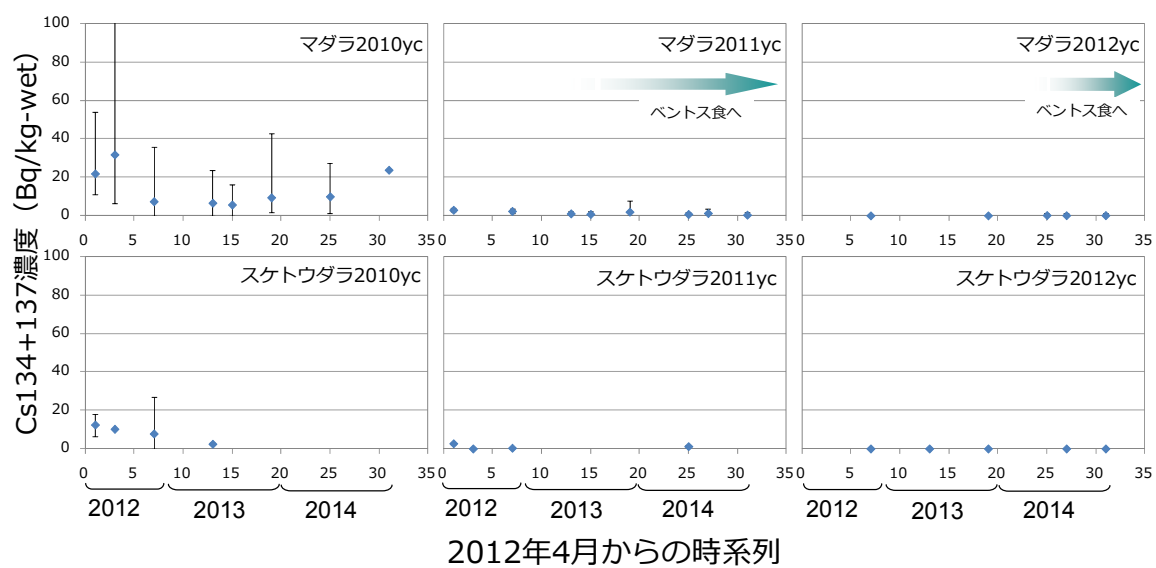


図 3. マダラおよびスケトウダラの年級群別のセシウム濃度の時系列変化

課題番号 2.1	課題名：福島県内河川における放射性セシウム移行経路調査
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 生態系保全グループ、資源増殖グループ 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 福島県内水面水産試験場
担当者職名・担当者名	研究員・坪井潤一、主任研究員・山本祥一郎、研究員・松田圭史、主任研究員・藤本賢、任期付研究員・帰山秀樹、任期付研究員・安倍大介

1. 研究内容及び方法

(1) 2014年5月、8月、10月に福島県内を流れる5河川（新田川、木戸川、阿武隈川、鮫川、大川（阿賀川））において、河川水、川底の泥、アユ、底質の付着物（アユの餌生物である藻類およびシルト）を採集した（図1）。なお、河川水についてはろ過により懸濁物を取り除き、また、アユについては個体ごとに内臓（胃内容物を含む）と筋肉に分けて放射性セシウム濃度の測定を行った。大川については、2013年までの調査で河川水、泥、アユ、付着物の放射性セシウムの濃度が低いことが明らかになったため、2014年は8月のみの調査とし、アユの内臓と筋肉については、20検体をプールして測定を行った。得られたデータを用いて、アユ内臓および筋肉のCs-134 + Cs-137濃度のモニタリングを行った。

(2) 採取された底質の付着物（アユの餌生物である藻類およびシルト）について遠心分離を行い、シルトを取り除いた藻類分画を作成した。藻類分画と遠心分離していない付着物のCs-137の濃度を比較し、アユの放射性セシウム移行経路について検討した。なお、藻類分画については、放射性セシウムの濃度が低く、物理学的半減期が約2年と短いCs-134濃度が検出限界未満であるサンプルが多く含まれたため、物理学的半減期が約30年と長いCs-137の濃度を比較した。

(3) 2014年5月、8月、10月に木戸川において、アユ、底質の付着物に加え、ヤマメ、ウグイ、およびそれらの餌生物である水生昆虫を採取した。魚類の個体ごとの内臓（胃内容物を含む）および筋肉、底質の付着物、水生昆虫のCs-137濃度を比較し、食性と魚類の放射性セシウム濃度の関係について検討した。なお、水生昆虫については、放射性セシウムの濃度が低く上記(2)と同様の理由からCs-137の濃度を比較した。

2. 平成26年度進捗状況・成果

(1) 河川水については、懸濁物を除去した上で分析を行った2013年以降の値について解析したところ、Cs-134 + Cs-137濃度は減少傾向がみられた（図2）。川底の泥のCs-134 + Cs-137濃度についても同様に減少傾向がみられた（図3）。

アユの内臓（胃内容物を含む）および筋肉のCs-134 + Cs-137濃度は、時間の経過とともに減少する傾向がみられた（図4）。筋肉のCs-134 + Cs-137濃度は、内臓より変動が少なく、内臓の濃度の16%程度であった。

(2) シルトを取り除いた藻類分画の Cs-137 濃度は、付着物（藻類およびシルト）と同程度であった（図 5）。アユの筋肉の濃度が内臓の濃度よりも著しく低かったことから、アユは主な餌であるラン藻（シアノバクテリア）を消化吸収し、その他の藻類、微細な有機物、シルトをほとんど消化することなくそのまま排出していると推察された。

(3) 木戸川において採取したアユ、ウグイ、ヤマメの内臓（胃内容物を含む）および筋肉の Cs-137 の濃度を個体ごとに測定し、底質の付着物、および水生昆虫の Cs-137 の濃度と比較したところ、内臓の濃度の中央値はアユ（藻類食）、ウグイ（雑食）、ヤマメ（昆虫食）の順に高かった（図 6）。一方、筋肉の濃度は内臓の濃度と比べると 3 魚種ともに低い傾向がみられた。これらの結果は、魚類の放射性セシウムの汚染が主に餌生物由来であるものの、消化されずに排出されているセシウムが存在することを示唆している。また、魚類が餌生物に由来する放射性セシウムを筋肉中に取り込む比率は魚種間で異なることが明らかになったため、放射性物質の将来予測については食性を考慮した上で魚種ごとに行う必要がある。

3. 今後の課題

アユの Cs-134 + Cs-137 濃度は、特に内臓で変動が激しく、短期間のデータでは放射性物質の減少予測が極めて困難である。そのため、今後もモニタリングの継続によりデータを蓄積し、生態学的半減期を推定することで、アユ遊漁の解禁までに必要な年数について推定可能になると期待される。また、遠心分離によるシルトと藻類を分離しての放射性セシウム濃度の測定、および木戸川でのヤマメやウグイ、それらの餌生物を含めた放射性セシウム濃度の比較については、来年度も継続し季節変動も含めて検討する必要がある。

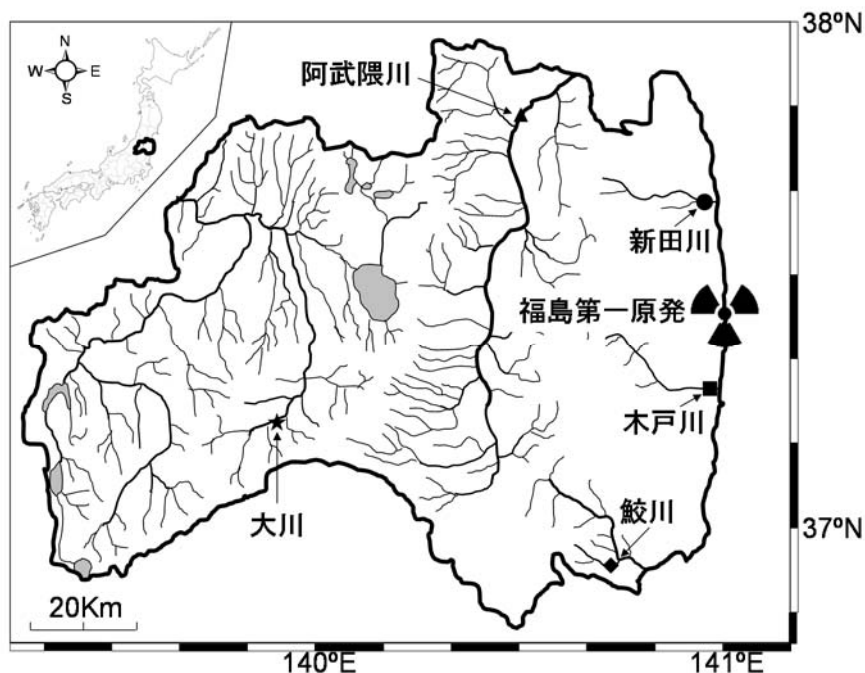


図 1. 調査を行った 5 河川

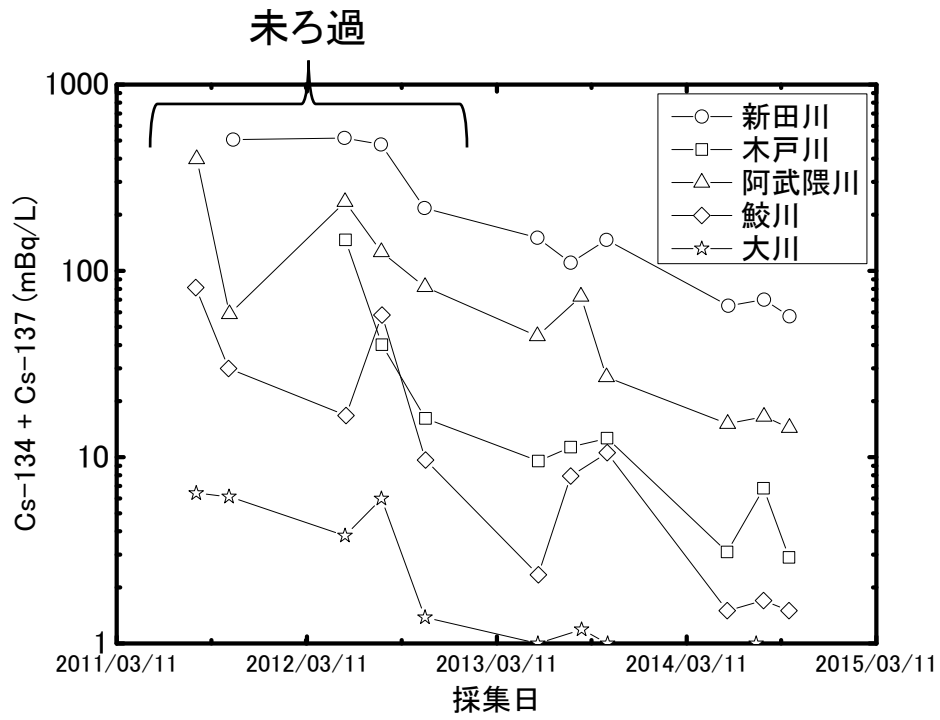


図 2. 河川水の Cs-134 + Cs-137 の濃度

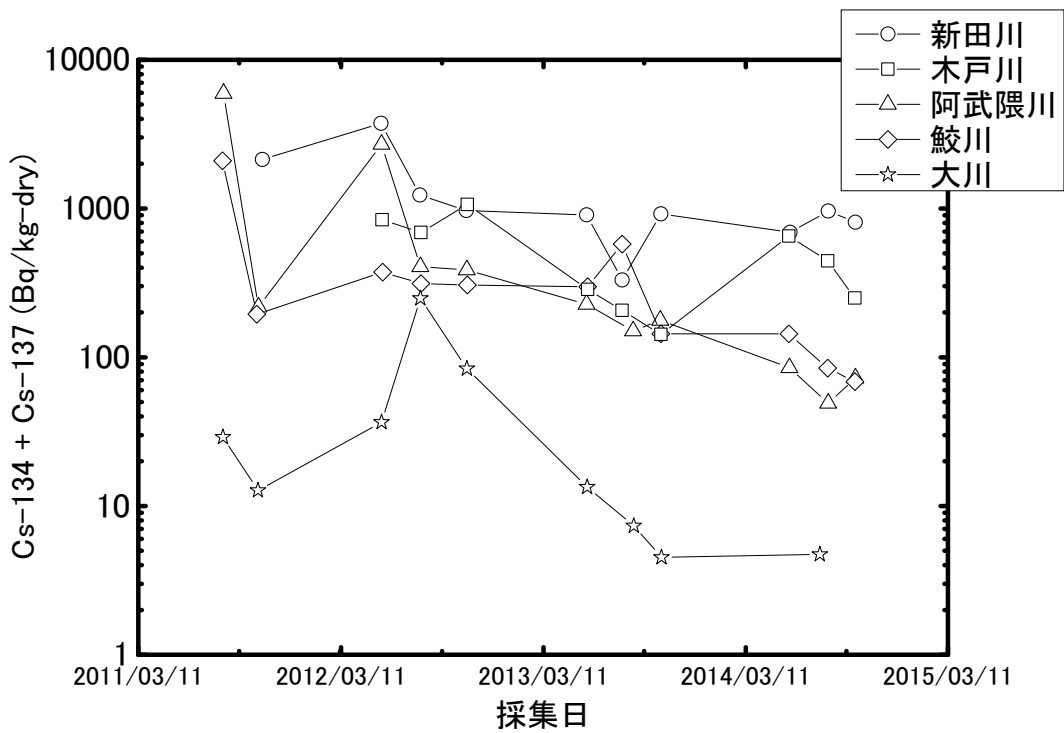


図 3. 川底の泥の Cs-134 + Cs-137 の濃度

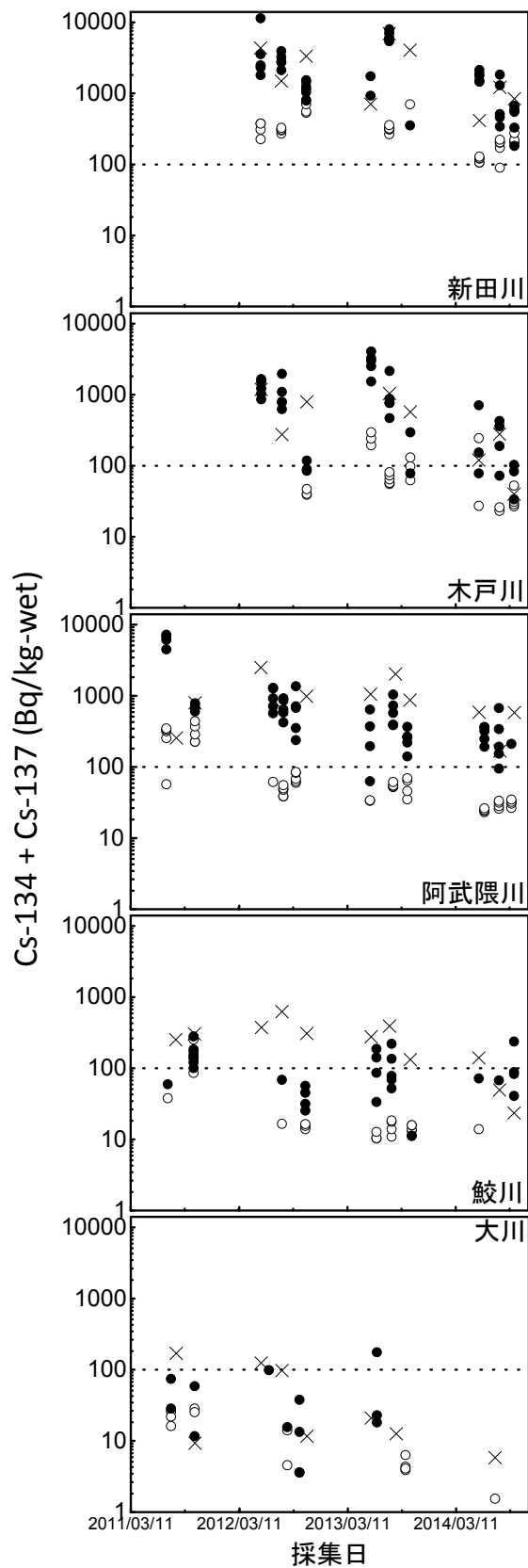


図 4. 附着物（アユの餌生物である藻類およびシルト, ×）、アユの内臓（●）および筋肉（○）の Cs-134 + Cs-137 の濃度

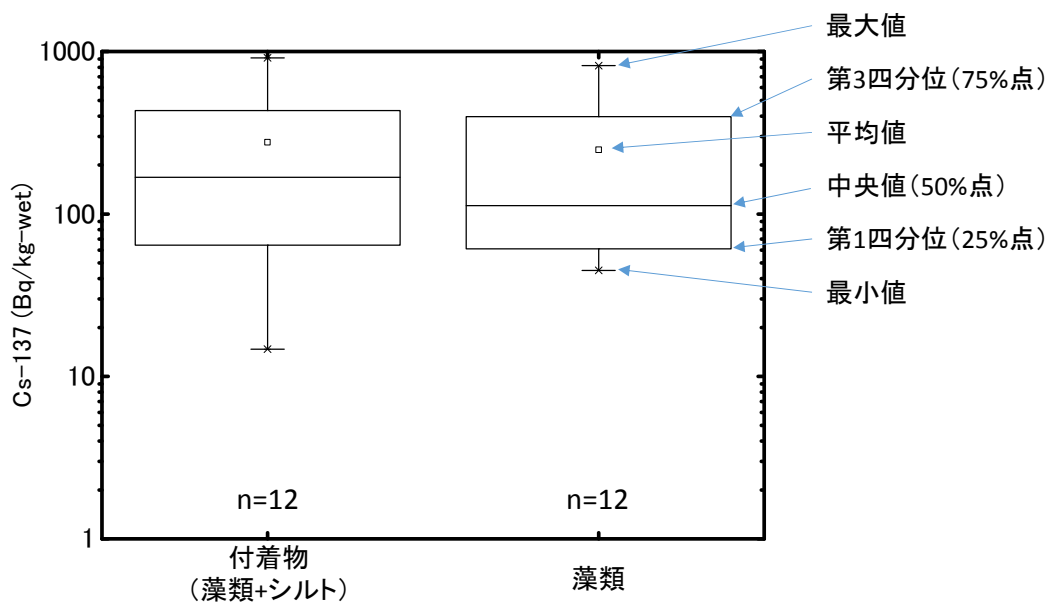


図5. 新田川、木戸川、阿武隈川、鮫川で採取した底質の付着物（アユの餌生物である藻類およびシルト）と付着物からシルトを取り除いた藻類分画のCs-137の濃度.

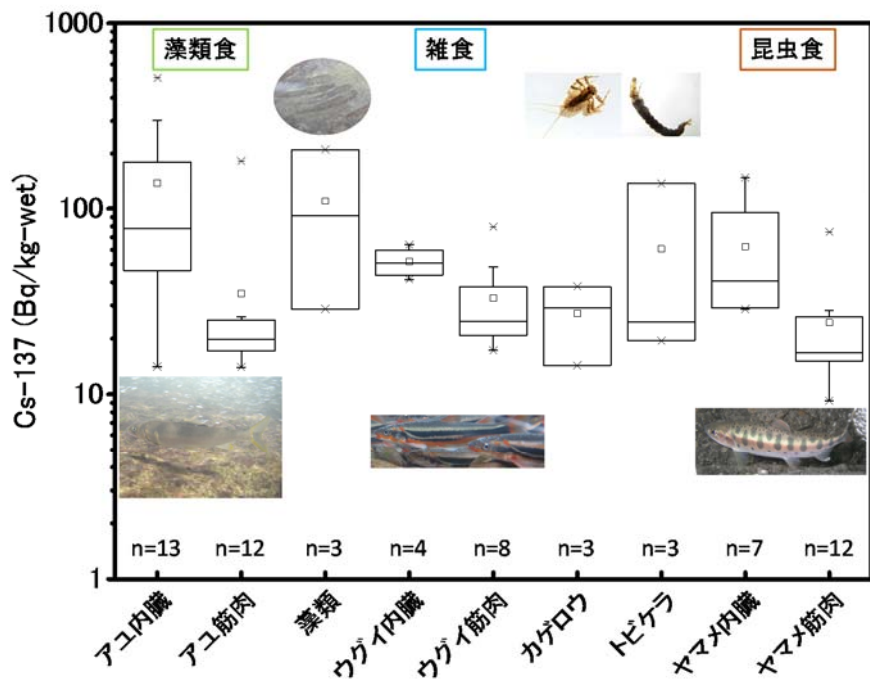


図6. 木戸川におけるアユ、ウグイ、ヤマメ、底質の付着物、および水生昆虫のCs-137の濃度

課題番号 2.2	課題名：福島県内湖沼における放射性セシウム濃度測定結果
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 生態系保全グループ、資源増殖グループ 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 福島県内水面水産試験場
担当者職名・担当者名	研究員・松田圭史、坪井潤一、任期付研究員・帰山秀樹、安倍大介、主任研究員・藤本賢、山本祥一郎、研究等支援職員・三木志津帆、高木香織

1. 研究内容及び方法

(1) 福島県内の2湖沼(はやま湖、秋元湖)(図1)では未だに厚生労働省の基準である100 Bq/kg-wet (Cs-134+Cs-137)を超える魚類が観察されている。魚種によっては時間的な放射性セシウム濃度変動の傾向がわからない状態である。同様に湖水や底泥、プランクトンの放射性セシウム濃度変動の傾向もわからない。よって昨年度に引き続き水生生物(魚類、甲殻類、プランクトン)、環境試料等(湖水、底泥)に含まれる放射性セシウム濃度を測定し、2012年からの時間変化を調べた。また、はやま湖で事故前に生まれたコクチバス(4才、5才)と以後に生まれたコクチバス(1才、2才、3才)の放射性セシウム濃度の比較を行うため、耳石を用いて年齢査定をおこない、年級群毎の放射性セシウム濃度を求めた。

(2) 調査は、各湖で2014年春(6月)、夏(8月)、秋(10月または11月)の3回を行った。湖水は、岸や流入河川から離れた湖面の3カ所から20Lずつ採水した。採水した湖水はフィルターで濾し、湖水のCs-134+Cs-137濃度は溶存態のみとした。底泥は採泥する場所を決め、採泥器で採取した後、目視可能な木や葉などを取り除き60℃で乾燥させた。プランクトンはネット(目合:100μmと335μm)を水深1mで水平曳きにして採集し、目視可能な木や葉などを取り除き60℃で乾燥させた。魚類は0.3-1.5寸の刺網を用いて捕獲し、筋肉のみの放射性セシウム濃度を個別またはプールで測定した。試料の放射性セシウム濃度は合算値(Cs-134+Cs-137)、Cs-134、Cs-137として示し、実効生態学的半減期(魚、プランクトン)と実効環境半減期(湖水、底泥)はモデル式 $[A=A^0 \exp(-t)]$ (A:t日目の放射性セシウム濃度、A⁰:事故時のセシウム濃度)を用いて合算値から推定した。係数A⁰とtは最小二乗法を用いて求めた。図2-6のシンボルの縦棒は1σまたはSDを示し、回帰直線は有意な減少傾向(p<0.05)を示す。

2. 平成26年度進捗状況・成果

(1) 湖水の放射性セシウム濃度の推移を図2に示す。2014年の秋の時点で湖水の合算値は、はやま湖で36.2 mBq/L、秋元湖で8.5 mBq/Lであり、両湖とも有意な減少傾向が認められた。物理的半減期の長いCs-137についてもはやま湖で有意な減少傾向が認められた。また、湖面の3カ所から採取した湖水の放射性セシウム濃度には、大きな違いは認められなかった。昨年は不明であった湖水の実効環境半減期は、はやま湖で729日、秋元湖で565日と推定された。

(2) 底泥の放射性セシウム濃度の推移を図 3 に示す。2014 年の秋の時点で底泥の合算値は、はやま湖で 8,670 Bq/kg-dry、秋元湖で 351 Bq/kg-dry であり、はやま湖で有意な減少傾向が認められたが、秋元湖では認められなかった。はやま湖では物理的半減期の長い Cs-137 についても有意な減少傾向が認められた。昨年は不明であったはやま湖底泥の実効環境半減期は 530 日と推定された。

(3) プランクトンの放射性セシウム濃度の推移を図 4 に示す。2014 年の秋の時点でプランクトンの合算値ははやま湖で 1,492 Bq/kg-dry、秋元湖で 1,103 Bq/kg-dry であり、両湖とも有意な減少傾向は認められなかった。はやま湖で物理的半減期の短い Cs-134 についてのみ有意な減少傾向が認められた。

(4) 魚食性魚類（イワナ、ヤマメ、ナマズ、オオクチバス、コクチバス）の筋肉中に含まれる放射性セシウム濃度の推移を図 5、その他魚類と甲殻類の筋肉中に含まれる放射性セシウム濃度の推移を図 6 に示す。秋元湖のイワナ、はやま湖のナマズ、両湖のヤマメとコクチバスでは、いずれも合算値の減少傾向が認められた（図 5）。ただし、ナマズのみ物理的半減期の長い Cs-137 について有意な減少傾向が認められなかった（図 5）。2014 年のデータを加えて推定した実効生態学的半減期は、2012 年から 2013 年までの期間で推定した実効生態学的半減期より長くなった（図 5）。同様に、その他魚類と甲殻類では 2014 年に採取できなかったはやま湖のコイとワカサギを除き、いずれも合算値の減少傾向が認められた（図 6）。ただし、秋元湖のワカサギのみ物理的半減期の長い Cs-137 について有意な減少傾向が認められなかった（図 6）。また 2014 年のデータを加えて推定した実効生態学的半減期は、秋元湖のウグイとコイを除いた魚種で昨年度（2012 年から 2013 年までの期間）に推定した実効生態学的半減期よりも長くなっていた（図 6）。

(5) はやま湖で事故前に存在したコクチバス（4 歳、5 歳）と事故後に生まれたコクチバス（1 歳、2 歳、3 歳）の放射性セシウム濃度を比較した結果を図 7 に示す。重回帰分析を行った結果、放射性セシウム濃度には年齢よりも体長が影響していることがわかった（表 1）。よって今後も新規加入群は成長に伴い筋肉の放射性セシウム濃度が上がる可能性が示唆された。

3.今後の課題

(1) はやま湖、秋元湖など放射性セシウムの汚染が確認される湖では、現在も筋肉に含まれる放射性セシウム 100Bq/kg-wet を超える食用魚類が確認される。よって今後も水生生物（魚類、甲殻類、プランクトン）、環境試料等（湖水、底泥）の放射性セシウム濃度の継続調査が必要である。

(2) 放射性セシウムの移行経路の解明のために、各魚種について詳細な食性解析を行う必要がある。



図1. 調査を行った湖沼の位置

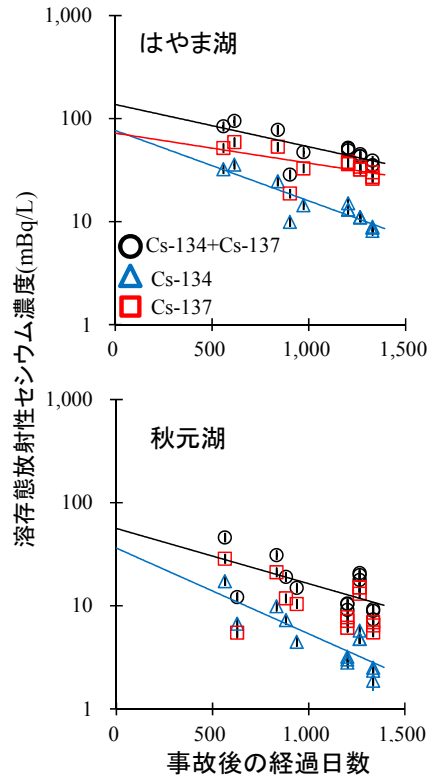


図2. 湖水の放射性セシウム濃度の変化

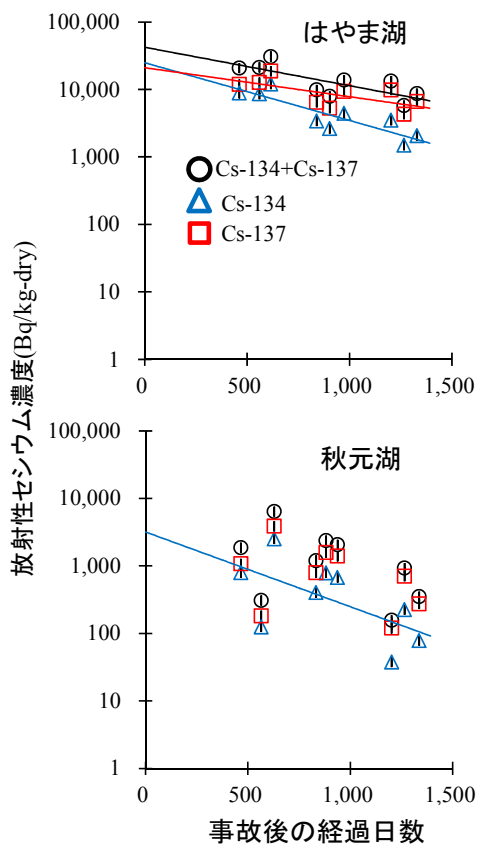


図3. 底泥の放射性セシウム濃度の変化

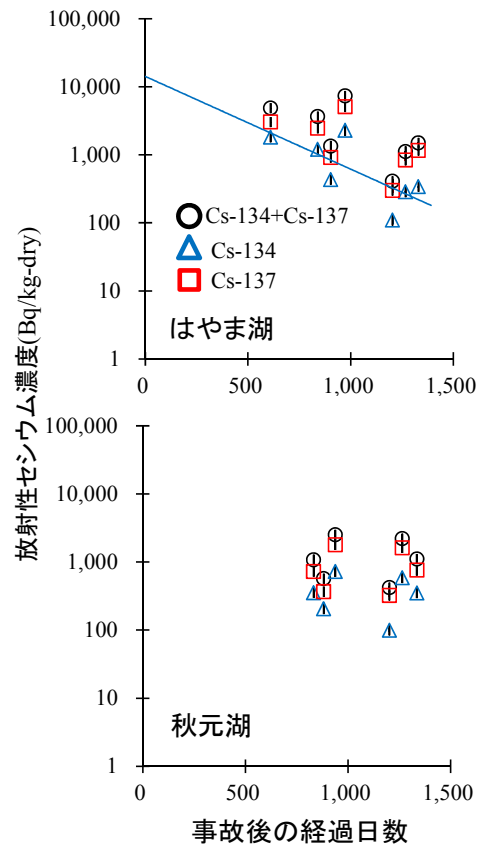


図4. プランクトンの放射性セシウム濃度の変化

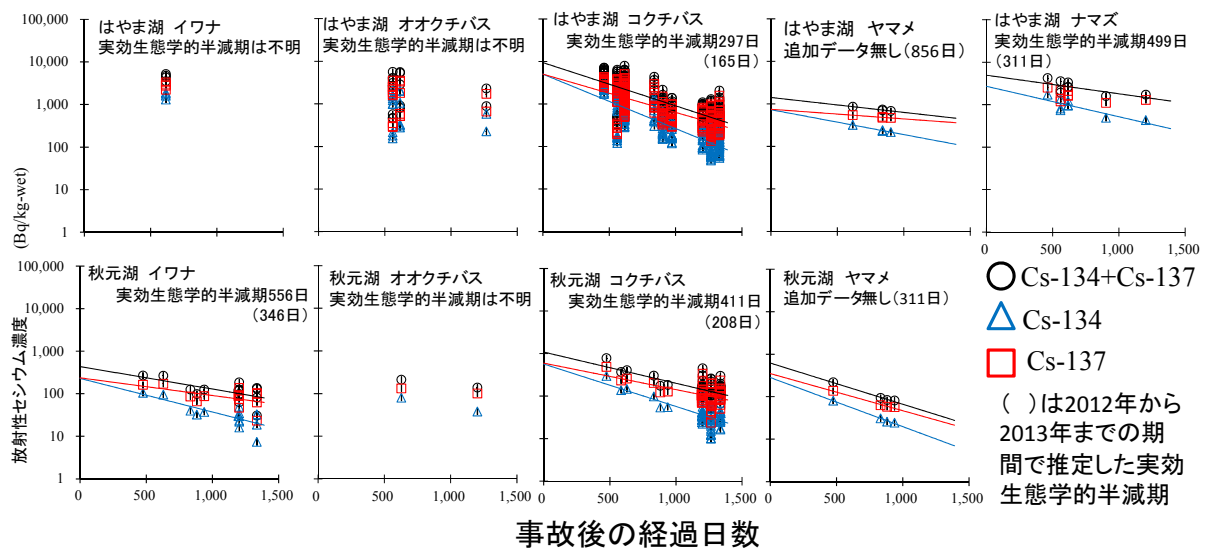


図 5. 各湖における魚食性魚類の放射性セシウム濃度の変化

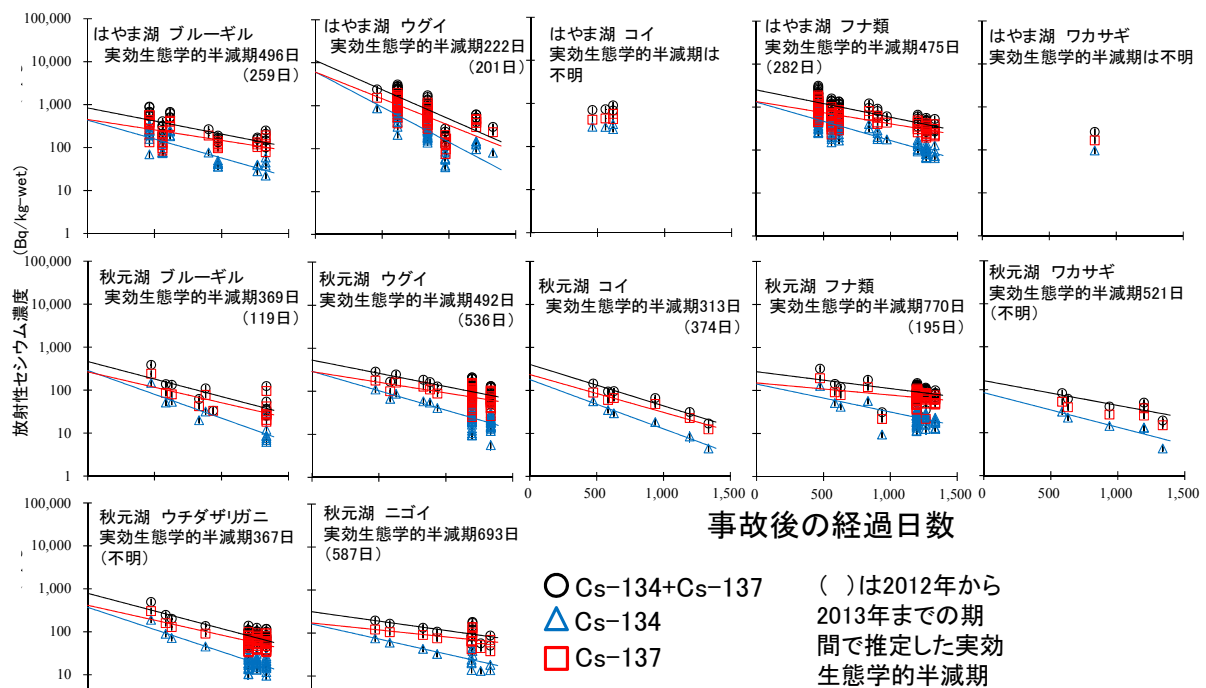


図 6. 各湖におけるその他魚類と甲殻類の放射性セシウム濃度の変化

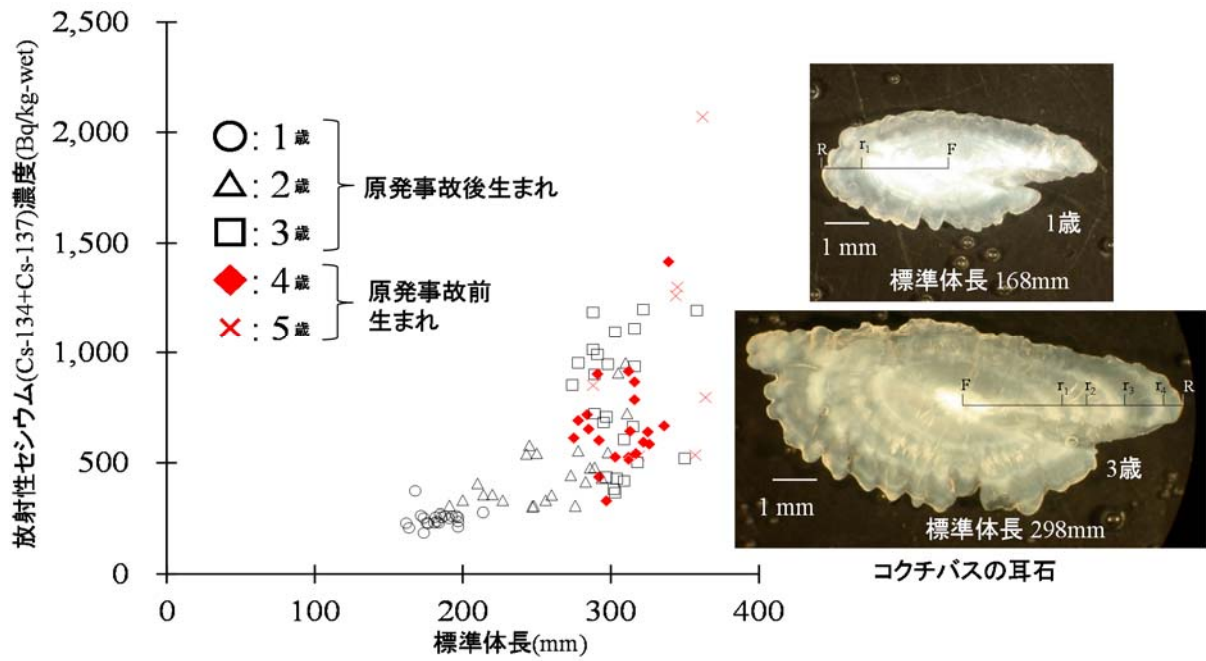


図7. はやま湖において事故前後に生まれたコクチバスのセシウム濃度

表1. 標準体長と年齢の重回帰分析結果

変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	t 値	P 値	単相関
標準体長	3.17	0.54	3.95	<0.001	0.696
年齢	49.53	0.18	1.35	0.180	0.642
定数項	-406.58		-2.79	0.006	
修正済決定係数	0.48				
分散拡大係数	3.54				

No.	課題番号	試料	採集地点又は採集水域				採集日	Cs-134				Cs-137				単位	備考1	備考2	
			採集水域		緯度(北緯)			濃度	標準偏差	検出下限値	濃度	標準偏差	検出下限値	濃度	標準偏差				検出下限値
			度	分	度	分													
1	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/4/7	7.3	0.46	19.9	0.75	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
2	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/4/14	11	0.52	28.8	0.87	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
3	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/4/21	10	0.49	25.4	0.79	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
4	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/4/28	7.0	0.55	21.5	0.77	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
5	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/5/12	2.3	0.35	10	0.58	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
6	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/5/21	3.3	0.39	9.5	0.60	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
7	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/5/26	4.6	0.37	13	0.64	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
8	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/6/2	3.5	0.36	12	0.59	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
9	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/6/9	7.4	0.45	21	0.71	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
10	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/6/16	5.9	0.41	14	0.61	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
11	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/6/23	3.2	0.33	12	0.62	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
12	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/6/30	8.5	0.42	27	0.80	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
13	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/7	5.0	0.36	17	0.73	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
14	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/14	4.1	0.41	12	0.64	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
15	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	2.6	0.40	8.1	0.54	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
16	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/28	2.4	0.41	8.7	0.56	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
17	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/4	3.2	0.40	10	0.60	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
18	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/11	2.7	0.38	7.3	0.54	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
19	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/11	5.9	0.43	17	0.71	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
20	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/25	2.7	0.36	11	0.57	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
21	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/1	7.9	0.47	22	0.75	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
22	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/8	5.6	0.44	16	0.63	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
23	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	5.1	0.38	19	0.76	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
24	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/22	3.4	0.37	12	0.59	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
25	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/25	4.2	0.41	14	0.66	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
26	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/29	3.4	0.36	9.8	0.63	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
27	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/10/6	4.6	0.39	18	0.69	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
28	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/10/14	5.3	0.40	17	0.71	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
29	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/10/20	8.3	0.43	31	0.93	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
30	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/10/27	4.8	0.39	13	0.65	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
31	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/11/4	3.4	0.38	10	0.61	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
32	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/11/10	2.6	0.37	10	0.55	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
33	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/11/17	2.9	0.35	10	0.55	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
34	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/11/25	検出下限値未満				ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
35	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/12/1	7.1	0.43	22	0.78	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
36	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/12/8	1.9	0.33	9.2	0.59	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
37	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/12/15	2.4	0.32	7.2	0.54	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
38	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/12/22	2.0	0.37	8.8	0.57	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
39	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/12/28	1.8	0.32	8.4	0.52	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
40	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2015/1/5	1.7	0.30	7.6	0.51	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径0.45μm				
41	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/1	5.9	0.42	21	0.80	ミリシタレル/kg	原海水	砂濾過				
42	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/1	7.1	0.44	21	0.73	ミリシタレル/kg	濾過海水	孔径10μm				
43	1.1.1	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/25	4.1	0.40	14	0.67	ミリシタレル/kg	原海水	砂濾過				
44	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.3	140	54.3	2014/7/5	2.1	0.30	5.2	0.44	ミリシタレル/kg	濾過海水	R1				
45	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.1	140	54.7	2014/7/5	1.7	0.33	4.3	0.46	ミリシタレル/kg	濾過海水	R2				
46	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.1	140	55	2014/7/5	5.0	0.40	14.3	0.67	ミリシタレル/kg	濾過海水	R3				
47	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.0	140	54.9	2014/7/5	4.4	0.35	9.8	0.56	ミリシタレル/kg	濾過海水	R4				
48	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.0	140	54.9	2014/7/5	3.0	0.32	9.2	0.53	ミリシタレル/kg	濾過海水	R5				
49	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.3	140	54.6	2014/7/5	2.5	0.35	5.6	0.47	ミリシタレル/kg	濾過海水	RE6				
50	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.3	140	54.3	2014/7/5	2.2	0.33	6.0	0.44	ミリシタレル/kg	濾過海水	RE8				
51	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	2.9	140	55.8	2014/7/5	2.3	0.31	8.6	0.58	ミリシタレル/kg	濾過海水	S1				
52	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	2.9	140	55.9	2014/7/5	2.6	0.33	9.3	0.54	ミリシタレル/kg	濾過海水	S2				

53	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.0	140	55.7	2014/7/5	2.2	0.33		8.6	0.59		濾過海水	ミリスケレル/kg	S3
54	1.1.1	海水	阿武隈川河口域	38	3.1	140	55.8	2014/7/5	2.5	0.34		8.5	0.51		濾過海水	ミリスケレル/kg	S4
55	1.1.1	海水	仙台湾	38	13.1	141	13.6	2014/6/30	1.7	0.30		4.9	0.45		濾過海水	ミリスケレル/kg	表層
56	1.1.1	海水	仙台湾	38	13.1	141	13.6	2014/6/30	1.5	0.32		2.9	0.45		濾過海水	ミリスケレル/kg	中層
57	1.1.1	海水	仙台湾	38	13.1	141	13.6	2014/6/30	検出下限値未満		0.92	3.3	0.42		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
58	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/6/28	2.8	0.36		7.5	0.55		濾過海水	ミリスケレル/kg	表層
59	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/6/28	検出下限値未満		1.02	4.0	0.48		濾過海水	ミリスケレル/kg	中層
60	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/6/28	1.7	0.31		5.6	0.52		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
61	1.1.1	海水	福島県北部 水深250m地点	37	34.8	141	38.4	2014/6/29	検出下限値未満		0.86	2.2	0.39		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
62	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/8/3	検出下限値未満		0.91	3.9	0.45		濾過海水	ミリスケレル/kg	表層
63	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/8/3	検出下限値未満		0.83	3.1	0.40		濾過海水	ミリスケレル/kg	中層
64	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/8/3	検出下限値未満		1.02	5.2	0.46		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
65	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/9/8	1.3	0.33		4.5	0.42		濾過海水	ミリスケレル/kg	表層
66	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/9/8	検出下限値未満		0.83	2.0	0.42		濾過海水	ミリスケレル/kg	中層
67	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/9/8	1.2	0.27		4.2	0.43		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
68	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/11/28	1.9	0.32		6.7	0.51		濾過海水	ミリスケレル/kg	表層
69	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/11/28	1.7	0.35		5.5	0.50		濾過海水	ミリスケレル/kg	中層
70	1.1.1	海水	仙台湾	38	1.8	141	5.2	2014/11/28	1.4	0.31		6.1	0.50		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
71	1.1.1	海水	仙台湾	38	13.1	141	13.6	2014/11/26	検出下限値未満		0.89	6.5	0.46		濾過海水	ミリスケレル/kg	表層
72	1.1.1	海水	仙台湾	38	13.1	141	13.6	2014/11/26	2.4	0.36		5.4	0.50		濾過海水	ミリスケレル/kg	中層
73	1.1.1	海水	仙台湾	38	13.1	141	13.6	2014/11/26	1.8	0.33		6.9	0.48		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
74	1.1.1	海水	仙台湾	38	9.9	141	28.0	2014/11/27	検出下限値未満		1.0	2.8	0.45		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
75	1.1.1	海水	仙台湾	37	54.8	141	12.7	2014/11/27	検出下限値未満		0.96	4.5	0.43		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
76	1.1.1	海水	仙台湾	37	53.3	141	18.6	2014/11/28	検出下限値未満		0.85	3.6	0.46		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
77	1.1.1	海水	福島県北部 水深250m地点	37	34.8	141	38.4	2014/11/29	検出下限値未満		0.78	2.5	0.40		濾過海水	ミリスケレル/kg	底層
78	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.84	2.6	0.39		未濾過海水	ミリスケレル/kg	10 m
79	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.93	2.0	0.39		未濾過海水	ミリスケレル/kg	50 m
80	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.92	2.7	0.39		未濾過海水	ミリスケレル/kg	100 m
81	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.80	2.5	0.45		未濾過海水	ミリスケレル/kg	200 m
82	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.77	1.7	0.37		未濾過海水	ミリスケレル/kg	300 m
83	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.95	1.6	0.40		未濾過海水	ミリスケレル/kg	400 m
84	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.86	1.2	0.36		未濾過海水	ミリスケレル/kg	500 m
85	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.96	検出下限値未満		1.2	未濾過海水	ミリスケレル/kg	600 m
86	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.87	検出下限値未満		1.0	未濾過海水	ミリスケレル/kg	800 m
87	1.1.1	海水	福島県沖合 S01	36	30.0	142	0.2	2014/12/14	検出下限値未満		0.92	1.4	0.41		未濾過海水	ミリスケレル/kg	1000 m
88	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		0.97	3.4	0.44		未濾過海水	ミリスケレル/kg	10 m
89	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		1.0	2.3	0.45		未濾過海水	ミリスケレル/kg	50 m
90	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		0.90	3.3	0.44		未濾過海水	ミリスケレル/kg	100 m
91	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		0.81	2.6	0.39		未濾過海水	ミリスケレル/kg	200 m
92	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		0.90	1.6	0.37		未濾過海水	ミリスケレル/kg	300 m
93	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		0.86	検出下限値未満		0.96	未濾過海水	ミリスケレル/kg	400 m
94	1.1.1	海水	福島県沖合 S06	37	29.9	142	0.3	2014/12/15	検出下限値未満		0.80	検出下限値未満		1.1	未濾過海水	ミリスケレル/kg	500 m
95	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	23	1.5		69	3.1		魚類水層1	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
96	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	18	1.2		46	2.3		魚類水層2	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
97	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	14	1.3		39	2.5		アオコカイ水層1	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
98	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	11	1.0		34	1.7		アオコカイ水層2	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
99	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	8	1.1		25	1.8		アオコカイ水層3	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
100	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	10	1.0		28	1.5		アオコカイ水層4	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
101	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	10	1.0		24	1.4		アオコカイ水層5	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
102	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	7.0	0.90		22	1.5		アオコカイ水層6	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
103	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/1	7.0	0.57		26	1.1		原海水	ミリスケレル/kg	砂濾過
104	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/4	33	1.3		98	2.5		アオコカイ水層1	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
105	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/4	38	1.5		104	2.7		アオコカイ水層2	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
106	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/4	11	1.0		32	1.5		アオコカイ水層3	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ、浮遊物少量
107	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/4	11	0.67		34	1.2		アオコカイ水層4	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ
108	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/4	13	1.5		36	2.4		アオコカイ水層5	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ、浮遊物少量
109	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	58.2	140	55.5	2014/7/4	14	1.1		31	1.6		アオコカイ水層6	ミリスケレル/kg	100µmメッシュ、浮遊物少量

110	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/4	8.3	0.90		23	1.5	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
111	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	28	0.85		78	1.5	ミリスケレル/kg	魚頭水槽1	100µmメッシュ
112	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	12	1.3		34	2.1	ミリスケレル/kg	魚頭水槽2	100µmメッシュ、浮遊物少量
113	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	23	0.83		66	1.5	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ、浮遊物少量
114	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	28	0.87		82	1.6	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ、浮遊物少量
115	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	8.6	0.57		25	1.0	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ、浮遊物少量
116	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	7.7	0.52		22	0.85	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ、浮遊物少量
117	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	7.7	0.57		22	0.88	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽5	100µmメッシュ、浮遊物少量
118	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	8.2	0.57		21	0.85	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽6	100µmメッシュ、浮遊物少量
119	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/8	5.3	0.53		18	0.83	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
120	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	19	1.5		52	2.7	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ
121	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	26	1.7		63	2.9	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ
122	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	6.6	1.1		21	1.8	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ
123	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	7.1	1.0		22	1.7	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ
124	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	7.2	0.82		20	1.3	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽5	100µmメッシュ
125	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	5.6	0.49		18	0.79	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽6	100µmメッシュ
126	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/11	4.4	0.45		14	0.75	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
127	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	18	1.6		56	3.1	ミリスケレル/kg	魚頭水槽1	100µmメッシュ
128	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	7.8	1.2		27	2.1	ミリスケレル/kg	魚頭水槽2	100µmメッシュ
129	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	18	1.7		41	2.6	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ
130	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	19	0.74		58	1.4	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ
131	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	6.1	0.51		17	0.77	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ
132	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	6.0	0.57		19	0.86	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ
133	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	5.2	0.55		15	0.73	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽5	100µmメッシュ
134	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	5.6	1.0		14	1.6	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽6	100µmメッシュ
135	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/15	3.1	0.46		10	0.64	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
136	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	17	0.73		51	1.3	ミリスケレル/kg	魚頭水槽1	100µmメッシュ
137	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	26	0.58		80	1.1	ミリスケレル/kg	魚頭水槽2	100µmメッシュ
138	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	4.8	0.50		17	0.81	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ
139	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	6.6	0.37		19	0.81	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ
140	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	5.5	0.33		17	0.55	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ
141	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	4.1	0.86		16	0.80	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ、浮遊物少量
142	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/18	4.2	0.54		11	0.36	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽5	100µmメッシュ
143	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	15	1.5		50	2.9	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽6	100µmメッシュ
144	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	8.0	1.3		23	1.8	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
145	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	19	1.6		47	2.5	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ
146	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	30	1.6		103	3.6	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ
147	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	7.6	1.3		24	2.1	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ
148	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	8.3	1.1		23	1.8	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ
149	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	4.5	1.1		119	1.9	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽5	100µmメッシュ
150	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	6.6	0.49		19	0.88	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽6	100µmメッシュ
151	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/22	5.1	1.0		23	1.8	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
152	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	11	1.3		31	2.2	ミリスケレル/kg	魚頭水槽1	100µmメッシュ
153	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	8.5	1.2		24	1.9	ミリスケレル/kg	魚頭水槽2	100µmメッシュ
154	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	13	1.3		37	2.4	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ
155	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	3.5	1.8		112	3.7	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ
156	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	6.0	0.57		18	0.82	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ
157	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	5.9	0.75		19	1.2	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ
158	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	5.0	0.72		16	1.0	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽5	100µmメッシュ
159	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	4.2	0.50		14	0.75	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽6	100µmメッシュ
160	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/7/29	4.3	0.54		12	0.82	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
161	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	6.5	0.93		29	2.1	ミリスケレル/kg	魚頭水槽1	100µmメッシュ
162	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	6.6	0.56		19	0.86	ミリスケレル/kg	魚頭水槽2	100µmメッシュ
163	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	9.4	1.3		30	2.1	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽1	100µmメッシュ
164	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	2.5	1.6		82	3.7	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽2	100µmメッシュ
165	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	4.1	0.82		15	1.1	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽3	100µmメッシュ
166	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	5.5	0.80		19	1.3	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水槽4	100µmメッシュ

167	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	5.5	0.73		12	1.0		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
168	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	4.4	1.0		11	1.3		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
169	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/5	4.0	0.41		12	0.59		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過
170	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	9.0	0.40		26	0.64		ミリスチレン/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
171	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	5.8	0.34		16	0.50		ミリスチレン/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
172	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	11	0.91		32	1.6		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層1	100µmメッシュ
173	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	20	1.2		58	2.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層2	100µmメッシュ
174	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	3.9	0.71		15	1.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層3	100µmメッシュ
175	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	4.5	0.69		17	1.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層4	100µmメッシュ
176	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	5.3	0.80		13	1.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
177	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	4.5	0.51		14	0.71		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
178	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/12	12	0.39		37	0.79		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過
179	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	8.9	0.59		29	1.0		ミリスチレン/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
180	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	6.6	0.50		20	0.85		ミリスチレン/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
181	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	13	1.0		33	1.6		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層1	100µmメッシュ
182	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	19	1.1		62	2.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層2	100µmメッシュ
183	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	8.2	0.80		22	1.3		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層3	100µmメッシュ
184	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	8.6	0.61		25	1.0		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層4	100µmメッシュ
185	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	7.5	0.93		22	1.4		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
186	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	7.2	0.57		19	0.84		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
187	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/19	6.2	0.56		19	0.89		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過
188	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	7.0	1.0		22	1.8		ミリスチレン/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
189	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	5.4	1.1		16	1.8		ミリスチレン/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
190	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	11	2.0		31	2.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層1	100µmメッシュ
191	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	11	1.2		34	2.0		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層2	100µmメッシュ
192	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	5.0	0.90		14	1.4		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層3	100µmメッシュ
193	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	4.3	0.46		18	0.8		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層4	100µmメッシュ
194	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	4.8	0.82		16	1.4		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
195	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	3.8	0.38		12	0.65		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
196	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/8/26	5.1	0.71		12	1.0		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過
197	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	10	1.0		31	1.9		ミリスチレン/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
198	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	7.7	0.61		24	1.0		ミリスチレン/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
199	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	27	0.91		84	1.8		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層1	100µmメッシュ
200	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	38	1.0		121	2.0		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層2	100µmメッシュ
201	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	10	0.67		33	1.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層3	100µmメッシュ
202	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	14	0.72		41	1.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層4	100µmメッシュ
203	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	11	0.68		32	1.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
204	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	10	0.67		34	1.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
205	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/2	7.8	1.1		28	2.0		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過
206	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	7.9	1.2		24	2.1		ミリスチレン/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
207	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	4.8	0.76		20	1.3		ミリスチレン/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
208	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	22	1.7		73	3.4		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層1	100µmメッシュ
209	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	38	2.0		123	4.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層2	100µmメッシュ
210	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	8.2	1.3		24	2.0		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層3	100µmメッシュ
211	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	12	1.3		28	2.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層4	100µmメッシュ
212	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	10	1.2		24	1.9		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
213	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	7.2	1.0		20	1.8		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
214	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/9	3.0	0.48		12	0.73		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過
215	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	13	1.3		34	2.1		ミリスチレン/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
216	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	11	1.2		23	1.8		ミリスチレン/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
217	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	23	0.85		67	1.6		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層1	100µmメッシュ
218	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	58	1.2		177	2.5		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層2	100µmメッシュ
219	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	9.5	0.60		33	1.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層3	100µmメッシュ
220	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	12	0.62		38	1.2		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層4	100µmメッシュ
221	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	11	0.66		33	1.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層5	100µmメッシュ
222	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	12	0.67		32	1.1		ミリスチレン/kg	アオコカイ水層6	100µmメッシュ
223	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/16	8.3	1.1		25	1.8		ミリスチレン/kg	原海水	砂濾過

224	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	847	1.7		2667	37.8	ミリスケレル/kg	魚類水層止水	100µmメッシュ、浮遊物多量
225	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	66	0.50		25	1.0	ミリスケレル/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
226	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	449	13.3		1380	28.1	ミリスケレル/kg	魚類水層2止水	100µmメッシュ、浮遊物多量
227	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	4.6	0.43		17	0.8	ミリスケレル/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
228	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	15	0.74		53	1.5	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層1	100µmメッシュ
229	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	29	0.87		91	1.7	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層2	100µmメッシュ
230	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	6.8	1.2		22	1.8	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層3	100µmメッシュ
231	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	7.0	1.0		26	0.21	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層4	100µmメッシュ
232	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	6.9	1.0		20	1.9	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層5	100µmメッシュ
233	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	10	1.3		27	2.1	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層6	100µmメッシュ
234	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/23	684	11		14	1.5	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
235	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	9.5	1.1		2482	27	ミリスケレル/kg	魚類水層1止水	100µmメッシュ、浮遊物少量
236	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	175	6.0		282	1.8	ミリスケレル/kg	魚類水層1	100µmメッシュ
237	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	4.0	0.77		600	14	ミリスケレル/kg	魚類水層2止水	100µmメッシュ、浮遊物少量
238	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	23	1.4		21	1.6	ミリスケレル/kg	魚類水層2	100µmメッシュ
239	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	32	2.1		59	2.6	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層1	100µmメッシュ、浮遊物少量
240	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	10	1.4		138	5.4	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層2	100µmメッシュ
241	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	10	0.56		33	2.7	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層3	100µmメッシュ
242	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	8.9	0.51		38	1.2	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層4	100µmメッシュ
243	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	7.7	0.60		35	1.1	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層5	100µmメッシュ、浮遊物少量
244	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	5.3	0.81		29	1.1	ミリスケレル/kg	アオゴカイ水層6	100µmメッシュ
245	1.2.3	海水	福島県いわき市小名浜地先	36	56.2	140	55.5	2014/9/30	74	1.4		19	0.81	ミリスケレル/kg	原海水	砂濾過
246	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.3	140	54.3	2014/7/5	31	0.81		83	1.6	ミリスケレル/kg-water		R1
247	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.1	140	54.7	2014/7/5	74	1.2		207	2.4	ミリスケレル/kg-water		R2
248	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.1	140	55	2014/7/5	51	0.96		144	2.0	ミリスケレル/kg-water		R3
249	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.0	140	54.9	2014/7/5	41	0.92		115	1.9	ミリスケレル/kg-water		R4
250	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.0	140	54.9	2014/7/5	30	0.77		74	1.4	ミリスケレル/kg-water		R5
251	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	4.3	140	54.6	2014/7/5	23	0.71		59	1.3	ミリスケレル/kg-water		RE6
252	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.3	140	54.3	2014/7/5	37	0.82		85	1.4	ミリスケレル/kg-water		RE8
253	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	2.9	140	55.6	2014/7/5	6.4	0.42		21	0.88	ミリスケレル/kg-water		S1
254	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	2.9	140	55.9	2014/7/5	16	0.55		41	1.0	ミリスケレル/kg-water		S2
255	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.0	140	55.7	2014/7/5	8.7	0.46		27	0.93	ミリスケレル/kg-water		S3
256	1.1.1	懸濁物	阿武隈川河口域	38	3.1	140	55.8	2014/7/5	11	0.87	検出下限値未満	44	1.0	ミリスケレル/kg-water		S4
257	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	12.99	141	13.61	2014/02/25	16	1.0		39	1.8	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
258	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	58.33	141	18.61	2014/02/25	3.7	0.40		84	4.0	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
259	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	1.96	141	5.04	2014/02/27	5.7	0.47		9.4	0.65	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
260	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	2.09	141	4.82	2014/06/28	1.8	0.28		12	0.73	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
261	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.85	141	12.71	2014/06/30	6.1	0.47		6.3	0.51	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
262	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	11.82	141	12.37	2014/11/26	11	0.80		17	0.86	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
263	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.58	141	25.32	2014/11/27	14	1.7		30	1.6	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
264	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	0.00	2014/08/01	105	2.7		44	3.2	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
265	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	5.00	2014/08/01	8.8	0.70		287	5.4	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
266	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	10.00	2014/08/01	2.7	0.35		26	1.4	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
267	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	15.00	2014/08/01	3.9	0.38		8.6	0.62	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
268	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	20.00	2014/08/01	3.1	0.36		9.6	0.66	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
269	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	25.00	2014/08/04	18	1.5		8.6	0.62	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
270	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	30.00	2014/08/04	25	2.0		51	2.7	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
271	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	35.00	2014/08/04	14	0.96		70	3.9	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
272	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	40.00	2014/08/04	10	1.3		37	1.8	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
273	1.1.2	海底土	宮城県沖	38	10.00	141	45.00	2014/08/04	4.9	0.59		27	2.2	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
274	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	3.00	2014/08/02	85	2.1		14	1.1	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
275	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	5.00	2014/08/07	7.1	0.48		240	4.2	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
276	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	5.00	2014/08/07	2.4	0.52		17	0.90	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
277	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	15.00	2014/08/07	2.7	0.44		6.9	0.79	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
278	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	20.00	2014/08/07	1.7	0.83		8.4	0.74	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
279	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	25.00	2014/08/07	11	0.88		45	1.6	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	
280	1.1.2	海底土	宮城県沖	37	40.00	141	25.00	2014/08/07	11	0.88		28	1.7	ベクレル/kg-dry	0-1 cm 層	

1193	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	検出下限値未満		0.604	1.59	0.324	0.972	ベクレル/kg-wet	筋肉
1194	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	3.58		0.327	8.48	0.643	1.93	ベクレル/kg-wet	筋肉
1195	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	検出下限値未満			1.52	0.356	1.07	ベクレル/kg-wet	筋肉
1196	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	2.05		0.263	4.42	0.492	1.48	ベクレル/kg-wet	筋肉
1197	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	検出下限値未満			1.20	0.309	0.927	ベクレル/kg-wet	筋肉
1198	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	0.818		0.221	1.83	0.360	1.08	ベクレル/kg-wet	筋肉
1199	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	検出下限値未満			検出下限値未満	0.683	0.833	ベクレル/kg-wet	筋肉
1200	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	検出下限値未満			1.15	0.326	0.977	ベクレル/kg-wet	筋肉
1201	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/15	検出下限値未満			検出下限値未満	0.553	0.553	ベクレル/kg-wet	筋肉
1202	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.97	0.363	1.09	ベクレル/kg-wet	筋肉
1203	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	5.78		0.411	1.24	0.795	2.39	ベクレル/kg-wet	筋肉
1204	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.19		0.235	2.20	0.391	1.18	ベクレル/kg-wet	筋肉
1205	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.64	0.345	1.04	ベクレル/kg-wet	筋肉
1206	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	5.16		0.430	1.30	0.817	2.46	ベクレル/kg-wet	筋肉
1207	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.66		0.294	5.87	0.555	1.67	ベクレル/kg-wet	筋肉
1208	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	5.11		0.427	1.29	0.897	2.70	ベクレル/kg-wet	筋肉
1209	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	10.1		0.535	25.1	1.11	3.32	ベクレル/kg-wet	筋肉
1210	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	4.08		0.360	11.4	0.721	1.82	ベクレル/kg-wet	筋肉
1211	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	2.25		0.279	6.53	0.604	1.27	ベクレル/kg-wet	筋肉
1212	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.80	0.417	1.28	ベクレル/kg-wet	筋肉
1213	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	2.24		0.310	3.88	0.545	1.64	ベクレル/kg-wet	筋肉
1214	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	0.927		0.243	2.71	0.404	1.22	ベクレル/kg-wet	筋肉
1215	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.766	0.460	1.38	ベクレル/kg-wet	筋肉
1216	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.53		0.252	4.09	0.507	1.53	ベクレル/kg-wet	筋肉
1217	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.36		0.266	3.11	0.468	1.41	ベクレル/kg-wet	筋肉
1218	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.37		0.251	2.98	0.438	1.32	ベクレル/kg-wet	筋肉
1219	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	0.959		0.238	3.54	0.473	1.42	ベクレル/kg-wet	筋肉
1220	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.24	0.336	1.01	ベクレル/kg-wet	筋肉
1221	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			3.55	0.487	1.46	ベクレル/kg-wet	筋肉
1222	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.14		0.222	3.06	0.446	1.34	ベクレル/kg-wet	筋肉
1223	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.09		0.238	3.43	0.518	1.56	ベクレル/kg-wet	筋肉
1224	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			検出下限値未満	0.791	0.791	ベクレル/kg-wet	筋肉
1225	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.938	0.273	0.821	ベクレル/kg-wet	筋肉
1226	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	0.667		0.183	1.06	0.289	0.897	ベクレル/kg-wet	筋肉
1227	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.264	0.132	0.396	ベクレル/kg-wet	筋肉
1228	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	0.808		0.206	2.68	0.391	1.18	ベクレル/kg-wet	筋肉
1229	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.57		0.259	3.19	0.447	1.35	ベクレル/kg-wet	筋肉
1230	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.28	0.330	0.991	ベクレル/kg-wet	筋肉
1231	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.16		0.255	5.21	0.514	1.55	ベクレル/kg-wet	筋肉
1232	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	0.973		0.273	3.68	0.462	1.45	ベクレル/kg-wet	筋肉
1233	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			2.16	0.386	1.16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1234	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.618	0.316	0.949	ベクレル/kg-wet	筋肉
1235	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.42	0.397	1.20	ベクレル/kg-wet	筋肉
1236	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.16	0.348	1.05	ベクレル/kg-wet	筋肉
1237	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.680	0.206	0.617	ベクレル/kg-wet	筋肉
1238	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.48		0.345	5.28	0.694	2.08	ベクレル/kg-wet	筋肉
1239	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.461	0.199	0.597	ベクレル/kg-wet	筋肉
1240	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			検出下限値未満	0.968	0.968	ベクレル/kg-wet	筋肉
1241	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.405	0.544	1.18	ベクレル/kg-wet	筋肉
1242	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			0.759	0.230	0.690	ベクレル/kg-wet	筋肉
1243	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.45	0.441	1.33	ベクレル/kg-wet	筋肉
1244	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.54	0.245	0.737	ベクレル/kg-wet	筋肉
1245	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.35	0.357	1.07	ベクレル/kg-wet	筋肉
1246	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	0.424		0.139	0.711	0.210	0.629	ベクレル/kg-wet	筋肉
1247	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			1.18	0.286	0.859	ベクレル/kg-wet	筋肉
1248	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満			2.47	0.478	1.44	ベクレル/kg-wet	筋肉
1249	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満						ベクレル/kg-wet	筋肉

1250	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.601	2.11	0.380	1.17	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1251	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.40	0.259	0.777	3.62	0.457	1.38	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1252	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.32	0.234	0.702	2.10	0.384	1.16	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1253	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	3.28	0.316	0.946	11.1	0.698	2.10	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1254	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	3.29	0.302	0.907	8.79	0.632	1.90	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1255	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.15	0.232	0.695	3.03	0.376	1.13	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1256	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.677	1.41	0.376	1.13	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1257	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	3.15	0.331	0.983	9.41	0.656	1.97	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1258	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.69	0.292	0.875	4.97	0.577	1.73	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1259	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	2.83	0.306	0.919	6.70	0.593	1.78	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1260	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	1.94	0.298	0.894	4.97	0.536	1.61	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1261	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	2.28	0.294	0.882	6.39	0.567	1.71	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1262	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.745	1.46	0.365	1.10	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1263	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.520	0.745	0.230	0.692	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1264	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.635	1.08	0.275	0.826	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1265	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.648	0.934	0.289	0.866	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1266	1.3.1.1.3.2	ヒラメ	仙台湾							2014/06/21	検出下限値未満		0.334	0.596	0.165	0.495	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1267	1.3.3	スケトウダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.623	1.87	0.372	1.12	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1268	1.3.3	スケトウダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.541	検出下限値未満		0.815	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1269	1.3.3	スケトウダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.569	1.75	0.361	1.09	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1270	1.3.3	スケトウダラ1+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.572	検出下限値未満		0.890	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1271	1.3.3	エゾアイナメ	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.996	検出下限値未満		1.47	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1272	1.3.3	ギス	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.598	検出下限値未満		0.957	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1273	1.3.3	テナガダラ	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.716	検出下限値未満		0.933	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1274	1.3.3	アカガレイ	F250							2014/4/17	0.895	0.234	0.702	1.93	0.379	1.14	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1275	1.3.3	アカガレイ	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.609	検出下限値未満		0.847	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1276	1.3.3	マサバ	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.885	検出下限値未満		1.05	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1277	1.3.3	マサバ	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.619	検出下限値未満		0.970	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1278	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.647	検出下限値未満		0.844	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1279	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.697	検出下限値未満		0.882	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1280	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.644	1.43	0.317	0.950	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1281	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.622	1.37	0.340	1.02	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1282	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	6.87	0.502	1.51	20.3	1.09	3.26	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1283	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.744	1.10	0.345	1.04	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1284	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.703	1.81	0.377	1.14	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1285	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.633	1.15	0.338	1.02	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1286	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.509	検出下限値未満		0.794	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1287	1.3.3	マダラ3+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.599	0.883	0.278	0.833	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1288	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.739	1.10	0.323	0.968	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1289	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.580	検出下限値未満		0.954	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1290	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.766	検出下限値未満		1.11	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1291	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.632	検出下限値未満		1.02	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1292	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.749	検出下限値未満		0.953	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1293	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.701	検出下限値未満		0.921	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1294	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.825	検出下限値未満		1.11	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1295	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.677	検出下限値未満		1.09	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1296	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.396	0.699	0.178	0.535	ベクレル/kg-wet	筋肉	478558秒測定
1297	1.3.3	マダラ2+	F250							2014/4/17	検出下限値未満		0.804	検出下限値未満		1.02	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1298	1.3.3	マダラ2+	大胎渡							2014/3/9	検出下限値未満		0.538	検出下限値未満		0.850	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1299	1.3.3	マダラ2+	氣仙沼							2014/1/25	3.18	0.357	1.07	9.32	0.697	2.09	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1300	1.3.3	マダラ2+	氣仙沼							2014/1/13	2.16	0.309	0.928	4.91	0.550	1.59	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1301	1.3.3	マダラ2+	八戸							2014/4/24	検出下限値未満		0.494	検出下限値未満		0.943	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1302	1.3.3	マダラ2+	新網走							2014/3/26	検出下限値未満		0.594	1.16	0.335	1.01	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1303	1.3.3	マダラ2+	仙台湾							2014/1/24	検出下限値未満		0.724	1.20	0.330	0.990	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1304	1.3.3	マダラ2+	仙台湾							2014/5/26	検出下限値未満		0.588	1.00	0.320	0.962	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1305	1.3.3	スケトウダラ2+	F250							2014/6/19	検出下限値未満		0.812	検出下限値未満		0.919	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定
1306	1.3.3	スケトウダラ1+	F250							2014/6/19	検出下限値未満		0.641	検出下限値未満		1.05	ベクレル/kg-wet	筋肉	7200秒測定

1421	2.1	アユ	木戸川						19	5.8	18	54	8.5	25	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1422	2.1	アユ	木戸川					6.9	6.9	1.4	4.3	19	2.4	7.1	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1423	2.1	アユ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		15				ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1424	2.1	アユ	木戸川					7.0	7.0	1.3	3.9	24	2.5	7.4	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1425	2.1	アユ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		6.8	20	3.4	10	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1426	2.1	アユ	木戸川					11	11	1.5	4.4	42	3.1	9.2	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1427	2.1	アユ	木戸川					8.1	8.1	2.2	6.7	26	3.8	12	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1428	2.1	アユ	木戸川					6.3	6.3	1.4	4.3	21	2.9	8.6	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1429	2.1	アユ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		4.6	14	2.7	8.2	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1430	2.1	アユ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		6.0	16	3.5	10	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1431	2.1	アユ	木戸川					19	19	2.8	8.3	65	5.9	18	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1432	2.1	アユ	木戸川					8.2	8.2	2.1	6.3	21	3.6	11	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1433	2.1	アユ	木戸川					25	25	4.0	12	78	7.5	22	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1434	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		10	48	6.1	18	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1435	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		34	64	15	45	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1436	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		24			28	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1437	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		59			67	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1438	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		15			20	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1439	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		54			81	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1440	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		12			18	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1441	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		38			49	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1442	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		5.7	22	3.1	9.2	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1443	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		18			26	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1444	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		5.5	17	3.2	9.5	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1445	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		15	46	7.6	23	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1446	2.1	ウグイ	木戸川					29	29	3.0	9.0	80	5.7	17	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1447	2.1	ウグイ	木戸川					31	31	6.3	19	56	11	31	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1448	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		13	26	7.1	21	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1449	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		45			65	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1450	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		21	27	9.0	27	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1451	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		55			76	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1452	2.1	ウグイ	木戸川					6.4	6.4	1.8	5.5	23	3.1	9.3	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1453	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		19	41	9.5	29	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1454	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		14	20	6.2	19	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1455	2.1	ウグイ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		57			89	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1456	2.1	ヤマメ	木戸川					3.6	3.6	0.89	2.7	9.2	1.4	4.1	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1457	2.1	ヤマメ	木戸川					11	11	2.2	6.6	29	3.4	10	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1458	2.1	ヤマメ	木戸川					9.7	9.7	1.4	4.1	28	2.5	7.5	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1459	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		9.6	29	5.5	17	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1460	2.1	ヤマメ	木戸川					27	27	2.2	6.6	75	4.3	13	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1461	2.1	ヤマメ	木戸川					32	32	4.2	13	61	6.8	20	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1462	2.1	ヤマメ	木戸川					15	15	1.7	5.0	44	3.0	9.1	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1463	2.1	ヤマメ	木戸川					12	12	3.1	9.4	41	5.4	16	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1464	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		9.9	17	4.9	15	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1465	2.1	ヤマメ	木戸川					39	39	9.8	30	149	17	50	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1466	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		15			19	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1467	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		37			43	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1468	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		10	17	5.0	15	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1469	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		35			38	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1470	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		13			18	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1471	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		40			48	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1472	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		16			28	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1473	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		52			55	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1474	2.1	ヤマメ	木戸川					11	11	3.4	10	15	4.8	14	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1475	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		35			41	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む
1476	2.1	ヤマメ	木戸川					検出限界未満	検出限界未満		11	14	4.7	14	ベクレル/kg-wet	筋肉	胃内容物含む
1477	2.1	ヤマメ	木戸川					48	48	1.4	4.1	95	19	57	ベクレル/kg-wet	内臓	胃内容物含む

1706	2.2	コウチハス	はやま湖							196	3.7	11	600	8.5	25	ベクレル/kg-wet	筋肉
1707	2.2	コウチハス	はやま湖							280	4.5	13	905	11	32	ベクレル/kg-wet	筋肉
1708	2.2	コウチハス	はやま湖							73	2.3	6.9	234	5.4	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1709	2.2	コウチハス	はやま湖							76	2.3	7.0	252	5.5	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1710	2.2	コウチハス	はやま湖							153	3.2	9.6	490	7.5	22	ベクレル/kg-wet	筋肉
1711	2.2	コウチハス	はやま湖							304	4.5	14	957	11	32	ベクレル/kg-wet	筋肉
1712	2.2	コウチハス	はやま湖							92	2.5	7.5	273	5.6	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1713	2.2	コウチハス	はやま湖							172	3.4	10	536	7.8	23	ベクレル/kg-wet	筋肉
1714	2.2	コウチハス	はやま湖							142	3.1	9.3	451	7.2	21	ベクレル/kg-wet	筋肉
1715	2.2	コウチハス	はやま湖							153	3.3	9.8	487	7.6	23	ベクレル/kg-wet	筋肉
1716	2.2	コウチハス	はやま湖							232	4.0	12	704	9.3	28	ベクレル/kg-wet	筋肉
1717	2.2	コウチハス	はやま湖							103	2.7	8.1	326	6.4	19	ベクレル/kg-wet	筋肉
1718	2.2	コウチハス	はやま湖							124	3.0	8.9	401	7.0	21	ベクレル/kg-wet	筋肉
1719	2.2	コウチハス	はやま湖							494	5.9	18	1576	14	42	ベクレル/kg-wet	筋肉
1720	2.2	コウチハス	はやま湖							212	3.7	11	702	9.2	27	ベクレル/kg-wet	筋肉
1721	2.2	コウチハス	はやま湖							102	2.5	7.6	334	6.2	19	ベクレル/kg-wet	筋肉
1722	2.2	コウチハス	はやま湖							150	3.1	9.4	517	7.8	23	ベクレル/kg-wet	筋肉
1723	2.2	コウチハス	はやま湖							88	2.4	7.1	293	5.9	18	ベクレル/kg-wet	筋肉
1724	2.2	コウチハス	はやま湖							125	2.9	8.6	401	6.9	21	ベクレル/kg-wet	筋肉
1725	2.2	コウチハス	はやま湖							311	4.3	13	1105	12	35	ベクレル/kg-wet	筋肉
1726	2.2	コウチハス	はやま湖							112	2.6	7.8	402	7.0	21	ベクレル/kg-wet	筋肉
1727	2.2	コウチハス	はやま湖							131	2.8	8.5	454	7.4	22	ベクレル/kg-wet	筋肉
1728	2.2	コウチハス	はやま湖							96	2.4	7.3	322	6.2	19	ベクレル/kg-wet	筋肉
1729	2.2	コウチハス	はやま湖							175	3.3	9.9	611	8.6	26	ベクレル/kg-wet	筋肉
1730	2.2	コウチハス	はやま湖							84	2.3	6.8	271	5.5	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1731	2.2	コウチハス	はやま湖							65	2.1	6.2	211	5.0	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1732	2.2	コウチハス	はやま湖							61	2.2	6.6	199	5.1	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1733	2.2	コウチハス	はやま湖							59	2.1	6.3	196	4.9	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1734	2.2	コウチハス	はやま湖							54	2.0	6.0	183	4.8	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1735	2.2	コウチハス	はやま湖							62	2.5	7.6	188	5.7	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1736	2.2	コウチハス	はやま湖							66	2.5	7.5	196	5.7	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1737	2.2	コウチハス	はやま湖							61	2.4	7.2	200	5.6	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1738	2.2	フルーギル	はやま湖							22	1.9	5.7	78	4.2	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1739	2.2	フルーギル	はやま湖							58	3.5	10	191	8.0	24	ベクレル/kg-wet	筋肉
1740	2.2	フルーギル	はやま湖							45	3.4	10	165	8.0	24	ベクレル/kg-wet	筋肉
1741	2.2	フルーギル	はやま湖							38	2.4	7.2	108	5.0	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1742	2.2	ウグイ	はやま湖							80	2.3	7.0	239	5.3	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1743	2.2	フナ類	はやま湖							71	2.3	7.0	219	5.4	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1744	2.2	フナ類	はやま湖							92	2.6	7.8	312	6.4	19	ベクレル/kg-wet	筋肉
1745	2.2	フナ類	はやま湖							129	3.1	9.2	399	7.2	22	ベクレル/kg-wet	筋肉
1746	2.2	フナ類	はやま湖							73	2.3	7.0	200	5.6	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1747	2.2	フナ類	はやま湖							65	2.2	6.6	207	5.2	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1748	2.2	イワナ	秋元湖							30	1.6	4.7	88	3.5	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1749	2.2	イワナ	秋元湖							49	2.0	6.1	136	4.5	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1750	2.2	イワナ	秋元湖							35	1.7	5.0	91	3.5	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1751	2.2	イワナ	秋元湖							24	1.5	4.6	74	3.4	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1752	2.2	イワナ	秋元湖							29	1.6	4.9	92	3.7	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1753	2.2	イワナ	秋元湖							22	1.4	4.1	74	3.2	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1754	2.2	イワナ	秋元湖							16	1.3	3.9	47	2.8	8.5	ベクレル/kg-wet	筋肉
1755	2.2	ウグイ	秋元湖							55	2.1	6.3	153	4.6	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1756	2.2	ウグイ	秋元湖							29	1.7	5.0	82	3.5	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1757	2.2	ウグイ	秋元湖							23	1.8	5.4	75	4.1	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1758	2.2	ウグイ	秋元湖							51	2.3	6.9	143	5.1	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1759	2.2	ウグイ	秋元湖							23	1.7	5.1	70	3.7	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1760	2.2	ウグイ	秋元湖							50	2.2	6.6	146	4.9	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1761	2.2	ウグイ	秋元湖							32	1.9	5.8	106	4.6	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1762	2.2	ウグイ	秋元湖							20	1.4	4.2	60	3.3	10	ベクレル/kg-wet	筋肉

1763	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/19	31	2.0	5.9	94	4.3	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1764	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/19	10	1.2	3.7	25	2.4	7.2	ベクレル/kg-wet	筋肉
1765	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/19	19	2.2	6.6	69	4.8	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1766	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	40	1.7	5.2	112	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1767	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	53	2.3	6.8	156	5.0	15	ベクレル/kg-wet	筋肉
1768	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	27	1.4	4.3	87	3.2	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1769	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	25	1.4	4.1	74	3.0	9.0	ベクレル/kg-wet	筋肉
1770	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	19	1.4	4.3	58	3.1	9.3	ベクレル/kg-wet	筋肉
1771	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	43	1.9	5.6	119	4.2	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1772	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	33	1.6	4.9	97	3.7	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1773	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	24	1.8	5.4	70	3.9	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1774	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	34	1.7	5.1	101	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1775	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	24	1.7	5.1	78	4.0	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1776	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	21	1.6	4.9	93	4.5	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1777	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	20	1.5	4.6	67	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1778	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	24	1.8	5.5	88	4.6	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1779	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	23	1.9	5.6	61	3.6	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1780	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	17	1.6	4.7	36	3.3	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1781	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	12	1.7	5.0	56	3.3	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1782	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	22	2.2	6.7	62	4.4	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1783	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	14	1.8	5.4	52	4.1	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1784	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	11	1.9	5.7	37	3.8	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1785	2.2	ウグイ	秋元湖							2014/6/25	9.4	2.0	6.0	29	3.6	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1786	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	39	5.0	15	99	8.0	24	ベクレル/kg-wet	筋肉
1787	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	26	2.9	8.8	58	4.6	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1788	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	17	3.9	12	64	6.6	20	ベクレル/kg-wet	筋肉
1789	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	29	2.6	7.9	82	4.6	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1790	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	13	2.6	7.8	47	4.3	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1791	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	22	2.7	8.1	81	5.3	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1792	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	14	2.0	6.0	35	3.4	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1793	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	19	2.0	6.0	55	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1794	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	10	2.8	8.3	35	4.0	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1795	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	26	2.9	8.8	81	5.5	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1796	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	22	3.4	10	62	5.2	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1797	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	18	3.8	11	46	5.9	18	ベクレル/kg-wet	筋肉
1798	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	24	2.6	7.8	60	4.6	14	ベクレル/kg-wet	筋肉
1799	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	25	3.6	11	70	5.7	17	ベクレル/kg-wet	筋肉
1800	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	10	1.7	5.0	33	2.8	8.5	ベクレル/kg-wet	筋肉
1801	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	17	1.8	5.4	51	3.7	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1802	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	19	3.1	9.2	72	5.3	16	ベクレル/kg-wet	筋肉
1803	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	15	2.3	7.0	42	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1804	2.2	ウグイサリガニ	秋元湖							2014/6/25	14	2.6	7.9	36	4.5	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1805	2.2	オオクチバス	秋元湖							2014/6/25	38	1.6	4.9	100	3.4	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1806	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	34	2.0	5.9	100	4.2	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1807	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	35	1.9	5.7	104	4.2	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1808	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	35	1.9	5.7	104	4.2	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1809	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	41	1.9	5.8	119	4.3	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1810	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	33	1.7	5.2	102	3.9	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1811	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	24	1.6	4.7	69	3.5	10	ベクレル/kg-wet	筋肉
1812	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	33	1.6	4.9	101	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1813	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	34	1.8	5.3	101	4.0	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1814	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	28	1.6	4.8	87	3.7	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1815	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	27	1.8	5.3	74	3.8	11	ベクレル/kg-wet	筋肉
1816	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/19	41	1.9	5.7	121	4.3	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1817	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/25	27	1.9	5.7	91	4.4	13	ベクレル/kg-wet	筋肉
1818	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/25	29	1.9	5.6	80	4.0	12	ベクレル/kg-wet	筋肉
1819	2.2	コクチバス	秋元湖							2014/6/25	22	1.3	4.0	71	3.0	8.9	ベクレル/kg-wet	筋肉

