

研究課題名 貝毒被害防止技術に関する研究
 小課題名 貝毒についての動向把握
 研究期間 2011～2015年

根本芳春・藤田恒雄

目 的

貝類の毒力についてモニタリングし貝毒被害防止を図る。

方 法

麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の毒力をモニタリングするため、2012年4月から2013年3月に小名浜港内で採集したムラサキイガイを福島県衛生研究所に送付し、公定法による毒力を検査した。

結 果 の 概 要

麻痺性貝毒は、2012年3月26日に採取した検体から5.7MUの毒力が検出されたことから、3月29日に福島県から漁業協同組合等の関係機関に対して出荷自主規制が要請された。

その後、2012年4月23日から5月21日に採取された検体が、3回連続で基準を下回ったことから、5月29日に出荷自主規制が解除された。2012年の下痢性貝毒については、2012年6月18日に基準値と同じ0.05MUが検出されたが、基準値を超えるものはなかった。

表 1 平成24年度ムラサキイガイ貝毒検査結果

採捕日	麻痺性	下痢性	自主規制要請
2月27日	<1.8	<0.05	麻痺性 3月29日 5月28日
3月12日	<1.8	<0.05	
3月26日	5.7	<0.05	
4月9日	15.8	<0.05	
4月23日	3.4	<0.05	
5月7日	2.3	<0.05	
5月21日	<1.8	<0.05	
6月4日	<1.8	<0.05	
6月18日	<1.8	0.05	
7月2日	<1.8	<0.05	
7月23日	<1.8	<0.05	
2月24日	<1.8	<0.05	
3月10日	<1.8	<0.05	
3月24日	<1.8	<0.05	

結果の発表等 なし

登録データ 12-04-001 「12年貝毒の動向」(03-16-1212)

研究課題名 海洋基礎生産に関する研究

小課題名 コウナゴ等漁場形成要因の解析（クロロフィルa、水温を用いた手法）

研究期間 2011年～2015年

島村信也・池川正人

目 的

沿岸漁業の重要な地位を占めるコウナゴ漁については、年変動が大きく操業計画を立てるのに支障があることから、漁業経営の安定化を図るため、沿岸域の植物プランクトンの基礎生産力や水温等の海洋環境と魚類生産量との関係を把握、解析し、漁況予測手法を開発する。

方 法

漁場生産力に係るデータベースを更新するとともに、漁業調査指導船「拓水」による中層トロール調査を行った。また、これまでに作成した予測モデル（重回帰予測モデル）を用いて、2013年漁期の予測を実施した。

結 果 の 概 要

- 1 これまでに開発した重回帰予測モデルにより、2012年漁期について漁獲を予想したところ、産卵期の水温が低かったものの、2月の相馬海域におけるクロロフィルa量が少なかったことや1月下旬の相馬海域沿岸における稚仔魚の採捕尾数が少なかったことなどから、2012年漁期の漁獲開始日を3月下旬、漁獲量を1,250トン未満の不漁であると予測した。
- 2 2012年のコウナゴ漁は2011年3月11日の東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故により、操業が自粛された。2013年3月末現在、操業自粛が継続されている。
- 3 2013年1月から2月にかけて黒潮系暖水の波及が強まり、親潮系冷水は弱まった。3月は冷水の波及が強まり、本県沿岸には潮目が形成された。
定線観測では2013年1月の沿岸50海里以内の表面水温のうち、いわき及び相馬海域では「平年よりやや高め」、富岡海域では「高め」であった。2～3月のいわき海域では「平年より極めて高め」であったが、双葉、相馬海域については観測が実施できず詳細な海況は把握できなかった。
- 4 漁業調査指導船「拓水」による中層トロール調査では、いわき海域において2013年2月以降、まとまった稚仔魚の採捕はみられなかった。また、2013年3月上旬に採捕した個体の9割以上が全長25mm以下であり、例年に比べ発生時期が遅れていると考えられた（図1）。
- 5 2012年漁期と同様に2013年漁期の予測を行った結果、漁獲量を1,250トン未満の不漁（図2）、漁獲開始日を3月下旬と予測した。

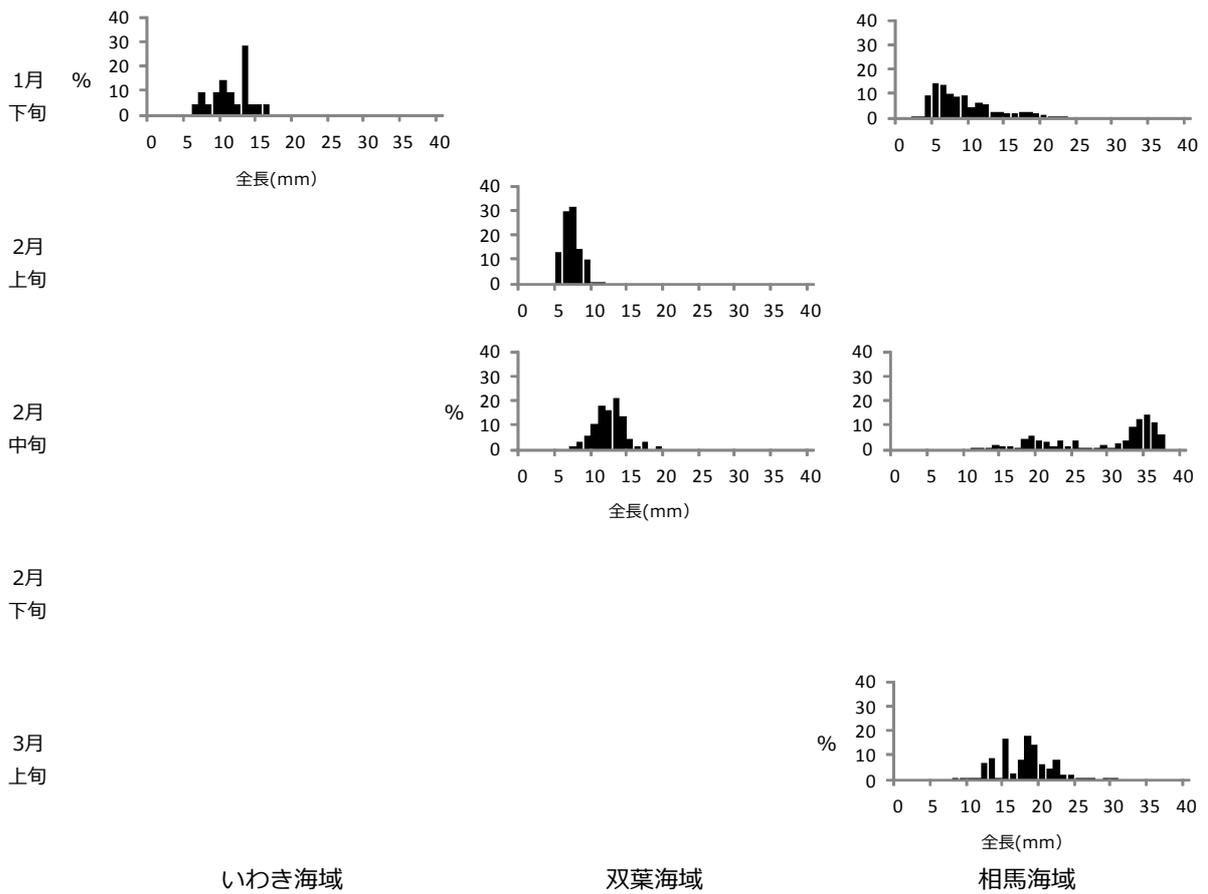


図1 「漁業調査指導船拓水」の中層トロール調査によるコウナゴの全長組成

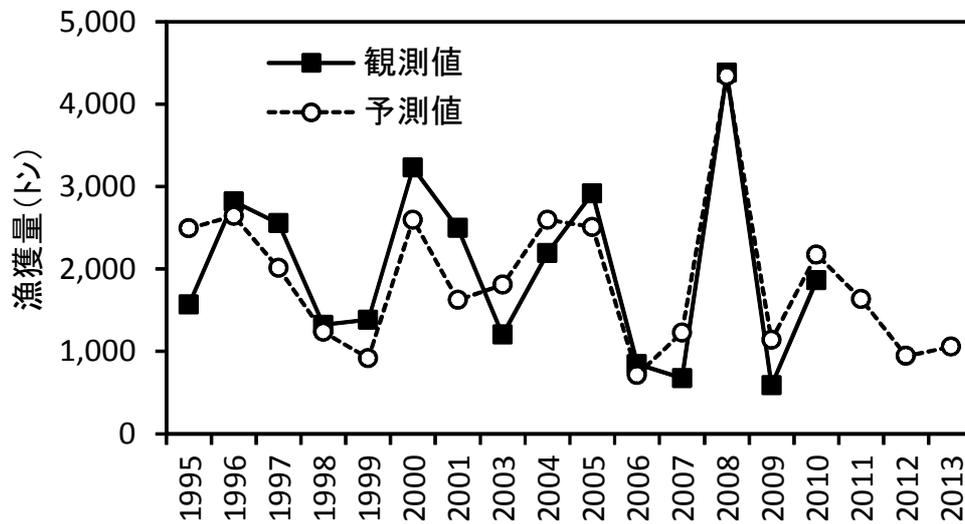


図2 重回帰予測モデルによるコウナゴ漁獲量の予測値と実測値

結果の発表等 なし

登録データ 12-04-002 「イカナゴ漁況予測資料」(01-38-1212)

研究課題名 海洋基礎生産に関する研究

小課題名 海洋基礎生産力と魚類生産の関係解明（LNPネット・新稚魚ネット調査）

研究期間 2011年～2015年

島村信也

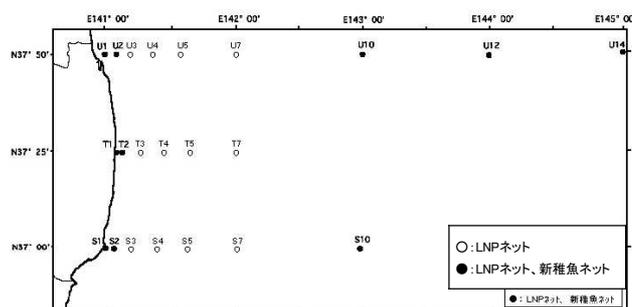
目 的

（独）水産総合研究センター中央水産研究所の委託を受けて実施したマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、サバ類等の卵稚仔分布量調査の結果を整理し、資源量、発生量、加入量を推定するための基礎資料とする。

方 法

調査は、毎月1回、水産試験場が実施する海洋観測時に、右図に示す定点で、LNPネット鉛直曳き及び新稚魚ネット水平曳き（2ノット・10分間）により行った。なお、平成24年度は東日本大震災による影響で、T1～2、S10～14、U10～14での調査は実施できなかった。

サンプルは、船上で5～10%中性ホルマリン液で固定し、帰場後、所定の査定会社に送付し、LNPについては卵及び稚仔の数量、新稚魚については稚仔の数量について結果を得た。



結果の概要

詳細については、（独）水産総合研究センター中央水産研究所発行の平成24年度中央ブロック卵・稚仔、プランクトン調査研究担当者協議会研究報告に記載予定なので、ここではLNPネット調査の結果要約を記し、LNPネットによる卵稚仔の採集量を表に示す。

1 マイワシ

2012年度は卵が4月と2～3月、仔魚が5月と2～3月に出現した。卵、稚仔とも3月に3.8粒/曳網及び4.8尾/曳網と1999年以降で最も高くなった。

2 カタクチイワシ

卵は、4～9月と3月に出現したが、全て1999年以降の平均を下回った。仔魚は5～9月と3月に出現し、例年出現のピークとなる7月に37.73尾/曳網と1999年以降の平均を上回った。

3 ウルメイワシ

卵は7～9月、仔魚は7～10月に出現した。出現数の最も多かった月は、卵が7月で0.47粒/曳網、仔魚が10月で0.89尾/曳網であった。

4 サバ類

卵、仔魚とも7月に出現し、どちらも1999年以降の平均（0.41粒/曳網、0.31尾/曳網）を上回る1.00粒/曳網及び1.20尾/曳網であった。

表 LNPネットによる卵稚仔の採集量（マイワシ、カタクチイワシ）

表1 マイワシ卵出現状況												
年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1999	0.00	0.00	0.00	1.08	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.17
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.63	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	0.00	0.11	1.75	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00
2008	欠測	0.00	0.00	0.22	0.00	0.06	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.17	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.00	欠測	欠測	欠測	欠測	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2012	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.50	3.80									
平均	0.00	0.03	0.27	0.12	0.35	0.07	0.12	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01

表2 マイワシ仔魚出現状況												
年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1999	0.00	0.00	0.00	1.25	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17
2001	0.18	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2002	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.06	0.00
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	1.44	0.28	0.13	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
2008	欠測	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.14	0.05	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.00	欠測	欠測	欠測	欠測	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.17	4.80									
平均	0.04	0.01	0.46	0.12	0.09	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01

表3 カタクチイワシ卵出現状況												
年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1999	0.00	0.00	0.00	64.92	298.10	190.30	149.60	2.75	11.06	2.61	0.75	3.07
2000	1.29	0.00	0.08	0.58	0.00	0.67	324.80	92.67	35.83	0.00	0.25	0.00
2001	0.00	0.00	0.17	0.00	132.00	324.50	26.61	13.58	1.58	0.75	0.50	0.00
2002	0.00	0.00	0.00	0.50	55.17	42.50	114.11	47.75	10.61	0.83	0.00	0.00
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	42.75	0.17	83.08	48.67	1.00	2.25	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	82.17	0.00	91.80	6.08	0.17	1.11	0.00	0.00
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	13.72	15.25	125.83	66.75	6.17	1.25	0.17	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	1.00	112.04	196.21	119.88	34.33	5.00	0.94	0.00	0.00
2007	0.00	2.06	10.11	95.28	11.04	24.13	53.71	19.22	0.83	0.42	0.06	0.00
2008	欠測	0.06	0.35	0.00	0.00	8.56	97.29	13.42	0.38	0.08	0.18	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.63	6.29	19.54	92.96	12.76	0.71	0.57	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.06	0.78	27.09	53.52	7.79	12.78	0.11	0.00	0.00
2011	0.00	0.00	欠測	欠測	欠測	欠測	1.83	36.73	11.00	0.19	0.33	0.00
2012	0.00	0.00	0.00	0.27	0.60	66.27	41.73	0.63	1.63	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.40									
平均	0.09	0.14	0.79	12.56	58.05	70.40	98.34	28.80	7.05	0.79	0.16	0.22

表4 カタクチイワシ仔魚出現状況												
年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1999	0.00	0.00	0.00	8.67	57.33	50.33	35.67	20.67	14.61	2.44	0.00	0.73
2000	0.00	0.00	1.17	3.08	0.00	0.00	4.25	55.58	7.33	0.22	0.33	0.00
2001	0.00	0.00	0.33	0.00	55.25	58.58	21.39	55.75	4.42	0.42	0.06	0.00
2002	0.00	0.00	0.00	0.42	3.00	4.28	32.33	27.83	7.06	0.75	0.08	0.00
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	0.00	18.33	5.17	1.83	0.67	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39	0.00	20.00	10.83	0.50	0.17	0.08	0.08
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	2.92	0.83	27.89	45.92	2.06	0.75	0.08	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.72	36.42	20.89	55.79	10.71	7.42	0.22	0.00	0.00
2007	0.00	0.22	4.94	21.61	8.13	3.38	11.42	6.17	7.22	0.17	0.06	0.00
2008	欠測	0.06	0.00	0.00	0.00	3.94	18.63	14.96	1.58	1.08	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.11	0.50	3.21	16.38	58.91	33.48	2.10	0.29	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00	8.22	0.91	17.19	2.96	1.72	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.00	欠測	欠測	欠測	欠測	0.67	4.53	2.44	0.52	0.38	0.00
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	8.53	37.73	6.69	9.50	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	1.40									
平均	0.00	0.02	0.57	2.69	14.99	12.70	25.73	21.52	4.98	0.55	0.08	0.06

結果の発表等 「平成24年度中央ブロック卵・稚仔、プランクトン調査研究担当者協議会」
(中央水産研究所)

登録データ 12-04-003 「12年卵稚仔ネット調査結果」(01-39-1212)

研究課題名 生態特性に応じた蓄積過程の解明
小課題名 魚介類の放射性物質濃度の傾向
研究期間 2011年～

根本芳春・藤田恒雄・島村信也
早乙女忠弘

目 的

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所（以下、1F）事故に伴う放射性物質の魚介類への影響について整理し、漁業再開の参考資料とする。

方 法

2011年4月7日から2013年3月31日の間に漁船及び水産試験場調査船により福島県沖で採取した魚介類175種類、9,379検体について、ゲルマニウム半導体検出器により、放射性セシウム134、137を測定した。測定は可食部約100gをU8容器に入れ2,000秒計測した。

福島県沖を10海域に分けて（図1）、魚介類の放射性セシウムの合計値について、最大値、最小値、平均値について整理するとともに、1Fからの距離及び水深と放射性セシウム濃度との関係を整理した。検査結果が不検出となった場合には0Bq/kgとして計算に使用した。魚種毎に時間経過に伴う放射性セシウム濃度の変化を整理した。

結 果 の 概 要

検査を行った175種類、9,379検体の内、国の基準値である100Bq/kgを超えたのは72種類、1,840検体であった（表1）。2013年3月現在、42種類の魚介類について国から出荷制限の指示が出されている。

海域毎の傾向を2012年1月以降でみると、1Fの南側水深50m以浅のNo6の海域が最も高く、763検体を検査した内363検体（47.5%）が100Bq/kgを超え、最大では3,100Bq/kgであった。一方、原発から遠い海域や北側の海域はそれよりも低く、特に北側の水深50m以深のNo2の海域では1,039検体調べの内、100Bq/kgを超えたのは20検体（1.9%）のみだった（図1、表2）。1Fからの南北方向との関係は、1Fの南側の海域においては、1Fに近いほど放射性セシウム濃度の高い魚介類が多く見られ、遠ざかるほど少ない傾向がみられた。一方、1Fの北側の海域では、距離との関係に明確な傾向はみられず、南側に比べて全体的に低かった（図2）。水深との関係では、水深が浅いほど放射性セシウム濃度の高い魚が多く、逆に水深が深くなるにしたがい、濃度が高い魚は少ない傾向がみられた（図3）。これら海域による放射性セシウム濃度の傾向は、全体としては低下しているものの、2011年度報告と同様であり、時間が経過しても海域によるセシウム濃度の傾向に大きな変化はなかったものと考えられた。

魚種別の傾向としては、魚類ではシラスなどの再生産のサイクルが短いものでは明確な低下傾向を示し（図4）、カツオなどの回遊魚やキチジなど深い水深に生息する魚類では低い値か不検出であった。一方、軟体動物や甲殻類など魚類以外の多くの魚介類については、ミズダコなど事故直後高かったものでも明確な低下傾向を示し（図5）、ほとんどのものは低い値か不検出となった。また、2011年には低下傾向が明確ではなかった沿岸性でかつ定着性の強い魚種でも、アイナメのように緩やかな低下傾向がみられた（図6）。



図1 調査海域

表2 調査海域別放射性セシウム濃度

地点	検査回数	100Bq/kg		%	最大値 Bq/kg	平均値 Bq/kg
		超回数				
1	807	43	5.3	550	31.1	
2	1,039	20	1.9	1,000	12.9	
3	231	61	26.4	710	78.9	
4	552	27	4.9	660	23.8	
5-1	352	91	25.9	1,700	96.5	
5-2	1,094	53	4.8	730	18.8	
6	763	363	47.6	3,100	231.3	
7	824	111	13.5	1,700	58.2	
8	832	197	23.7	1,200	73.7	
9	913	89	9.7	500	34.5	

2012.1.1～2013.3.31
NDは0として計算

表1 魚介類の放射性セシウム濃度
検査結果概要

海域	魚種数		検査回数	
	合計	内100Bq/kg超	合計	内100Bq/kg超
いわき	142	65	3,732	1,014
相双	149	44	5,647	826
合計	175	72	9,379	1,840

2011.4.7～2013.3.31

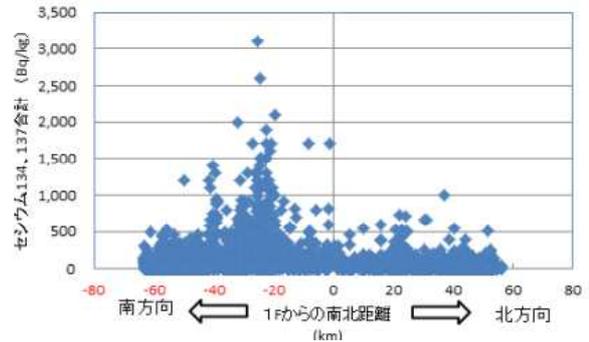


図2 原発からの距離との関係
NDは0として表記

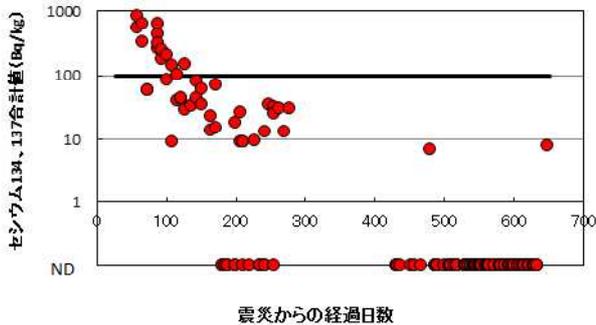


図4 シラスの放射性セシウム濃度

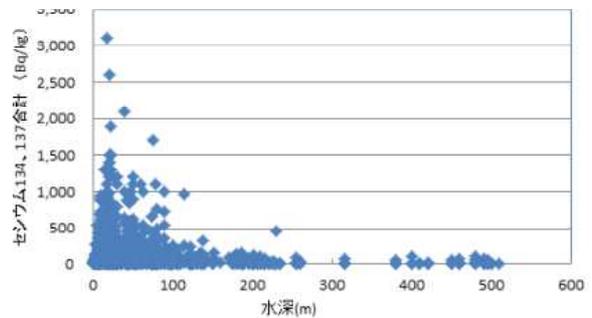


図3 水深との関係
NDは0として表記

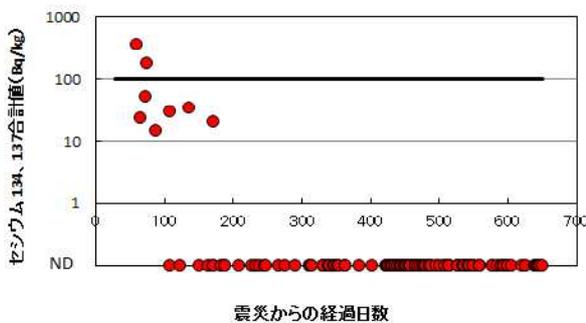


図5 ミズダコの放射性セシウム濃度

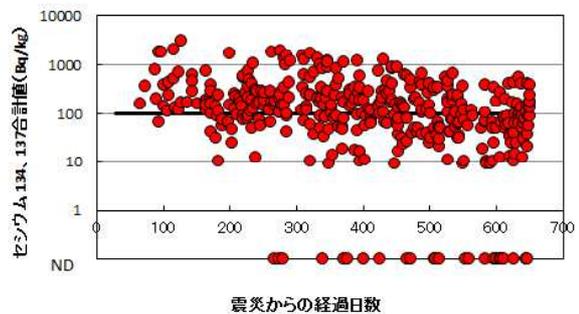


図6 アイナメの放射性セシウム濃度

結果の発表等 なし

登録データ 12-04-004 「放射性物質が海面漁業に与える影響」(10-69-1212)

研究課題名 生態特性に応じた蓄積過程の解明
小課題名 海水、海底土のモニタリング調査
研究期間 2011年～2015年

島村信也

目 的

東京電力福島第一原子力発電所（以下、1F）の事故に伴う放射性セシウムの海洋環境への影響を明らかにする。

方 法

福島県の沿岸海域において水産試験場の漁業調査指導船「拓水」、漁業調査指導船「こたか丸」及び調査船「あづま」により海水及び海底土を採取した。また、相馬市松川浦（以下、松川浦）、福島県沿岸の磯根漁場及び港内において陸上から海水を採取した。

海水は、沿岸海域では相馬郡新地町釣師沖、相馬市磯部沖、南相馬市鹿島区南海老沖、いわき市四倉沖、江名沖及び勿来沖の6定線の水深7mの海域の表層、底層の海水をナンゼン採水器等により採取した。松川浦は湾口部、岩子及び磯部地区の表層の海水を採取した。磯根漁場は2012年9月まで、相馬郡新地町谷地小屋、相馬市尾浜、いわき市久之浜、四倉、平薄磯、平豊間、江名、中之作、永崎、小名浜下神白、小浜及び勿来地先の表層の海水を採取した。港内は釣師浜、松川浦（原釜地区）、久之浜、四倉、豊間（沼之内地区）、小浜及び勿来漁港内並びに江名、中之作及び小名浜港内の水揚施設付近の底層の海水を北原式採水器等により採取した。

海底土は沿岸海域の海水採取6定線の水深7, 10, 20mに加え、いわき市四倉沖の水深30, 50, 75, 100, 125m、南相馬市新田川河口沖及び広野火力発電所沖（2012年6月以降）の水深7, 10, 20, 30, 50mにおいてスミス・マッキンタイヤ型採泥器による採取を行った。さらに、相馬市磯部沖の水深30, 50, 100m、1F沖の水深50m（2012年12月以降）、130m、いわき市久之浜及び江名沖の水深 50, 100mの海域においては、2012年8月と2013年2月に採取したほか、他の月も可能な限り採取を行った。

得られた標本は夾雑物を除去し、海水については浮遊物を沈降させた後に、海底土については乾燥等の処理を行った後に、福島県原子力センター福島支所にてゲルマニウム半導体検出器により放射性物質濃度を測定した。なお、海底土のうち、環境放射線モニタリング定点外で採取した標本については、水産試験場のゲルマニウム半導体検出器により放射性物質濃度の測定を行うとともに、一部の海底土は粒度分析を行い、含泥率と放射性セシウム濃度との関係等を検討した。

結 果 の 概 要

- 1 海水は、全ての定点で検出下限値（セシウム-134、137それぞれ約1Bq/L）未満となった。
- 2 海底土は、水深20m以浅の海域では、1Fの北側の海域よりも南側の海域で放射性セシウム濃度が高く、ともに減少傾向にあった（図1～2）。また、代表的な調査海域のいわき市四倉沖についてみると、放射性セシウムの濃度は当初水深20m以浅で高かったが、時間経過に伴い、水深30～50mの海域で高くなっており、沿岸から沖合へ拡散している傾向がみられた（図3）。
- 3 2012年8月に福島県沿岸の水深7～130mの44定点で採取した海底土について、含水率と粒度分析により算出した含泥率との関係をみたところ、高い相関がみられた（図4）。
- 4 1Fより北側の水深20m以浅の海域について、海底土の含水率と放射性セシウム濃度との関

係をみたところ、相関が見られた（図5～6）。

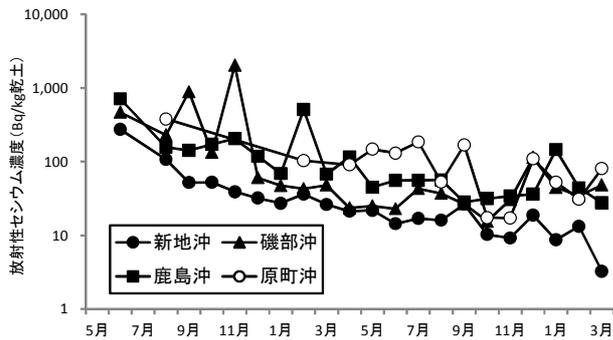


図1 放射性セシウム濃度の推移
(水深20m以下の平均)

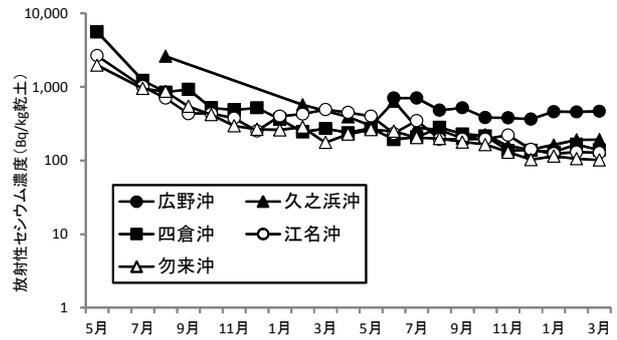


図2 放射性セシウム濃度の推移
(水深20m以下の平均)

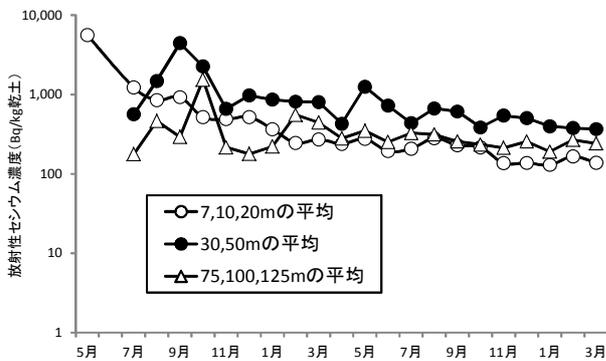


図3 放射性セシウム濃度の推移
(四倉沖・各水深帯の平均)

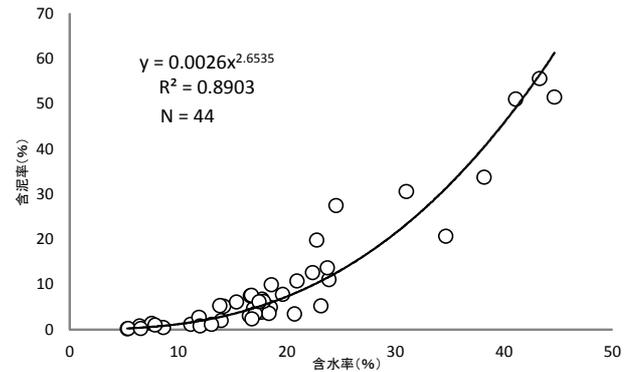


図4 含水率と含泥率の関係

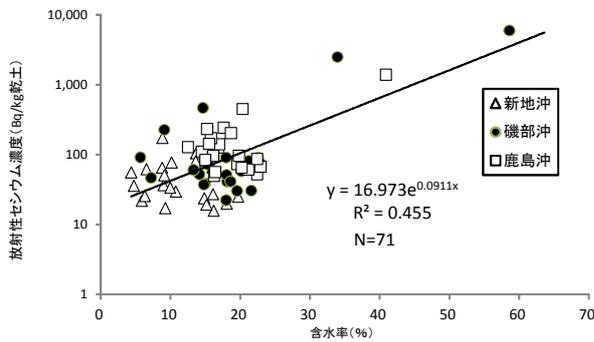


図5 含水率と放射性セシウム濃度の関係
(水深20m以浅・2011年5月～2012年3月)

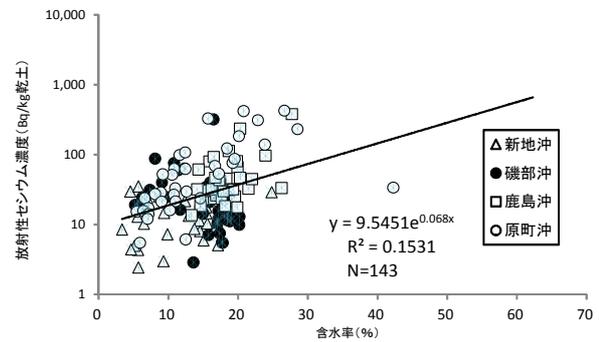


図6 含水率と放射性セシウム濃度の関係
(水深20m以浅・2012年4月～2013年3月)

結果の発表等 なし

登録データ 12-04-005 「海水・海底土放射性セシウムモニタリング」(10-69-1212)

研究課題名 生物特性に応じた蓄積過程の解明
小課題名 曳航式放射線測定装置を用いた海底土の放射線測定
研究期間 2012年

藤田恒雄・Blair Thornton*・島村信也

目 的

海底土壌に含まれる放射性物質については、従来、採泥器により海底土壌を採取した上で実験室に持ち帰り測定を行っていた。このため、労力等の問題から採泥地点は限られた上に、点状のデータは得られたが、連続的な分布のデータは得られなかった。

東京大学生産技術研究所が開発した海底曳航体型放射線測定装置を用いて本県沖海底を連続測定し、放射性物質の分布を明らかにして、連続測定の意義を示すことを目的とした。

なお、この研究は、東京大学生産技術研究所と水産試験場が共同で行ったものである。また、データは、東京大学からの提供によるものである。

方 法

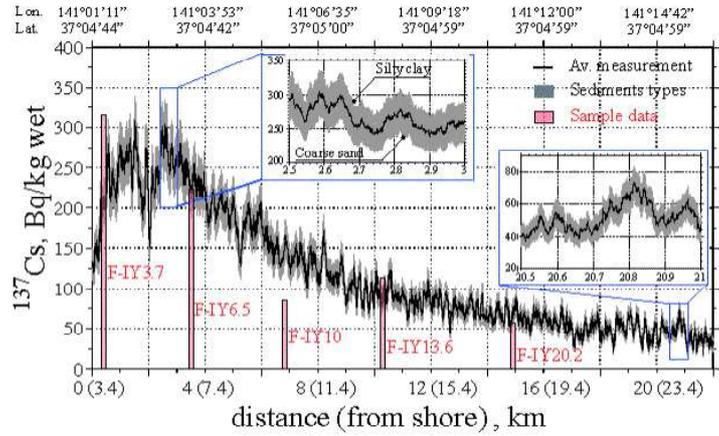
2012年11月7日に水産試験場調査船「こたか丸」を用いて、いわき市四倉沖水深28m地点から沖合方向に水深144m地点まで測定器を曳航した。

結 果 の 概 要

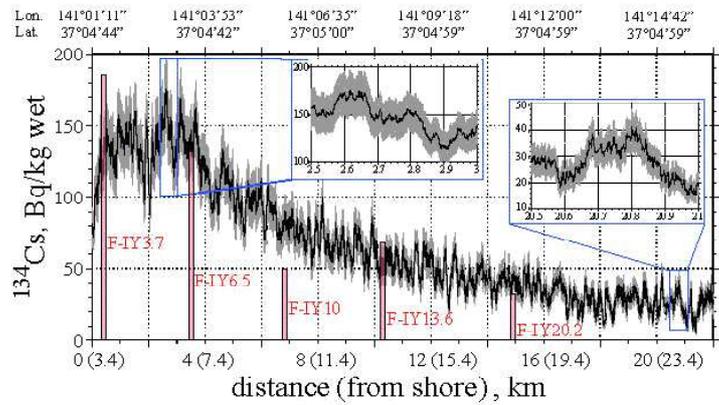
海底の放射性セシウム濃度は、沖に向かって急激に濃度が上昇し、水深40～50m地点で最高値を記録したが、更に沖合では、水深と共に濃度が低下し、最も沖の水深144m地点では、最小値になった（図1、2）。

今回の測定結果を別途同時期行った採泥による測定結果と照合した結果、両者の濃度に非常に良い相関がみられたことから、連続測定装置用いた測定は、効率良く、連続的に精度良く海底の放射性セシウム濃度を測定できることが確認できた。

*東京大学生産技術研究所

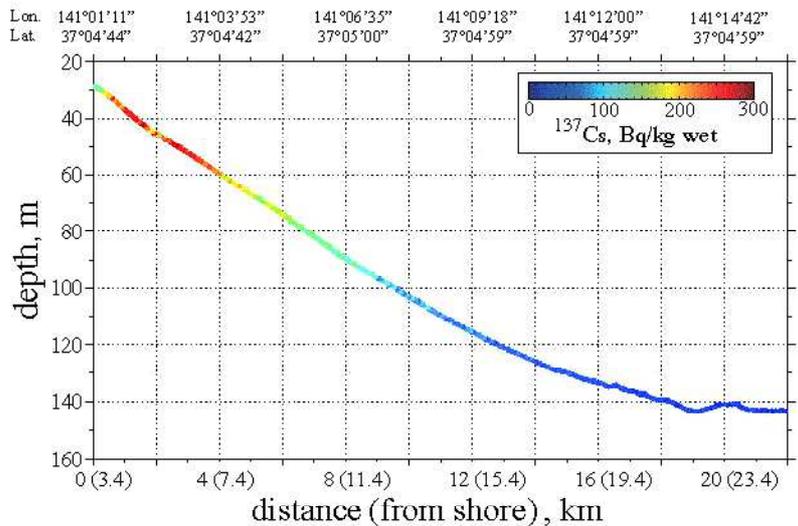


(a)



(b)

図1 いわき市四倉沖の調査結果 (a) : ^{137}Cs (b) : ^{134}Cs
(図中の棒グラフは採泥による測定値を示す)



(d)

図2 調査定線の水深

結果の発表等 なし (東京大学生産技術研究所で発表)
登録データ 12-04-006 「海水・海底土放射性セシウムモニタリング」 (10-69-1212)

研究課題名 加工処理による放射性物質低減技術の開発
小課題名 加工処理による放射性物質低減技術の開発
研究期間 2011年～

根本芳春・神山亨一・藤田恒雄

目 的

魚介類に含まれる放射性セシウムについて、加工工程毎の濃度変化を明らかにし、加工による放射性セシウム濃度の低減化へ向けた基礎資料とする。

方 法

シラス干は、2012年8月～11月にかけていわき市沖で採取された検体を用いた。同一日同一海域で採取された検体を2つに分けて生と加工後を比較した。

干物は、2012年10月にいわき市沖で採取されたアオメエソ、9月に相馬沖で採取されたマガレイ、12月にいわき市沖で採取されたはヤナギムシガレイを使用した。魚体が小さく同一個体での比較が困難であったので、複数尾数を1検体として生と加工後を比較した。

なお、シラス干と干物については、水産試験場敷地内で天日乾燥した。

煮付けは、2012年11月に檜葉町沖で採取されたシロメバル。10月～11月にいわき市沖で採取されたコモンカスベを用いた。それぞれ半身ずつに分けて、同一個体を用いて生と加工後を比較した。

ボイル加工は、2012年5月～6月に南相馬市沖、いわき市沖で採取されたミズダコ、4月～5月に南相馬市沖で採取されたヤナギダコ、4月に南相馬市沖で採取されたシライトマキバイを用いた。タコは同一個体を用いて、シライトマキバイは複数個対を1検体として比較した。

ヒトエグサの洗浄試験については、2011年～2012年にかけて松川浦で養殖され、4月5日に採取されたものを用いた。洗浄したものは一旦水を絞り、その後含水量が一定となるよう水道水で重量を調整した。

各試験における加工の条件は表1、2、3に示した。

放射性セシウムの測定は、水産試験場のゲルマニウム半導体検出器により行った。

結 果 の 概 要

乾燥、干物、煮付け、ボイル加工において、加工後の1検体当たりの放射性セシウムの量は、加工前に比べてほとんどの試験区で低下がみられた（表1）。

加工による重量の変化と放射性セシウム濃度の濃縮率を比較した結果、ほとんどの試験区において、放射性セシウム濃度の濃縮率が乾燥後と生の重量比を下回っていた（表2）。

シラス干し加工、シロメバル等の煮付けにおいては、ゆで汁から放射性セシウムが検出されたことから、放射性セシウムの一部が、魚体からゆで汁に移行したことが確認された。また、干物加工においては、塩水へ浸すことによって、放射性セシウム量がある程度低下することが示唆された（表1）。

シラスの天日乾燥において、加工後の重量比から想定される値よりも顕著に高い放射性セシウム濃度の試験区がみられたことから、天日乾燥では、外部からの二次汚染によって、濃度の上昇が起こりえると考えられた（表2）。

ヒトエグサでは、付着している浮泥を洗浄することにより、ある程度、放射性セシウム濃度を低減できることがわかった（図1）。

表1 加工工程による放射性セシウム量
(1検体当たりの絶対値)

加工内容	魚種	放射性セシウム量(Bq/検体)				備考
		加工工程			②/① (%)	
		生①	ゆで汁	乾燥後②		
乾燥	シラス①	9.9	-	6.2	63	
	シラス②	4.0	3.4	7.3	185	
	シラス③	2.7	-	0.9	32	
	シラス④	4.0	1.2	2.5	63	
	シラス⑤	3.8	-	2.3	61	
干物	メヒカリ	0.7	-	0.6	78	3%食塩水5時間
	マガレイ	47.9	-	32.7	68	5%食塩水2時間
	ヤナギムシガレイ	2.3	-	1.8	78	18%食塩水20分
煮付け	シロメバル①	48.5	9.3	32.8	68	10分
	シロメバル②	19.7	6.8	15.0	76	20分
	シロメバル③	91.6	-	50.6	55	30分
	シロメバル④	76.6	-	45.9	60	20分
	シロメバル⑤	73.8	-	43.3	59	30分
	コモンカスベ①	21.1	6.7	15.4	73	①～⑤同条件
	コモンカスベ②	35.2	11.0	20.2	57	
	コモンカスベ③	16.2	4.2	14.1	87	
	コモンカスベ④	7.5	1.9	6.1	81	
	コモンカスベ⑤	17.4	7.6	11.2	64	
ボイル	コモンカスベ⑥	15.5	2.8	11.7	75	塩分 0%
	コモンカスベ⑦	11.1	3.1	7.3	66	塩分 5%
	コモンカスベ⑧	6.4	-	5.8	90	塩分10%
	ミズダコ①	3.1	-	5.2	164	
	ミズダコ②	9.5	-	7.0	74	
	ミズダコ③	13.6	-	10.4	77	
	ミズダコ④	26.6	-	18.6	70	
	ヤナギダコ①	1.7	-	1.4	85	
	ヤナギダコ②	0.6	-	0.2	31	

* -:未測定
* 煮付け試験はセシウム137のみの値、他は134と137の合計値

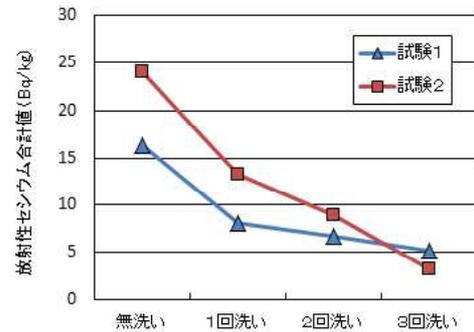


図1 ヒトエグサ洗浄試験

【ヒトエグサの試験設定】

① 試料 試験1 漁業者洗浄済み
試験2 漁業者洗浄無し

② 洗浄方法
10リットルバケツに水道水を張り、布を入れた後かき混ぜてザルにあける作業を1回とした。試験2については、3回目は濁り水が出なくなるまで洗浄

* 参考
無洗浄のヒトエグサ(35Bq/kg)を絞って出た濁り水を検査した結果25Bq/kgであった。

表2 加工による重量の濃縮率とセシウム濃度の濃縮率

加工内容	魚種	セシウム134、137計(Bq/kg)		重量(g)		濃縮率 重量比		備考
		生①	加工後②	生③	加工後④	②/①	③/④	
シラス干	シラス①	5.5 ± 0.74	12.5 ± 2.26	1,805	497	2.3	3.6	3%食塩水1～2分間ボイル
	シラス②	1.7 ± 0.40	20.1 ± 4.50	2,264	364	11.5	6.2	"
	シラス③	1.6 ± 0.26	1.4 ± 0.25	1,702	611	0.9	2.8	"
	シラス④	1.5 ± 0.28	2.3 ± 0.26	2,742	1,105	1.6	2.5	"
	シラス⑤	1.6 ± 0.11	2.9 ± 0.51	2,309	785	1.8	2.9	"
干物	メヒカリ	2.4 ± 0.46	2.3 ± 0.47	310	252	1.0	1.2	3%食塩水5時間
	マガレイ	19.8 ± 1.63	17.0 ± 1.59	2,424	1,919	0.9	1.3	5%食塩水2時間
	ヤナギムシガレイ	6.0 ± 0.91	5.8 ± 1.04	383	314	1.0	1.2	18%食塩水20分
ボイル	ミズダコ①	1.2 ± 0.30	2.3 ± 0.36	2,610	2,227	1.9	1.2	5%食塩水8分間ボイル
	ミズダコ②	5.2 ± 0.24	4.7 ± 0.23	1,812	1,481	0.9	1.2	"
	ミズダコ③	4.7 ± 0.46	3.7 ± 0.45	2,865	2,464	0.8	1.2	0% "
	ミズダコ④	5.8 ± 0.44	4.9 ± 0.79	4,560	3,494	0.8	1.3	0%食塩水10分間ボイル
	ヤナギダコ①	1.6 ± 0.15	2.2 ± 0.03	1,060	659	1.4	1.6	0%食塩水20分間ボイル
	ヤナギダコ②	0.3 ± 0.07	0.3 ± 0.11	1,070	566	1.3	1.9	5%食塩水8分間ボイル
	シライトマキバイ	不検出<15.7	不検出<20.0	319	204	1.6	1.6	5%食塩水10分間ボイル

* =下線は外部からの放射性セシウムの混入が疑われたもの

結果の発表等 なし

登録データ 12-04-007 「加工処理による放射性物質低減技術」(03-69-1212)