

平成30年度水産海洋研究センター試験研究成果

【放射線関連課題の成果】

海産6魚種における放射性セシウム濃度の海域間比較	1
福島県沿岸域における魚類の放射性ストロンチウム濃度	3
海産魚介類の放射性セシウム濃度の傾向	5
モニタリング検査の検体採取漁法と位置の確認	7
平成30年4月に出荷制限指示が解除された3魚種の安全性について	9
試験操業における自主検査への支援状況	11
福島県沿岸域における海水の放射性セシウム濃度の動向	13
福島県沿岸域における海底土の放射性セシウム濃度の動向	15

【普及に移しうる成果】

いわき丸トロール調査における主要魚介類の個体数密度の推移	17
福島県における震災前後の水揚げ状況の変化	19
いわき丸トロール調査で採集されたユメカサゴの全長組成及び胃内容物組成	21
いわき丸表中層トロール網調査によるサンマの来遊状況把握	23
震災前後におけるシラス漁業の変化	25
水塊分布と福島県におけるシラス漁獲量との関係	27
福島県いわき市下神白漁場におけるエゾアワビ資源量予測	29
木戸川における2018年度サケ回帰状況と2019年度回帰予測	31
コウナゴ単価形成要因の解明	33

【参考となる成果】

試験操業におけるヤナギムシガレイの漁獲状況	35
福島県におけるカツオの水揚げ状況	36
シラス船びき網に混獲されるイシカワシラウオの割合	37
福島県沿岸水温予測とその検証	38
コウナゴ漁況予測技術の検証	39
エゾアワビにおいて確認されたLee現象	40

海産6魚種における放射性セシウム濃度の海域間比較

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業に与える影響

研究課題名 生態特性に応じた蓄積過程の解明

担当者 天野洋典・鈴木翔太郎・實松敦之・鈴木 聡・坂本 啓・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

これまでに行われた海産魚類の放射性セシウム(^{137}Cs , 以下、放射性 Cs)蓄積過程に関する研究から、事故当初、沿岸域に生息した魚類(特に、福島第一原発南側沿岸域)で高濃度の個体が継続的に検出され、時間とともに減少していることが報告されている。さらに、各魚種における放射性 Cs 濃度とその低下傾向の違いには、年齢構造、分布、移動、成長などの生態学的な要因が影響すると考えられている。そこで、分布や移動など生態が異なる6魚種を選定し、2011年から2017年に福島県沿岸域で採集された個体の放射性 Cs 濃度について、海域別に濃度の推移を比較し生態学的特徴との関係を整理した。

(1) 2011年4月から2017年12月までに緊急時環境放射線モニタリングと調査船による調査で得られた福島県沿岸6海域(図1)のヒラメ(6,370個体)、マダラ(1,282個体)、マコガレイ(586個体)、アイナメ(466個体)、シロメバル(442個体)、ヤナギムシガレイ(1,236個体)を供試魚とした。採集された供試魚の筋肉部位を用いて、ゲルマニウム半導体検出器による放射性 Cs 濃度の測定を行った。検出下限値未満(6魚種全10,382個体中1,940個体)は解析から除外した。

(2) 各海域における6魚種の放射性 Cs 濃度を、100 Bq/kgを超える高い濃度がみられた2011~2014年採集の個体(図2)と、比較的濃度が低い2015~2017年採集の個体(図3)に分け、各海域における魚種ごとの濃度の平均値($\sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n}$; a:個体濃度)を求めた(表1)。2011~2014年採集について海域間の放射性 Cs 濃度を比較したところ、マダラ、アイナメ、シロメバルでは平均値が高い海域がみられた。特に、海域cのアイナメ(平均値108)と海域bのシロメバル(142)は100 Bq/kgを超える高い値を示した。ヒラメ、マコガレイ、ヤナギムシガレイでは、海域間でほぼ同じ水準であった。2015~2017年採集では、各魚種における海域間の差異は小さかった。

(3) 各海域において2011~2014年採集の放射性 Cs 濃度の平均値に対する2015年~2017年採集の値の比を求めたところ、アイナメの海域cで0.04、シロメバルの海域cで0.09となり、大幅な低下がみられた。それに対して海域dのヤナギムシガレイでは0.76となり、低下傾向が最も小さかった。

(4) これらの結果から、沿岸域に分布し移動性が低い魚種(アイナメ、シロメバル)で放射性物質の影響が強く表れていた。海域間における差異が小さかったヒラメは、広域に分布し移動性が高いため汚染された個体が各海域に分散したと考えられた。

2 期待される効果

(1) 放射性 Cs 濃度の推移と各魚種の生態学的特徴の関係を解明する資料となる。

3 活用上の留意点

(1) 特になし

II 具体的データ等

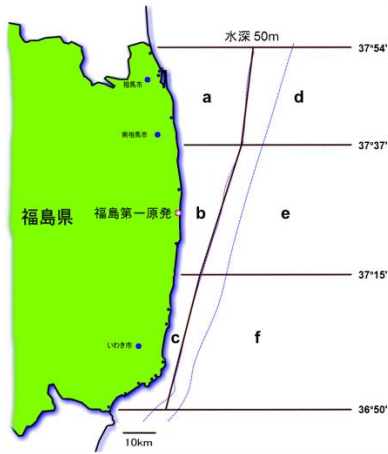


図1 海域区分

表1 各魚種における海域別の放射性Cs濃度 (Bq/kg, 平均値 ± 標準偏差)

(1) 2011～2014年採集

	a	b	c	d	e	f
ヒラメ	20.6 ± 2.67	19.2 ± 2.76	12.6 ± 3.86	15.2 ± 2.85	28.4 ± 2.63	9.61 ± 3.52
マダラ	31.2 ± 1.92	-	-	4.17 ± 4.60	6.22 ± 3.33	8.85 ± 3.11
マコガレイ	-	17.3 ± 2.21	18.1 ± 2.07	38.5 ± 1.68	31.9 ± 1.75	9.61 ± 1.61
アイナメ	16.5 ± 1.46	50.6 ± 3.53	108 ± 4.61	20.3 ± 3.63	67.4 ± 2.44	9.73 ± 1.12
シロメバル	20.3 ± 1.66	142 ± 2.11	66.9 ± 5.62	-	-	-
ヤナギムシガレイ	-	-	-	7.56 ± 1.69	12.2 ± 2.01	8.20 ± 2.10

(2) 2015～2017年採集

	a	b	c	d	e	f
ヒラメ	2.43 ± 3.55	2.35 ± 2.34	1.97 ± 2.06	1.21 ± 2.25	2.67 ± 2.72	1.62 ± 2.19
マダラ	-	-	2.03 ± 5.32	2.13 ± 3.86	-	1.12 ± 2.52
マコガレイ	-	5.92 ± 0.08	3.53 ± 2.32	-	-	3.55 ± 1.92
アイナメ	-	9.34 ± 1.55	4.38 ± 1.40	-	-	4.20 ± 1.93
シロメバル	-	-	5.95 ± 1.91	-	-	-
ヤナギムシガレイ	-	-	1.20 ± 1.52	5.73 ± 1.89	-	3.57 ± 2.46

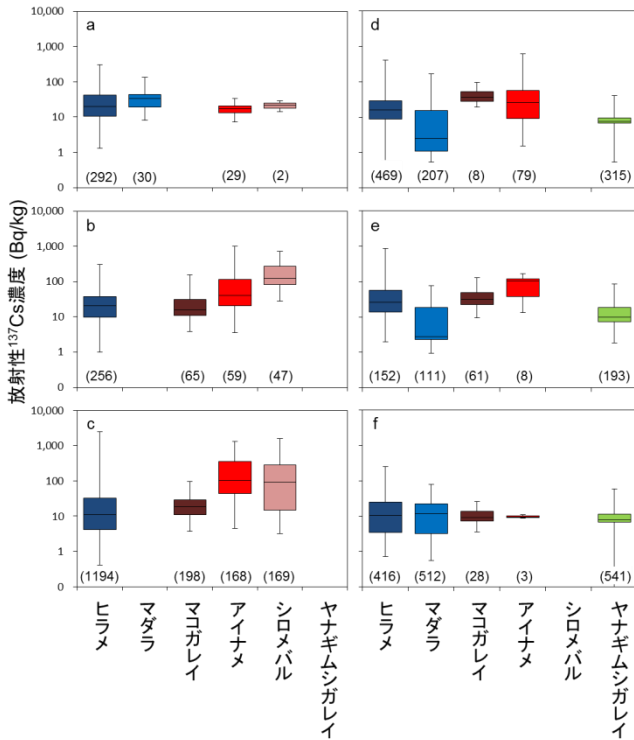


図2 各海域における2011～2014年の放射性Cs濃度の魚種間比較
括弧内は個体数を示す。

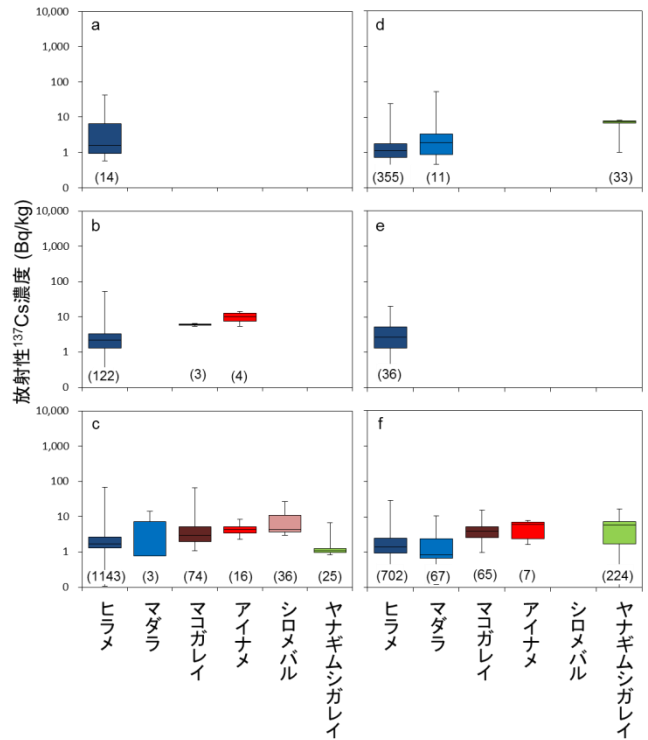


図3 各海域における2015～2017年の放射性Cs濃度の魚種間比較
括弧内は個体数を示す。

III その他

1 執筆者

天野 洋典

2 実施期間

平成 23 年度 ～ 30 年度

3 主な参考文献・資料

(1) 平成 23 年度 ～ 28 年度水産試験場事業概要報告書

福島県沿岸域における魚類の放射性ストロンチウム濃度

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業に与える影響

研究課題名 生態特性に応じた蓄積過程の解明

担当者 天野洋典・鈴木翔太郎・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発(以下、1F)の事故により、海洋中に放射性ストロンチウム(^{90}Sr , 以下、放射性 Sr)や放射性セシウム(^{137}Cs , 以下、放射性 Cs)などの様々な放射性物質が漏洩した。放射性 Cs と比較すると放射性 Sr は海洋への放出量が少なく、分析に時間を要するため知見が少ない。一方で、カルシウムとともに硬組織(骨など)に取り込まれ一度沈着すると排出されにくいいため、汚染された個体にはその影響が長期的に残ると考えられている。そこで、2018年に福島県沿岸域で採集されたヒラメの放射性 Sr 濃度と放射性 Cs 濃度を測定し、魚類への影響について整理した。解析には、東京電力ホールディングス株式会社が公表している魚類 20 種のデータも加えた。

(1) 2018年7月から10月に福島県沿岸域で採集されたヒラメ3個体を供試魚として用いた(図1)。2018年7月に採集されたヒラメは漁業協同組合による自主検査で放射性 Cs 濃度 72 Bq/kg を検出した個体(以下、自主検査個体; 久之浜沖水深 20m 付近採集)である。供試魚の全長、体長、体重を測定した後、耳石による年齢査定を行った。放射性 Sr 濃度及び放射性 Cs 濃度の測定は、内臓を除く供試魚全体を用いて行った。東京電力公表データは、2012年4月から2018年6月に1F20km 圏内海域で採集された魚類の放射性 Sr 濃度と放射性 Cs 濃度を用いた。

(2) 耳石による年齢査定の結果、供試魚の年齢は2~3歳と推定された(表1)。

(3) ヒラメの放射性 Sr 濃度は、供試魚全3個体で検出下限値未満(以下、ND)だった(図2a)。1F20km 圏内海域で採集された魚類の放射性 Sr 濃度は0.01~30 Bq/kg(ND; 3個体)の値を示した。

(4) ヒラメの放射性 Cs 濃度は0.50~41 Bq/kg となり、自主検査個体(41 Bq/kg)以外は1F20km 圏内海域より低い値であった。

(5) 2015~2018年の1F20km 圏内海域の海水の値(原子力規制委員会 HP 公表データ)は、放射性 Sr 濃度で0.001~0.76 Bq/L、放射性 Cs 濃度で0.003~0.60 Bq/L の範囲で推移しているのに対し、1F20km 圏外海域の海水の放射性 Cs 濃度は概ね0.01 Bq/L 以下となっている(放射性 Sr 濃度は未公表)。

(6) ヒラメの自主検査個体について、個体の年齢、放射性 Sr 濃度、放射性 Cs 濃度や、福島県沿岸域の海水の放射性 Sr 濃度、放射性 Cs 濃度の状況から、近年に1F 周辺海域で汚染された個体と考えられる。

2 期待される効果

(1) 福島県沿岸域の魚類に対する放射性 Sr 濃度と放射性物質蓄積の影響を解明する資料となる。

3 活用上の留意点

(1) 特になし

II 具体的データ等

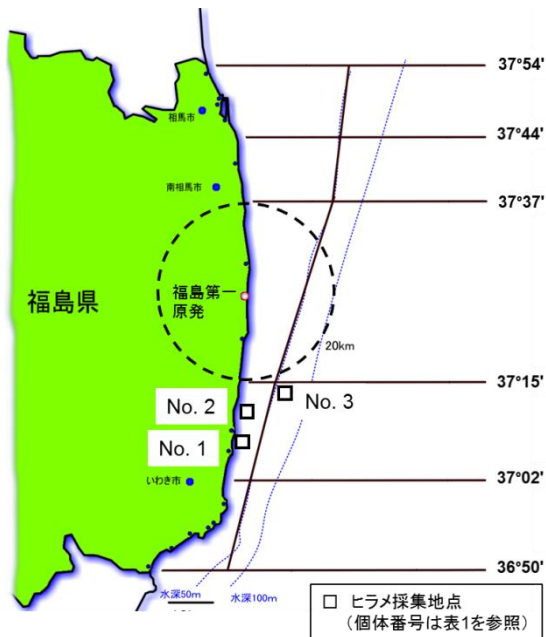


図1 供試魚の採集地点

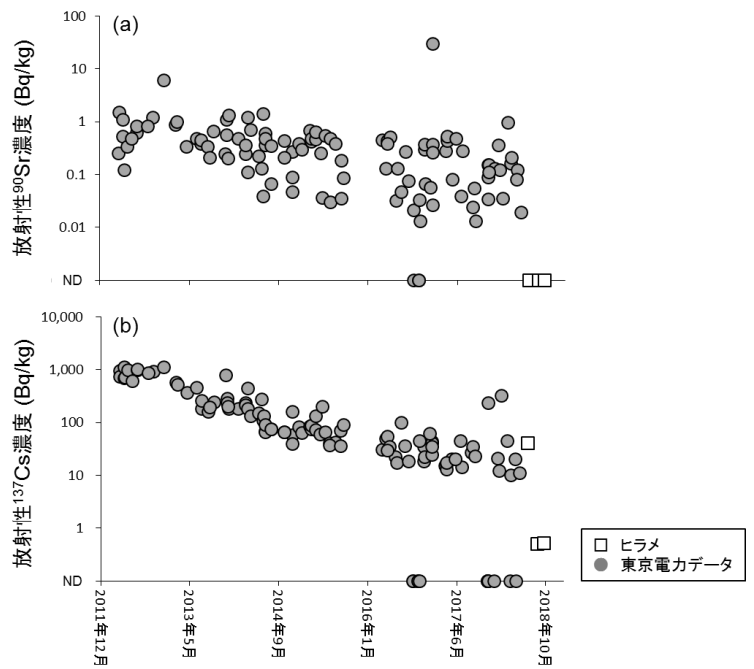


図2 福島県沿岸域で採集された魚類の放射性Sr濃度(a)と放射性Cs濃度(b)

表1 ヒラメの生体情報

No.	採集月日	性別	全長	体長	体重 (g)	年齢	放射性Sr濃度 (Bq/kg)	放射性Cs濃度 (Bq/kg)
			(mm)					
1*	2018/7/20	♀	450	385	954	3	ND	41
2	2018/9/10	♀	466	397	1010	2	ND	0.50
3	2018/10/15	♂	-	407	1050	3	ND	0.51

* 自主検査個体

III その他

1 執筆者

天野 洋典

2 実施期間

平成 28 年度 ~ 30 年度

3 主な参考文献・資料

(1) 東京電力ホールディングス株式会社 HP で公表となっているデータ

<http://www.tepco.co.jp/decommission/data/analysis/index-j.html>

(2) 原子力規制委員会 HP で公表となっているデータ

<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/464/list-1.html>

(2) Miki et al. (2017) Concentrations of ^{90}Sr and $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ activity ratios in marine fishes after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Fish. Oceanogr.* 26: 221–233

海産魚介類の放射性セシウム濃度の傾向

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業へ与える影響

研究課題名 海洋生物への移行に関する調査・研究

担当者 鈴木翔太郎・天野洋典・松本陽・森下大悟・渡邊昌人・根本芳春・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

事故から7年半が経過した海産魚介類における放射性物質の濃度やその動向を明らかにすることを目的とした。

2011年4月から2018年10月末までの緊急時環境放射線モニタリングの結果から各魚種の放射性セシウム($^{134+137}\text{Cs}$ 、以下、放射性Cs)濃度と採取日および採取地点のデータ(55,039検体分)を用いて本県沖の海産魚介類の放射性Cs濃度の経時的な変動を明らかにした。

- (1) 2015年3月6日に採取されたイシガレイから140 Bq/kgが検出されて以降、2018年10月末まで100 Bq/kgを超過した海産魚介類はなかった(表1、図1)。
- (2) 2018年4月から10月末までに、計3,422検体を検査し、3,400検体(99.4%)が不検出(検出限界値は8 Bq/kg程度)だった。特に、2018年6月から10月まで5ヶ月間連続で不検出が99%を超えた(図2)。
- (3) シロメバル、コモncカスベ、キツネメバル、マコガレイ、イシガレイ、ババガレイ(ナメタガレイ)などが、直近2年間で検出率上位魚種であった。(表2)

2 期待される効果

- (1) 福島県沖における海産魚介類の放射性Cs濃度の低下傾向を把握し安全性を確認することで、操業の拡大にむけた資料となる。

3 活用上の留意点

- (1) 放射性Cs濃度の魚種別の傾向については、生態的な特性の解明と合わせ研究を行う必要がある。

II 具体的データ等

表1 海産魚介類放射線モニタリング調査結果

海域	全期間 (2011.4~2018.10)				直近2年間 (2016.11~2018.10)			
	魚種		検体数		魚種		検体数	
	合計	100 Bq/kg超	合計	100 Bq/kg超	合計	100 Bq/kg超	合計	100 Bq/kg超
相双	175	45	32,568	963	150	0	9,268	0
いわき	176	63	22,471	1,102	145	0	6,502	0
全県	210	73	55,039	2,065	175	0	15,770	0

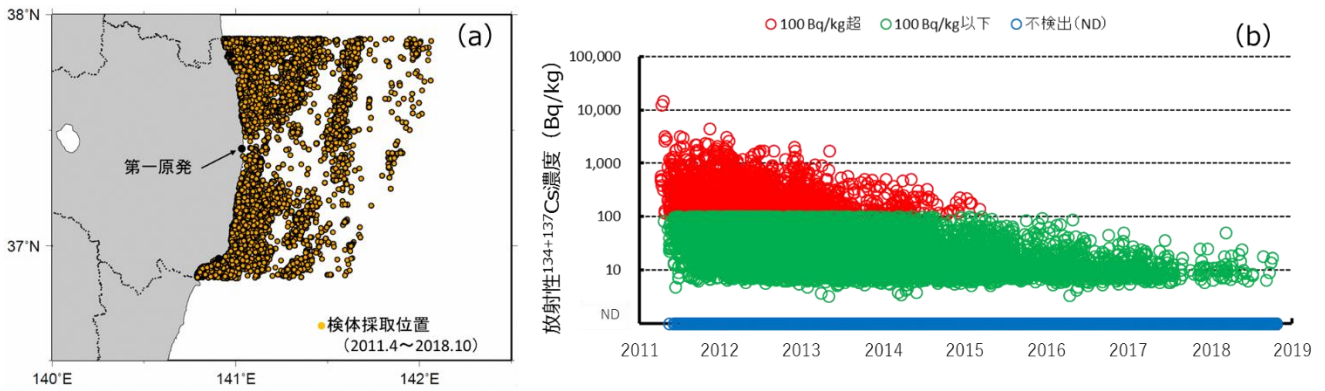


図1 緊急時環境放射線モニタリングにおける海産魚介類の検体採取地点 (a) と放射性Cs濃度の推移 (b)

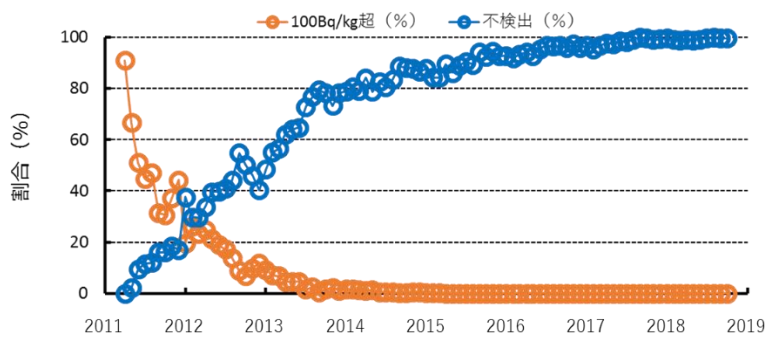


図2 100Bq/kgを超過した検体数と不検出であった検体数の月別の割合

表2 直近2年間の検出魚種 (検査回数が100回以上)

魚種名(検体名)	全期間(2011.4~2018.10)	直近2年間(2016.11~2018.10)					
	これまでの全検査回数	検査回数	最大値(Bq/kg)	不検出	検出数	不検出率(%)	検出率(%)
シロメバル	796	237	35	210	27	89	11
コモンカスベ	1,823	558	25	496	62	89	11
キツネメバル	585	240	51	220	20	92	8
マコガレイ	2,011	568	36	532	36	94	6
イシガレイ	1,196	318	23	302	16	95	5
ババガレイ(ナメタガレイ)	2,386	621	21	590	31	95	5
クロソイ	346	130	20	126	4	97	3
ウスメバル	423	144	17	140	4	97	3
アイナメ	2,165	452	23	445	7	98	2
ヒラメ	3,398	1,047	17	1,031	16	98	2
ホシザメ	348	151	9	149	2	99	1
マダイ	268	115	6	114	1	99	1
マガレイ	1,850	477	15	473	4	99	1
スズキ	845	244	25	242	2	99	1
ヤナギムシガレイ	1,229	371	9	368	3	99	1
スルメイカ(マイカ)	554	139	8	138	1	99	1
ナガレメイタガレイ	356	144	51	143	1	99	1
マトウダイ	738	238	9	237	1	100	0
ヤナギダコ	1,105	245	13	244	1	100	0
カナガシラ	1,774	740	19	737	3	100	0
ホウボウ	971	346	6	345	1	100	0
シラス	1,067	358	11	357	1	100	0

Ⅲ その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成23年度 ~30年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23年度~28年度福島県水産試験場事業概要報告書
- (2) 平成29年度放射線関連支援技術情報(海域別・魚種別の放射性セシウム濃度の傾向)

モニタリング検査の検体採取漁法と位置の確認

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業へ与える影響

研究課題名 海洋生物への移行に関する調査・研究

担当者 鈴木翔太郎・天野洋典・松本陽・森下大悟・渡邊昌人・根本芳春・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

2018年10月末現在、出荷制限が指示されている魚種はウミタナゴ、カサゴ、クロダイ、サクラマス、ヌマガレイ、ビノスガイ、ムラソイの7魚種となっており、操業拡大と本格操業の再開のために一日でも早い解除が必要となっている。出荷制限指示解除には、7魚種について効率的にサンプリングを行い、データの蓄積を図ることが必要となる。そこで2011年4月から2018年10月末までの緊急時環境放射線モニタリングのデータ(55,039検体分)を用いて海産魚介類が採取された漁法と位置を明らかにし、検体採取の効率化につなげることを目的とし、緊急時環境放射線モニタリングで得られた放射性セシウム($^{134+137}\text{Cs}$)、以下、放射性Cs)濃度および漁法と位置のデータを整理した。

- (1) 緊急時環境放射線モニタリングに供される全魚種の95%以上が底びき網、さし網、船びき網、釣り、かごで採取されていた(図1)。
- (2) 一方、出荷制限が指示されているビノスガイ以外の6魚種は主にさし網で採取されており、特に、ウミタナゴ、ヌマガレイ、クロダイ、ムラソイは70%以上がさし網で採取されていた。また、ビノスガイは主にかごで採取されていた。(図2)。
- (3) 出荷制限が指示対象7魚種は主に水深50m以浅の沿岸域で採取されていた(図3)。
- (4) 出荷制限が指示対象7魚種で放射性Cs濃度が100Bq/kgを超える検体は、主に水深50m以浅の沿岸域で採取されていた(図3)。
- (5) これまでの採取漁法・採取位置の傾向から出荷制限指示対象魚種(ビノスガイを除く)については、さし網により水深50m以浅でサンプリングを行うことが検体確保に効率的な手法と考えられた。

2 期待される効果

- (1) 出荷制限が指示されている7魚種について効率的な緊急時環境放射線モニタリングの実施に向けた提言を行うことができる。
- (2) 漁業協同組合が行う自主検査の効率化を図るためのデータとなる。

3 活用上の留意点

- (1) 出荷制限指示対象魚種の分布や生態の解明と合わせて調査研究を行う必要がある。

II 具体的データ等

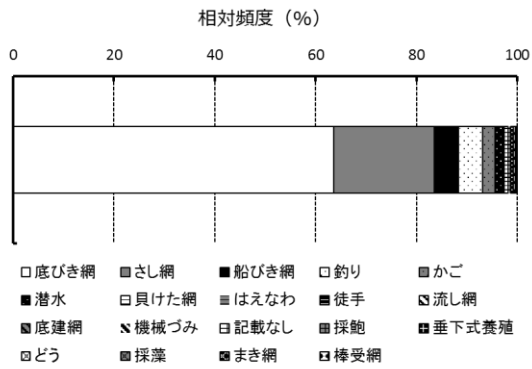


図1 緊急時環境放射線モニタリングにおける漁法別に採取された検体数の相対頻度

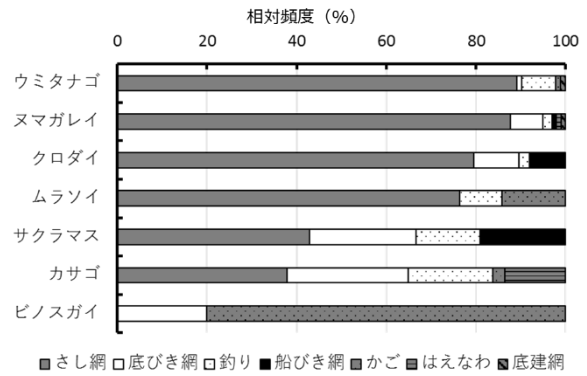


図2 出荷制限指示対象魚種の漁法別に採取された検体数の相対頻度

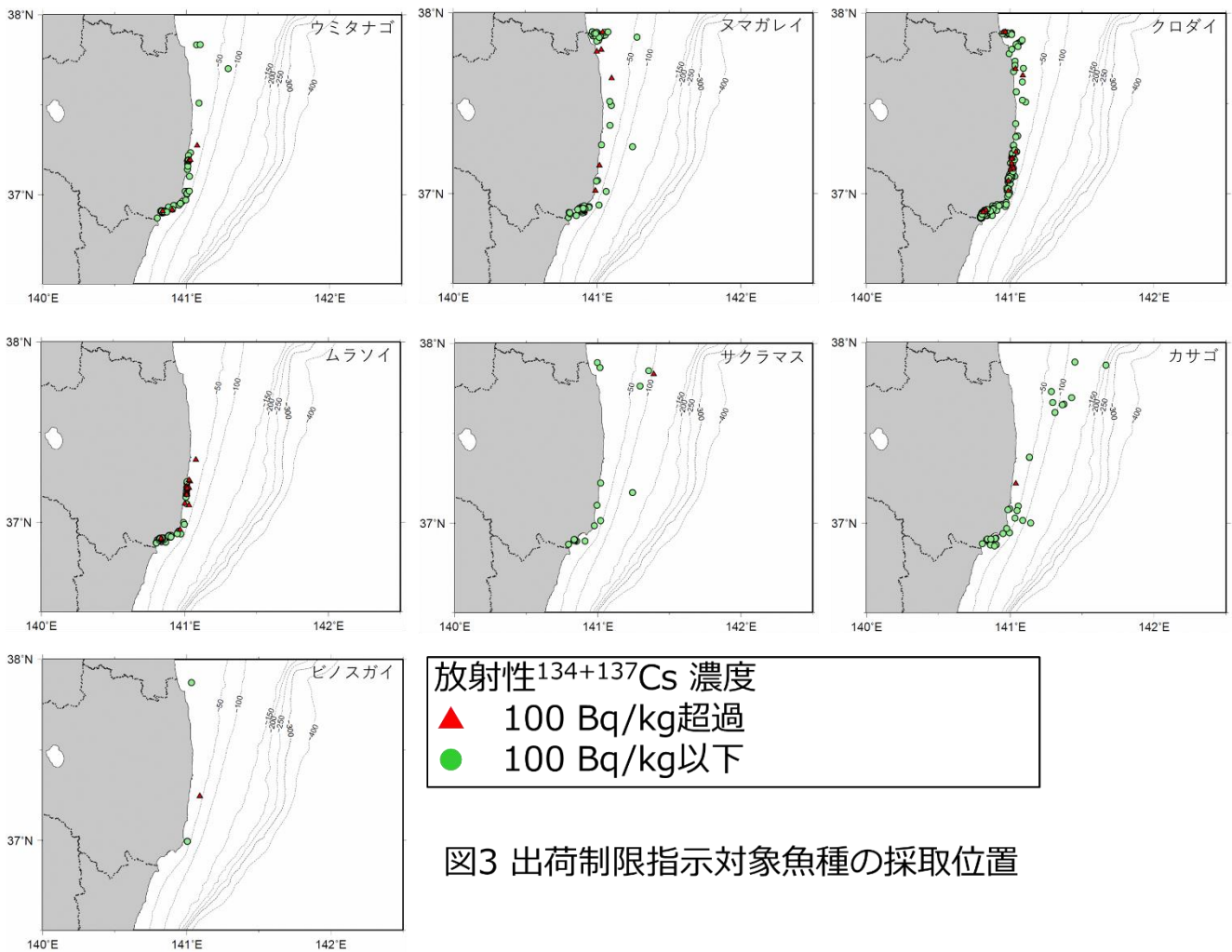


図3 出荷制限指示対象魚種の採取位置

III その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成23年度 ~30年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23年度~28年度福島県水産試験場事業概要報告書
- (2) 平成29年度放射線関連支援技術情報(海域別・魚種別の放射性セシウム濃度の傾向)

平成 30 年 4 月に出荷制限指示が解除された 3 魚種の安全性について

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業へ与える影響

研究課題名 海洋生物への移行に関する調査・研究

担当者 鈴木翔太郎・天野洋典・松本陽・森下大悟・渡邊昌人・根本芳春・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所(以下第一原発)の事故の影響により、本県沖の魚介類から国の基準値(100 Bq/kg)を超える放射性セシウム($^{134+137}\text{Cs}$, 以下、放射性 Cs)濃度が検出されたことから、本県沿岸漁業は通常操業の自粛を余儀なくされている。県では、本県沖の海産魚介類の緊急時環境放射線モニタリングを行い、本格操業に向けた試験操業拡大の支援を行っている。本調査では、2018年3月末時点で出荷制限が指示されている10魚種のうち、100 Bq/kgを連続して下回っている3魚種(キツネメバルおよびシロメバル、スズキ)について、2011年4月から2018年10月末までの緊急時環境放射線モニタリングのデータから放射性Cs濃度の傾向について整理し、当該魚種の安全性を示す資料とした。

- (1) キツネメバルは2014年12月6日に230 Bq/kgの放射性Csを記録してから2018年3月末まで368検体が連続して100 Bq/kgを下回った。
- (2) シロメバルは2015年1月27日に180 Bq/kgの放射性Csを記録してから2018年3月末まで388検体が連続して100 Bq/kgを下回った。
- (3) スズキは2014年7月23日に120 Bq/kgの放射性Csを記録してから2018年3月末まで474検体が連続して100 Bq/kgを下回った。
- (4) キツネメバルおよびシロメバル、スズキは2018年4月24日に出荷制限指示が解除された(図1)。
- (5) キツネメバルおよびシロメバル、スズキは2018年5月31日に試験操業対象種に追加された。
- (6) 当該3魚種については、出荷制限指示解除後も100 Bq/kgを超えていないことを引き続き確認している(図2、3、4)。

2 期待される効果

- (1) 本県沖の海産魚介類の安全性が示される。
- (2) 出荷制限指示の解除により試験操業による対象魚種の拡大と漁獲量の増大が期待される。

3 活用上の留意点

- (1) 特になし。

II 具体的データ等

海産魚介類に関する国の出荷制限指示 2018年10月31日現在 7種類

ウミタナゴ	サクラマス	ムラソイ
カサゴ	ヌマガレイ	ヒノスガイ
クロダイ	シロメバル	
キツネメバル	スズキ	
2018年4月24日解除	2018年4月24日解除	

図1 出荷制限が指示されている魚種について

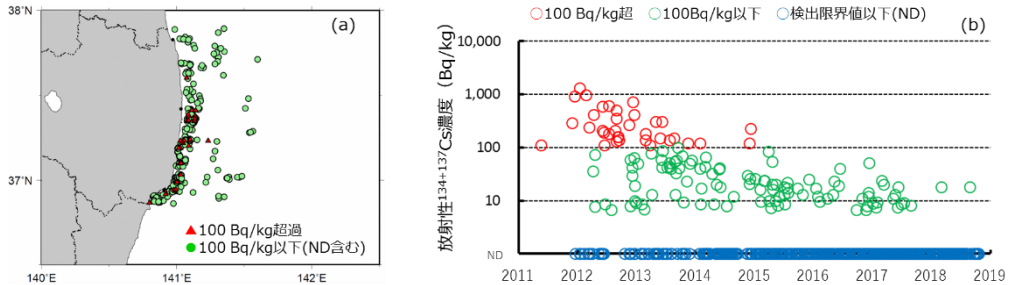


図2 2018年4月に出荷制限指示が解除された(a)キツネメバルの検体採取地点と (b)放射性Cs濃度の推移

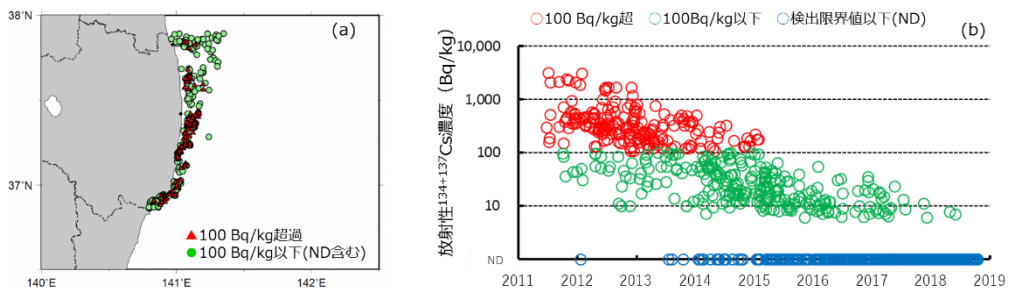


図3 2018年4月に出荷制限指示が解除された(a)シロメバルの検体採取地点と (b)放射性Cs濃度の推移

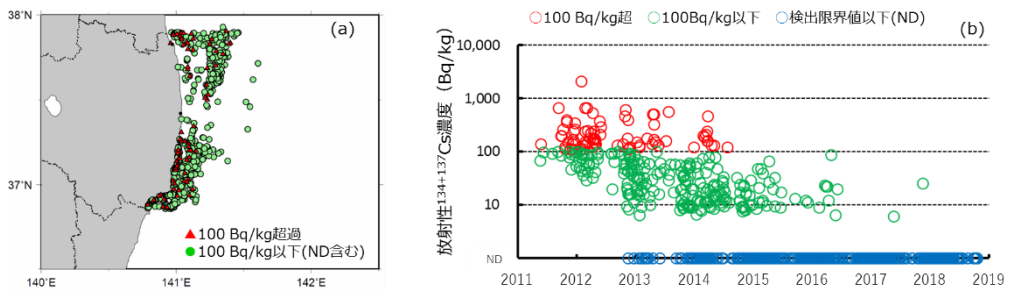


図4 2018年4月に出荷制限指示が解除された(a)スズキの検体採取地点と (b)放射性Cs濃度の推移

III その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成23年度～30年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23年度～28年度福島県水産試験場事業概要報告書
- (2) 平成29年度放射線関連支援技術情報(モニタリング結果に基づく試験操業の支援)

試験操業における自主検査への支援状況

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業へ与える影響

研究課題名 海洋生物への移行に関する調査・研究

担当者 鈴木翔太郎・松本陽・根本芳春・森下大悟・成田薫・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所(以下第一原発)の事故の影響で本県沖の沿岸漁業は通常操業を自粛し、小規模な試験操業が実施されている。また、水揚げされた漁獲物を対象に2012年6月から相馬原釜魚市場(相双地区)と小名浜魚市場(いわき地区)で漁業協同組合(相馬双葉漁業協同組合と小名浜機船底曳網漁業協同組合・いわき市漁業協同組合)によるスクリーニング検査(以下、自主検査)が行われている。自主検査は水揚げ日毎・魚種毎で行われているため、試験操業の拡大に伴い自主検査の検体数も年々増加している。県は安心・安全な水産物の供給のため自主検査で放射性セシウム($^{134+137}\text{Cs}$ 、以下、放射性Cs)濃度が25 Bq/kgを超過した検体の精密検査の支援、また、迅速な流通の確保のために自主検査体制の構築や効率化の検討を行ってきた。本調査では、本県水産物の安心・安全のPRおよび自主検査の効率化の参考となる情報を提供することを目的とし検査実績や精密検査結果、検査数の推移についてデータを整理した。

- (1) 自主検査の検体数は2017年において8,919検体、2018年は10月末まで9,921検体となり、年々増加傾向にある(図1、表1)。
- (2) 自主検査を行った検体のほとんどが検出限界未満(以下、不検出)であり、相双地区およびいわき地区ともに2016年以降99%以上が不検出となっている(図2)。
- (3) 2018年7月20日にいわき沖で採取されたヒラメから72 Bq/kgの放射性Csが検出され、県の精密検査でも50 Bq/kgを超えたことから(表2)、同日から出荷が自粛された。
- (4) 緊急時環境放射線モニタリングにおいてヒラメの重点検査を行った。結果、2018年7月22日から2018年8月20日までに福島県沖45点で合計136検体について検査を行い、すべて検出限界未満だった(表3)。
- (5) ヒラメの重点検査の結果から、安全性が確認されたことにより、2018年8月29日から試験操業の対象種として再度出荷されるようになった。

2 期待される効果

- (1) 本県水産物の安心・安全を示せたことにより水産物のPRおよび検査体制の効率化の検討の参考となる。
- (2) 検査体制が機能していることが示されたことにより、消費者等への安心につながる。

3 活用上の留意点

- (1) 特になし。

II 具体的データ等

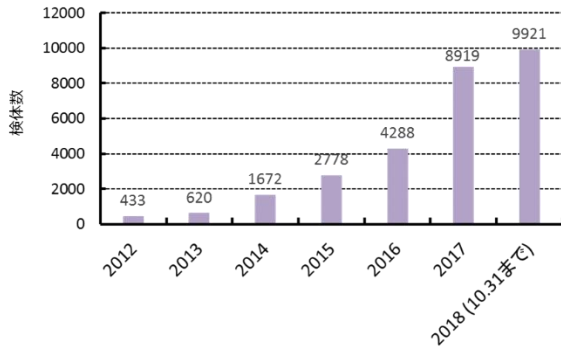


図1 自主検査における各年の検体数

表1 漁協による自主検査における各年の検体数

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (10.31まで)
相双	433	547	1,157	1,941	2,665	4,923	5,414
いわき	0	73	515	837	1,623	3,996	4,507
総計	433	620	1,672	2,778	4,288	8,919	9,921

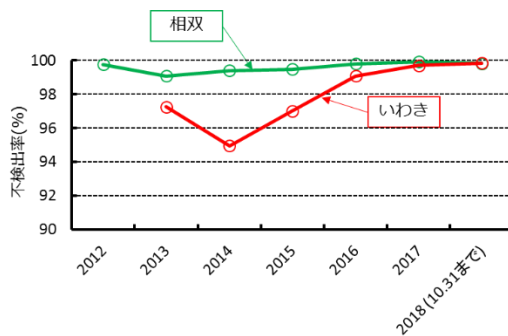


図2 自主検査における各年の不検出率の変動

表2 漁協による自主検査において、25 Bq/kg以上を検出した検体および県が実施した精密検査結果

検体名	検査日(漁獲日)	地区	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs (Bq/kg)	
			自主検査※1	県Geによる精密検査※2
アカガレイ	2013/12/25	相双	39	45
ユメカサゴ	2014/2/27	いわき	112	110
アカガレイ	2014/3/12	相双	54	66
マダコ	2015/9/24	いわき	30	9
チダイ	2015/10/6	いわき	26	不検出
アサリ	2016/6/23	相双	28	21
マコガレイ	2017/2/15	いわき	39	20
コモンカスベ	2017/5/18	いわき	26	35
マダラ	2018/1/31	いわき	39	42
イシガレイ	2018/3/29	いわき	31	25
ババガレイ(ナメタガレイ)	2018/4/18	いわき	27	不検出
コウナゴ	2018/4/19	相双	34	30
ヒラメ	2018/7/20	いわき	72	59

青の網掛けはH30年の実績を示す。

赤の網掛けはH30年の実績のうち精密検査で50Bq/kgを超えた検体を示す

※1 シンチレーション検査機器を用いた測定

※2 ゲルマニウム半導体検出器を用いた測定

表3 モニタリング強化期間における緊急時環境放射線モニタリングのヒラメの検査結果 (2018.7.22~2018.8.20)

採取地点	検体数	不検出数
相双海域		
(新地沖~広野沖) 計	68	68
いわき海域		
(久之浜沖~勿来沖) 久之浜沖	22	22
その他の地点	46	46
計	68	68
合計	136	136

III その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成25年度~30年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23年度~28年度福島県水産試験場事業概要報告書
- (2) 平成29年度放射線関連支援技術情報(試験操業における漁協自主検査の安全性)

福島県沿岸域における海水の放射性セシウム濃度の動向

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業に与える影響

研究課題名 海洋生物への移行に関する調査・研究

担当者 鈴木翔太郎・天野洋典・松本陽・森口隆大・島村信也・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所(以下、1F)の事故の影響により、福島県沖の海水から放射性セシウム($^{134+137}\text{Cs}$, 以下、放射性Cs)が検出された。本調査では、海水の放射性Cs濃度の動向を把握し、漁場環境の改善状況を明らかにすることにより試験操業の支援を行った。

- (1) 本県が実施する緊急時環境放射線モニタリングの2011年5月から2018年3月まで(2018年10月末時点公表分)の海水データについて、放射性Cs濃度の解析を行った(図1)。また、東京電力ホールディングス株式会社(東京電力HD)が実施している調査のデータをもとに1F近傍における海水の放射性Cs濃度について解析を行った。
- (2) 1F近傍の放射性セシウム濃度は0.1 Bq/L程度で推移し、1F港湾内の放射性Cs濃度は1 Bq/L程度で徐々に震災前(0.001~0.01 Bq/L)に近づきつつある(図2)。
- (3) 福島県沿岸漁場における放射性Cs濃度は2012年11月以降1 Bq/L以下となっている(図3)。

2 期待される効果

- (1) 漁場環境中の放射性Cs濃度の低下傾向が明らかとなり、試験操業の拡大や本格操業へ向けた検討の資料となる。

3 活用上の留意点

- (1) 特になし。

II 具体的データ等

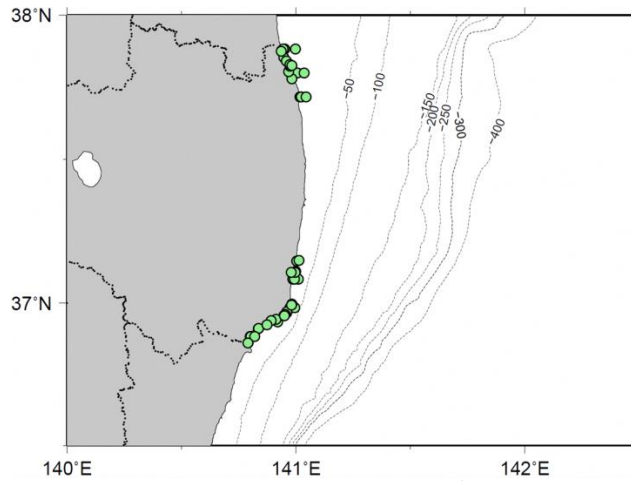


図1 県が行っている海水モニタリング採取地点

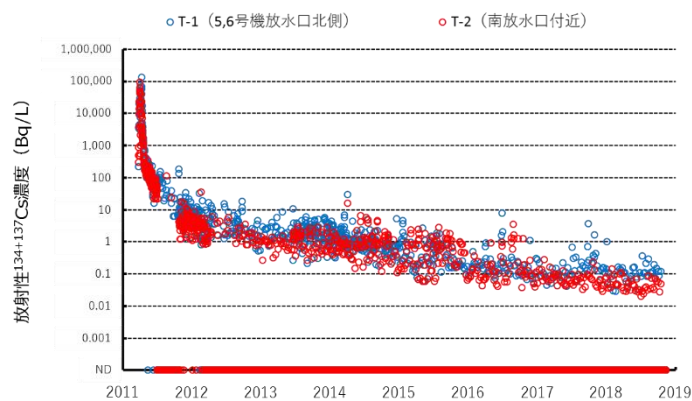


図2 1F近傍の海水濃度
(東京電力HDの公表データを用いた)

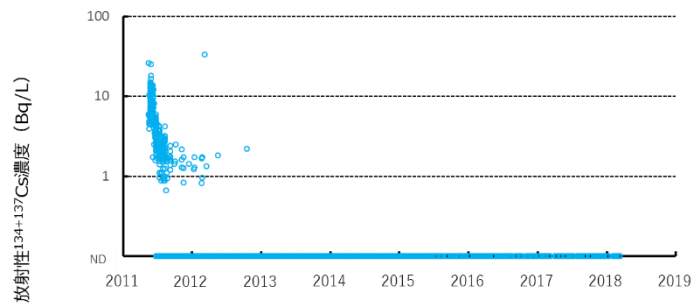


図3 県が行っている海水モニタリングの結果

III その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成23年度 ~30年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23年度~28年度福島県水産試験場事業概要報告書
- (2) 平成29年度放射線関連支援技術情報(福島県沿岸における海水の放射性セシウム濃度の経時的傾向)

福島県沿岸域における海底土の放射性セシウム濃度の動向

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質が海面漁業に与える影響

研究課題名 海洋生物への移行に関する調査・研究

担当者 鈴木翔太郎・天野洋典・松本陽・森口隆大・渡邊亮太・島村信也・平田豊彦

I 新技術の解説

1 要旨

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所(以下、1F)の事故の影響により、福島県沖の海底土からも放射性セシウム($^{134+137}\text{Cs}$ または ^{137}Cs 、以下、放射性Cs濃度)が検出された。本調査では、緊急時環境放射線モニタリングのデータおよび海底土の放射性Cs濃度を連続的に測定できる曳航式ガンマ線計測装置によって、海底土における放射性Cs濃度の変動を把握した。

- (1) 2011年6月から2018年10月末までに公表されている緊急時環境放射線モニタリングのデータ(図1)から放射性 $^{134+137}\text{Cs}$ 濃度の減少傾向を調査した。また、2015年から2018年までの曳航式ガンマ線計測装置を用いた調査で、 ^{137}Cs 濃度が1,000 Bq/kg-wetを超える地点の傾向も把握した。
- (2) 福島県沿岸漁場における海底土の放射性 $^{134+137}\text{Cs}$ 濃度は2016年以降1,000 Bq/kg-dry以下となっており、2018年以降では100 Bq/kg-dry以下の漁場が大半を占めた(図2)。また、事故直後から放射性 $^{134+137}\text{Cs}$ 濃度は減少しているものの、事故直後と比較して減少傾向が小さくなっていることが示唆された。
- (3) 2017年1月から12月までの海域ごとの放射性 $^{134+137}\text{Cs}$ 濃度は、相馬双葉海域(平均値 $\times 14$ Bq/kg-dry)に比べて松川浦(平均値 $\times 130$ Bq/kg-dry)およびいわき海域(平均値 $\times 53$ Bq/kg-dry)で高い傾向を示した。
※不検出を1Bq/kgとして計算した。
- (4) 曳航式ガンマ線計測装置による連続測定では、放射性 ^{137}Cs 濃度が100 Bq/kg-wet以下が大半を占めるが、①1F南北定線および②1F起伏定線、③1F東西定線の北緯37度26分、東経141度12分(水深75m付近)では2018年でも100 Bq/kg-wetを超える値が確認された(図3、4)
- (5) 1F南北定線の東経141度12分上、北緯37度22分から26分(富岡～双葉沖、水深75m付近)の間では2015年から2018年まで連続して1,000 Bq/kg-wet以上の放射性 ^{137}Cs が検出されたが、全体的には低下傾向にあった(図5)。

2 期待される効果

- (1) 海底土の放射性Cs濃度の低下傾向を明らかにし、魚介類のモニタリング結果と合わせて情報発信することにより、魚介類の安全性・安心性を漁業関係者や消費者に示すことができる。
- (2) 定線調査を継続して行うことで、本県沖の海底土の放射性Cs濃度の低下傾向を経時的に把握することができる。

3 活用上の留意点

- (1) 海底土には、放射性Csが吸着されており、底生生物や魚類等への移行は少ないことがこれまでの研究であきらかとなっており、これらの知見と合わせて情報を提供する必要がある。

II 具体的データ等

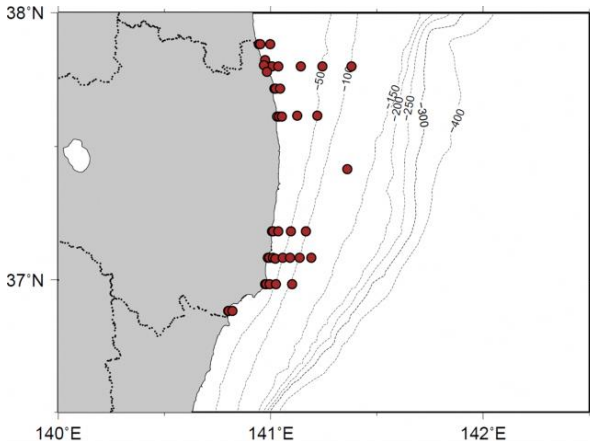


図1 県が行っている海底土モニタリング採取地点

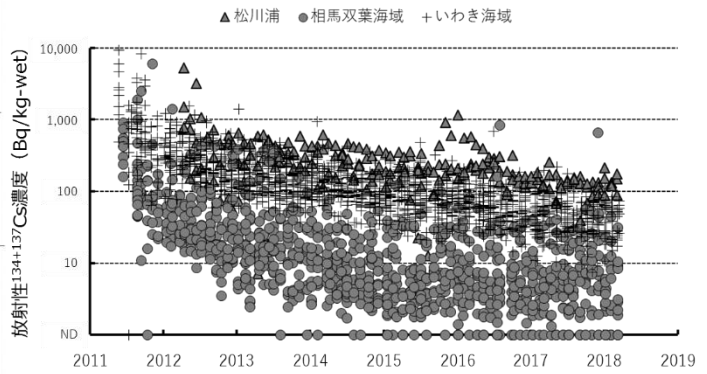


図2 県が行っている海底土モニタリングの結果

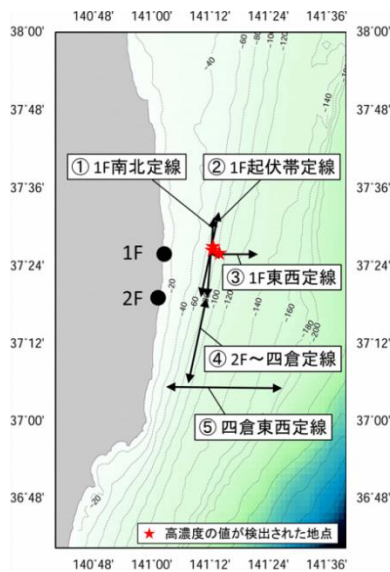


図3 曳航式ガンマ線計測装置による調査定線

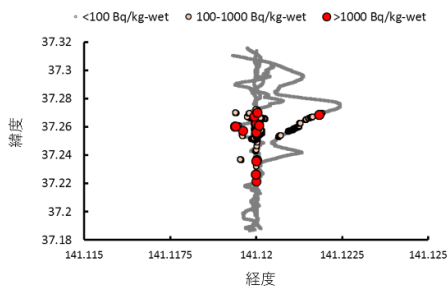


図5 2014年から2018年の1F南北定線曳航調査結果 (位置別放射性¹³⁷Cs濃度)

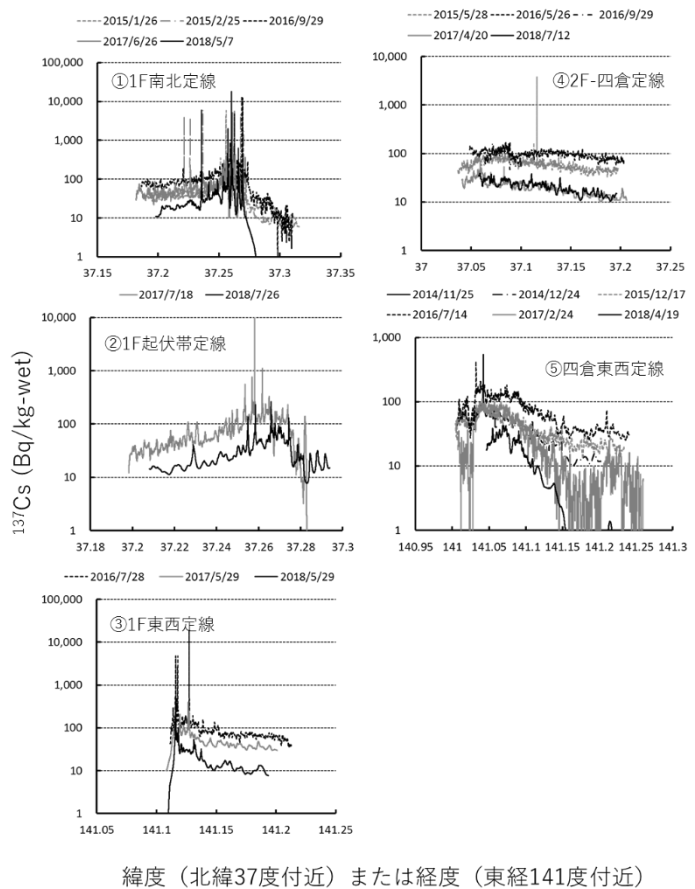


図4 曳航式ガンマ線計測装置による定線調査と放射性セシウム濃度

III その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成23年度～30年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23年度～28年度福島県水産試験場事業概要報告書
- (2) 平成29年度放射線関連支援技術情報(福島県沿岸における海底土の放射性セシウム濃度の傾向)

いわき丸トロール調査における主要魚介類の 個体数密度の推移

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

部門名 水産業—資源管理—底びき網

担当者 坂本啓・安倍裕喜・山田学

I 新技術の解説

1 要旨

福島第一原子力発電所の事故により、福島県の沿岸漁業は操業を自粛しているが、2012年6月から試験操業が開始され、水揚げ量も年々増加している。また、これまでの調査から操業自粛により多くの底魚資源の増加と体サイズの大化が報告されている。そこで、いわき丸トロール調査で採集される主要魚介類について、最新データにより個体数密度(尾/km²)を算出し、近年の状況を把握した。

その結果、2017年の個体数密度を2006～2010年平均(以下、震災前)と比較したところ、異体類では全て震災前より高い密度であった。また、ヤリイカを除く頭足類4種と甲殻類は震災前より低い密度であった。これは、佐久間ら(2015年)とほぼ同等の結果であった。一方、2016、2017年の個体数密度を2012～2015年平均(以下、震災後)と比較したところ、2016、2017年ともに震災後より密度が低下した魚種は14種であった。震災前と比較すると2016、2017年は高い密度で推移しているが、全体的に密度は低下傾向であった。

(1) いわき丸トロール調査により2006年～2017年で採捕のあった主要魚介類24種において、2017年と震災前の個体数密度を比較し、比率を求めた(図1)。2017年は全ての異体類が震災前より高い密度であった。また、ヤリイカを除く頭足類4種と甲殻類が震災前より低い密度であった。異体類を除く底魚類では、密度の高い魚種と低い魚種がみられ、アオメエソが最も高く13.7倍、キチジが最も低く0.68倍であった。

(2) (1)と同様のデータから2016、2017年と震災後の個体数密度を比較し、比率を求めた(図2)。2016、2017年ともに震災後より高い密度だった魚種はキチジ、アカガレイ、ヤリイカ、スルメイカであった。2016、2017年ともに震災後より低い密度だった魚種は12種あり、そのうち異体類は7種と半分以上占めていた。

(3) (1)と(2)の結果を表1に示した。2017年の密度が震災前より高い16種のうち、2016、2017年ともに震災後より低い魚種は10種であった。震災前と比較すると2016、2017年は高い密度で推移しているが、全体的に密度は低下傾向であった。

2 期待される効果

本県漁業の再開後に適切な資源管理を実施するための資料となる。

3 適用範囲

漁業者、行政関係者、研究者

4 普及上の留意点

- (1) アオメエソ等の来遊資源については海水温との関係性を別途把握する必要がある。
- (2) 水深100m以深の調査結果であることから、沿岸資源については別途解析を行う必要がある。
- (3) 全個体の個体数密度であることから、別途漁獲加入前後の資源量を把握する必要がある。

II 具体的データ等

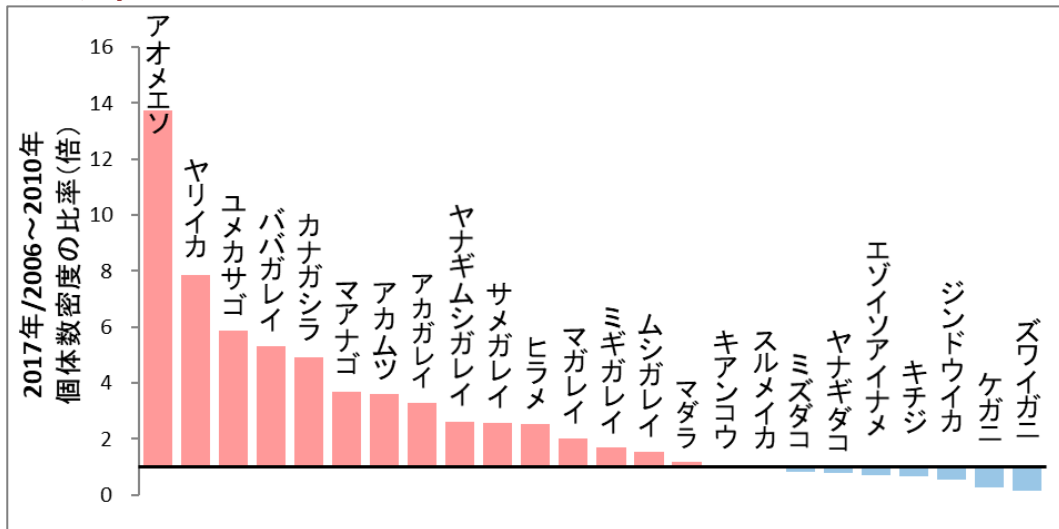


図1 震災前と2017年の個体数密度の比率

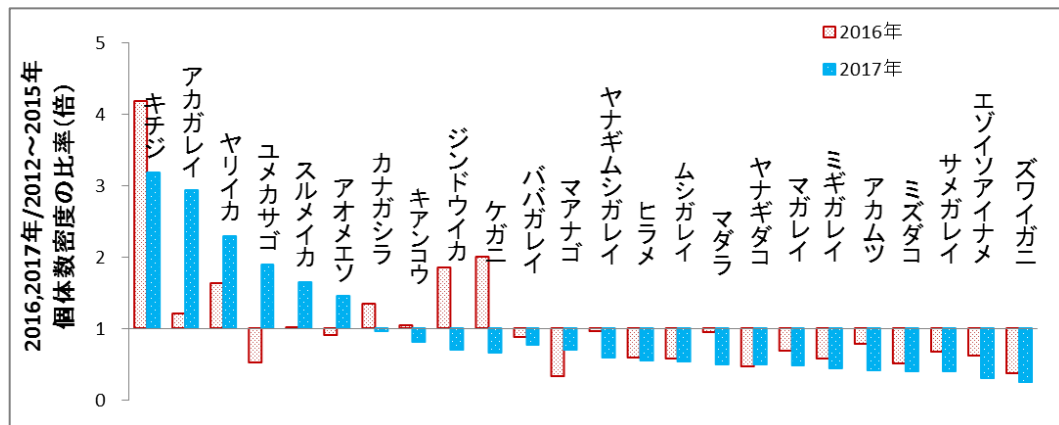


図2 震災後と2016、2017年の個体数密度の比率

表1 震災前後の個体数密度比率

魚種	2017年 /震災前*	2016年 /震災後**	2017年 /震災後	魚種	2017年 /震災前	2016年 /震災後	2017年 /震災後
アオメエソ	13.75	0.90	1.45	ババガレイ	5.31	0.88	0.77
アカガレイ	3.28	1.20	2.93	ヒラメ	2.53	0.59	0.56
アカムツ	3.61	0.79	0.41	マアナゴ	3.70	0.34	0.70
エゾイソアイナメ	0.72	0.63	0.31	マガレイ	2.03	0.69	0.49
カナガシラ	4.91	1.35	0.96	マダラ	1.20	0.96	0.50
キアンコウ	1.09	1.05	0.81	ミギガレイ	1.68	0.57	0.45
キチジ	0.68	4.18	3.18	ミズダコ	0.82	0.51	0.41
ケガニ	0.28	2.01	0.66	ムシガレイ	1.54	0.58	0.54
サメガレイ	2.59	0.68	0.40	ヤナギダコ	0.77	0.46	0.50
ジンドウイカ	0.55	1.85	0.71	ヤナギムシガレイ	2.63	0.96	0.59
スルメイカ	0.94	1.02	1.65	ヤリイカ	7.85	1.64	2.30
ズワイガニ	0.14	0.38	0.26	ユメカサゴ	5.87	0.52	1.90

※ 震災前は2006～2010年の個体数密度

※※ 震災後は2012～2015年の個体数密度

III その他

1 執筆者

坂本 啓

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成17年度～30年度
- (2) 研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

3 主な参考文献・資料

佐久間徹他：いわき丸調査による震災後の底魚類の資源動向、平成27年度水産試験場試験研究成果(2015)

福島県における震災前後の水揚げ状況の変化

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

部門名 水産業－資源管理－その他

担当者 安倍裕喜・坂本啓

I 新技術の解説

1 要旨

福島第一原子力発電所の事故以降、福島県の沿岸漁業は操業を自粛しており、限られた操業範囲及び時間の中で試験操業を行っている。試験操業による水揚げ量は、対象種、操業海域及び漁法の拡大とともに年々増加していることから、その経過を把握するため、相双地区、いわき地区における漁法毎の水揚げ量と1隻当たりの水揚げ量(以下、CPUE)について整理した。さらに、2017年の水揚げ量上位20種について、2010年と2013～2017年の5か年水揚げ量変動について整理した。

- (1) 地区別の年別漁法別水揚げ量は、両地区共通では、底びき網、固定式さし網、沿岸かごが、地区別では相双地区が船びき網、いわき地区が貝けた網が増加傾向にある。
- (2) 底びき網や固定式さし網は、2016年から2017年にかけて水揚げ量が大きく増加し、特に相双地区において増加量が多かった(表1)。これはヒラメが試験操業の対象となったことが大きな要因として考えられる。
- (3) 2016年から2017年にかけては隻数も大幅に増加していることから、努力量の増加によりババガレイ、キアコウ、アオメエソ、マコガレイ、ヤナギムシガレイの漁獲量が増加したことも、水揚げ量の増加が大きかった要因の一つであると考えられる。
- (4) 総水揚げ日数及び延べ隻数も年々増加し、2017年の相双地区ではそれぞれ382回、9,478隻、いわき地区ではそれぞれ540回、7,987隻となった(表1)。
- (5) CPUEは、両地区の底びき網、相双地区の固定式さし網、沖合たこかご、いわき地区の貝けた網で増加した。
- (6) 2017年の魚種別水揚げ量を2010年と比較したところ、ムシガレイで129%、マダコで83%、ババガレイで70%、キアコウで56%となっていた。その一方で、マダラやヤナギダコでは10%未満であった(表2)。

2 期待される効果

試験操業の経過、現況を把握する上での資料となる。

3 適用範囲

漁業者、行政関係者、研究者

4 普及上の留意点

なし。

II 具体的データ等

表1 地区別年別漁法別水揚げ量及びCPUE

地区	項目	年	単位:日											単位:隻				
			総計	底びき網	船びき網	沿岸流し網	固定式さし網	貝けた網	沿岸かご	沖合たこかご	釣り	はえなわ	採貝簾	アサリ養殖	アオリ養殖	総水揚げ日数	延べ隻数	
相双	漁獲量(トン)	2010	19,527	6,015	8,854	134	1,974	461	723		54	65	20	78	1,148	-	-	
		2012	122	76	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	23	279	
		2013	393	141	150	-	-	-	-	102	-	-	-	-	-	55	1,409	
		2014	642	260	272	1	11	-	2	95	-	-	-	-	-	92	2,268	
		2015	1,341	449	752	10	58	-	19	53	-	-	-	-	-	192	5,734	
		2016	1,801	674	856	21	66	21	49	103	7	-	-	5	-	236	6,645	
		2017	2,633	1,233	901	11	142	47	123	142	25	3	0	6	-	382	9,478	
		2012	440	336	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2013	279	253	208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2014	283	319	293	26	58	-	1,342	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CPUE* (kg)	2015	234	462	254	48	54	-	127	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2016	271	495	347	100	57	128	103	45	-	-	-	-	-	-	-		
	2017	278	704	309	87	84	187	101	127	3	10	-	-	-	-	-		
	2010	6,117	3,558	1,769	0	205	206	217	18	70	73	-	-	-	-	-		
	2013	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	82		
いわざ	漁獲量(トン)	2014	100	48	23	-	14	13	1	-	-	0	-	-	132	1,190		
		2015	171	96	28	-	25	17	3	-	1	0	-	-	187	2,545		
		2016	299	221	23	-	19	25	6	-	5	1	-	-	309	4,758		
		2017	647	506	18	-	32	39	28	-	24	0	1	-	540	7,987		
		2013	159	159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CPUE* (kg)	2014	303	146	83	-	27	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2015	263	148	67	-	31	290	6	-	187	-	-	-	-	-	-		
	2016	210	156	43	-	15	377	6	-	12	-	-	-	-	-	-		
	2017	415	324	86	-	20	576	20	-	14	18	-	-	-	-	-		

*漁獲量を延べ隻数で除したもの

注1:2010年までは、沿岸かご、沖合たこかごは「かご、どう、つぼ」としてまとめて管理されていた。

注2:相双地区は2012年6月から、いわざ地区は2013年10月より試験操業を開始した。

表2 試験操業における水揚げ量上位 20 種の水揚げ量の経過

		単位:トン						
魚種	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2010年	対震災前年比(2017年)	
1	コウナゴ	137	176	431	765	585	1,862	31%
2	ヒラメ	0	0	0	53	328	771	43%
3	シラス	13	120	345	108	326	2,164	15%
4	マガレイ	0	50	144	232	258	1,022	25%
5	ババガレイ	0	0	0	16	171	244	70%
6	キアコウ	4	22	28	56	165	295	56%
7	マアナゴ	0	0	0	43	152	506	30%
8	ミズダコ	96	79	61	124	148	796	19%
9	マダコ	0	1	3	11	119	144	83%
10	ウバガイ	0	13	17	46	85	641	13%
11	アオメソ	3	3	3	23	75	158	48%
12	マコガレイ	0	0	0	13	74	294	25%
13	ヤナギムシガレイ	2	6	10	40	74	159	47%
14	ヤナギダコ	26	28	22	30	72	1,751	4%
15	マダラ	0	0	137	113	70	1,303	5%
16	ヤリイカ	33	45	27	21	51	278	19%
17	マアジ	1	18	26	50	48	205	23%
18	ミギガレイ	27	52	41	47	42	208	20%
19	ムシガレイ	0	0	4	28	41	32	129%
20	オキナマコ	0	1	7	30	36	-	-

注:2010年まではオキナマコはその他の水産動物として計上していた。

III その他

1 執筆者

安倍 裕喜

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 28~32 年度
- (2) 研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

3 主な参考文献・資料

- (1) 漁協より提供される漁獲高日報及び月報
- (2) 平成 22 年版福島県海面漁業漁獲高統計研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

いわき丸トロール調査で採集された ユメカサゴの全長組成及び胃内容物組成

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

部門名 水産業—資源管理—その他魚種（海）

担当者 安倍裕喜・坂本啓・山田学

I 新技術の解説

1 要旨

ユメカサゴは主に水深 100m から 200m の岩礁帯や砂泥底に生息するとされ、福島県においては「ノドグロ」の名称で親しまれている。一方で、本県における同種の生態については佐久間（2015）の報告があるのみで不明な点が多い。

このため、2015 年から 2018 年のいわき丸トロール調査で採捕されたユメカサゴの全長組成と、2011 年から 2018 年のこたか丸及びいわき丸のトロール調査で採捕されたユメカサゴの摂餌率、胃内容物について整理した。

その結果、ユメカサゴの 2017、2018 年の個体数密度は、2015、2016 年と比較すると全長 12cm～15cm の群で高かった。また、胃内容物については、一部を除き、殆どの水深帯で甲殻類が卓越する傾向がみられた。

- (1) いわき丸トロール調査で得られたユメカサゴの全長階級別個体数密度から、2017、2018 年は 2015、2016 年と比較すると全長 12～15cm の密度が高く、佐久間（2015）によれば、この群は 2～3 才魚（2015、2016 年級）が主体であると考えられた（図 1）。
- (2) 摂餌率は、月別では 10～12 月、水深別では 300m で低い傾向がみられ、地区別では差はなかった（表 1～3）。300m はユメカサゴの主分布域からはずれており、餌料環境が悪かったことにより摂餌率が低かった可能性がある。
- (3) 胃内容物については、水深が深くなるにつれて頭足類の割合が増加することがわかった。一方で、多毛類は水深が深くなるにつれてその割合が減少していた。
- (4) また、本県海域の大陸棚（水深 100～175m）においては、季節を通して甲殻類の割合が高い傾向にあるが、大陸棚斜面域（水深 200～300m）では魚類の割合が高い期間があり、生息水深帯で胃内容物の組成に違いがあることが示唆された。

2 期待される効果

本県海域に生息するユメカサゴの生態解明のための基礎的資料となる。

3 適用範囲

研究者

4 普及上の留意点

特になし。

II 具体的データ等

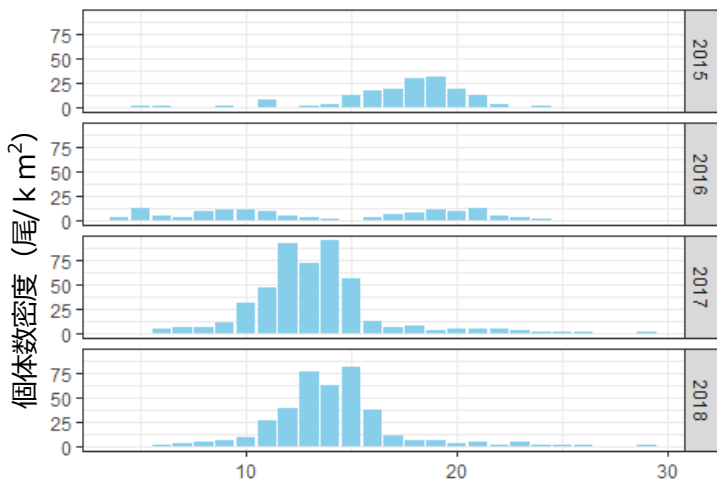


図1 いわき丸トロールにおけるユメカサゴの全長階級別個体数密度

表1 ユメカサゴの月別摂餌率

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
個体数	42	76	45	59	126	93	80	98	95	140	62	29
摂餌個体数	22	42	32	38	88	54	49	63	63	59	31	12
摂餌率	52%	55%	71%	64%	70%	58%	61%	64%	66%	42%	50%	41%

表2 ユメカサゴの水深別摂餌率

水深	100	150	175	200	300
個体数	60	333	423	106	23
摂餌個体数	32	184	257	69	11
摂餌率	53%	55%	61%	65%	48%

表3 ユメカサゴの地区別摂餌率

地区名	塩屋埼	鞆ノ尾埼
個体数	693	252
摂餌個体数	413	140
摂餌率	60%	56%

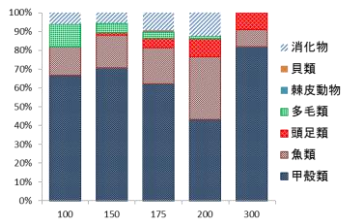


図2 水深別のユメカサゴの胃内容物

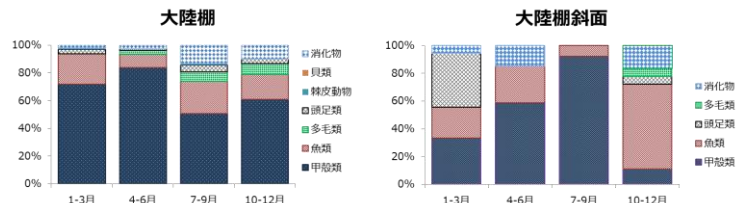


図3 大陸棚および斜面域での四半期別の胃内容物

III その他

1 執筆者

安倍 裕喜

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 28~32 年度
- (2) 研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

3 主な参考文献・資料

- (1) 益子剛 (2015) 茨城県沖で漁獲されるユメカサゴについて
- (2) 早乙女忠弘・伊藤貴之・山田学・水野拓治 (2015) 緊急時モニタリング試供魚における主餌料出現割合に基づく食性区分
- (3) 佐久間徹 (2015) ユメカサゴの年齢、成長、成熟と食性

いわき丸表中層トロール網調査による サンマの来遊状況把握

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

部門名 水産業—資源管理—サンマ

担当者 渡辺 透・佐藤美智男

I 新技術の解説

1 要旨

サンマ資源調査において、これまでの「流し網」から定量的な資源量把握が可能な「表中層トロール網」が用いられるようになり、福島県でも2014年の漁業調査指導船いわき丸の建造に併せ、「表中層トロール網」を整備し調査を行ってきた。しかし、これまでサンマの採捕には至っておらず、調査手法の確立が課題となっていた。

そこで、本年度は同様なサンマ資源調査を実施している他機関の調査手法を参考に、いわき丸により「表中層トロール網」を用いサンマ採捕調査を行い、サンマを採捕するための曳網条件を明らかにした。さらに、サンマ来遊状況を把握するとともに、関係漁船等に情報提供し、操業支援を行った。

- (1) 表中層トロール網によるサンマ採捕調査を3航海で計4回実施した。国立研究開発法人水産研究・教育機構東北区水産研究所、北海道立総合研究機構釧路水産試験場及び宮城県水産技術総合センターの調査方法を参考に、曳網時間の延長、船速のアップを検討し、曳網条件をワープ長190～200m、船速4.4～4.9ノットの1時間曳網とした(表1)。
- (2) その結果、サンマは1曳網あたり33～613尾が採捕され、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、サバ類、スルメイカ、ヤリイカ、ケンサキイカも混獲された(表2)。
- (3) いわき丸により採捕されたサンマの肉体長組成は、15～32cm台であり、25～26cm台が多く、小型個体が多い傾向にあった(図1)。
- (4) 福島県に水揚げされたサンマの市場調査で得た標本の肉体長組成は、23～32cm台であった(図2)。2018年9月26日から11月28日水揚げでは29～30cm台が多い傾向にあったが、12月3日水揚げでは25～27cm台が多く、いわき丸で採捕したサンマの肉体長組成に近かった。
- (5) 調査により得られた情報は、速やかに関係漁船等に提供し、操業を支援した。

2 期待される効果

「表中層トロール網」調査によりサンマの来遊状況を把握できるようになり、操業支援のための新たな情報として期待される。

3 適用範囲

行政機関、研究機関、漁業関係団体

4 普及上の留意点

- (1) サンマは棒受網漁業で漁獲されており、調査を目的とした表中層トロール網とは漁獲状況が異なることについて考慮する必要がある。
- (2) 資源状況の把握のためには、国立研究開発法人水産研究・教育機構等と連携し、更なる調査方法の検討が必要である。

II 具体的データ等

表 1 サンマ採捕調査における曳網状況

調査日	曳網時刻	ワープ長 (m)	曳網時船速 (ノット)	採捕場所	表面水温 (℃)
2018年11月20日	1回目 18:02~19:02	190	4.4~4.9	37-29N、141-25E ~37-21N、141-20E	17.1~17.8
	2回目 22:34~23:34	200	4.5~4.7	37-01N、141-13E ~36-54N、141-11E	17.3~17.7
2018年11月26日	20:49~21:49	200	4.7~4.9	37-34N、141-34E ~37-28N、141-29E	17.8~18.1
2018年11月28日	17:12~18:12	200	4.6~4.7	36-48N、141-10E ~36-40N、141-10E	17.8~18.3

表 2 サンマ採捕調査における魚種毎の採捕尾数

調査日	サンマ	マイワシ	カタクチイワシ	ウルメイワシ	サバ類	スルメイカ	ヤリイカ	ケンサキイカ	
2018年11月20日	1回目	33	654	846	6	9	1	1	4
	2回目	428	-	-	-	-	32	-	-
2018年11月26日	613	3	4	-	14	-	-	5	
2018年11月28日	155	3,266	8	4	398	4	-	36	
合計	1,229	3,923	858	10	421	37	1	45	

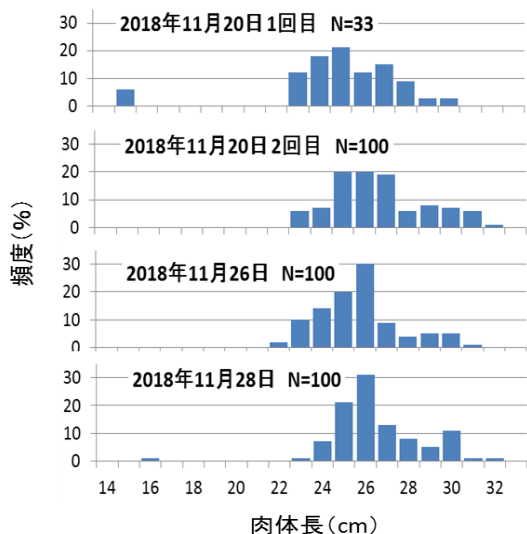


図 1 サンマ採捕調査におけるサンマ肉体系組成

凡例: 採捕年月日、測定尾数

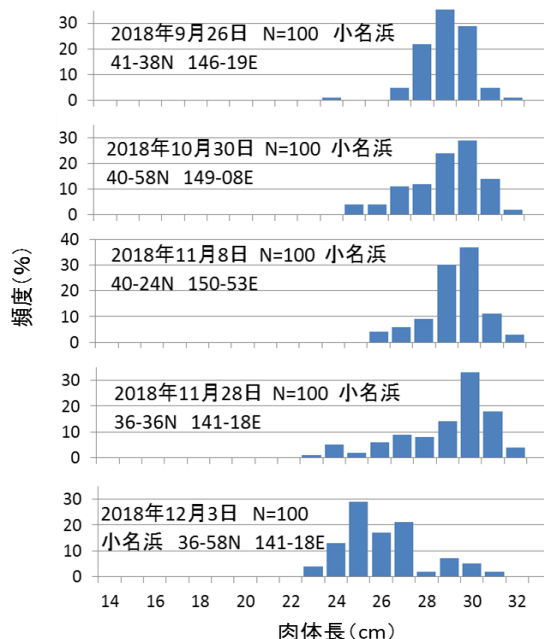


図 2 市場調査におけるサンマ肉体系組成

凡例: 水揚げ年月日、測定尾数、水揚げ市場、漁場位置

III その他

1 執筆者

渡辺 透

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 9 年度~30 年度
- (2) 研究課題名 浮魚類の持続的利用に関する研究

3 主な参考文献・資料

国立研究開発法人水産研究・教育機構東北水産研究所資源管理部 第 66 回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告(2017)

震災前後におけるシラス漁業の変化

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

部門名 水産業—資源管理—シラス

担当者 森下大悟

I 新技術の解説

1 要旨

今後の操業拡大の基礎資料とすることを目的とし、震災前後におけるシラス漁業の変化について整理した。

現在の試験操業と震災前(2006～2010年)の漁獲量を比較したところ、試験操業では、最大でも500t未満の漁獲量となっており、震災前の漁獲量と比べ大きく下回っていた。一方、1日・1隻当たりの漁獲量(以下、CPUE)では、試験操業と震災前で差は確認されなかった。

(1) 震災前後におけるシラス漁業の変化について整理するため、漁獲量を福島県海面漁業漁獲高統計により、CPUE(kg/隻)を資源管理支援システムにより、操業位置を試験操業日誌により集計した。また、シラス機船船びき網におけるマイワシシラス(以下、マシラス)及びウルメシラスの出現割合は、緊急時環境放射線モニタリング検体を用いて集計した。

(2) 試験操業の漁獲量は、震災前と比較して大きく下回っていた(図1)。なお、試験操業において漁獲されたシラスは主に相馬原釜地方卸売市場(相双)と勿来支所魚市場(いわき)に水揚げされている。

(3) CPUEを比較したところ試験操業と震災前で差は確認されなかった(t -test $p=0.49$ 、図2)。底びき網漁業では、試験操業時のCPUE増加が報告されているが、シラス漁業においては異なる結果となった。

シラスのような仔魚期は自然減耗の大きいステージであり、漁獲減耗がCPUEに与える影響が少ないこと、及び来遊資源であることが、要因として考えられた。

(4) 操業位置を比較したところ、試験操業では相双地区で、震災前よりも沖合での操業が確認された。なお、2018年12月現在においても、原発10km圏内は操業が行われていない状況である(図3)。

(5) 福島県では、カタクチシラスがシラスの大部分を占めているが、池川(2018)によると、マシラスの出現割合が近年に増加していることが報告されている。2018年においても春先のシラスには、マシラスが多く出現している状況であり(図4)、今後も継続して調査する必要がある。

2 期待される効果

(1) シラス漁業において、操業拡大した場合のCPUE低下が少ないと示唆されるため、操業拡大を促進することができる。

3 適用範囲

漁業関係者

4 普及上の留意点

(1) 特になし

II 具体的データ等

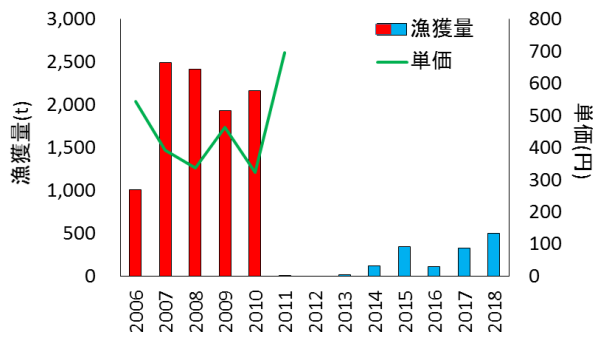


図1 漁獲量の年推移

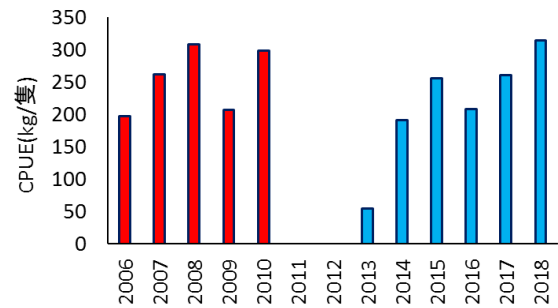


図2 CPUEの年推移

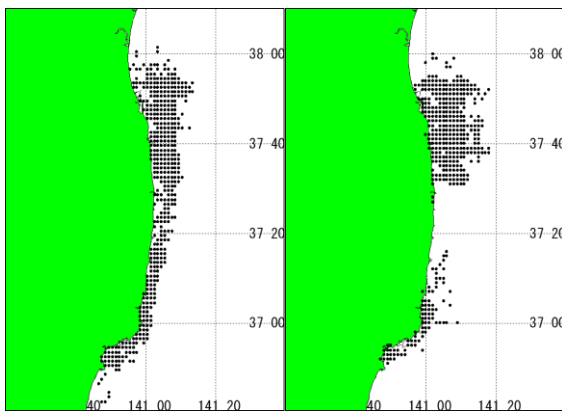


図3 シラス船びき網の操業位置
(左：震災前2006～2010、右：震災後：2013～2018)

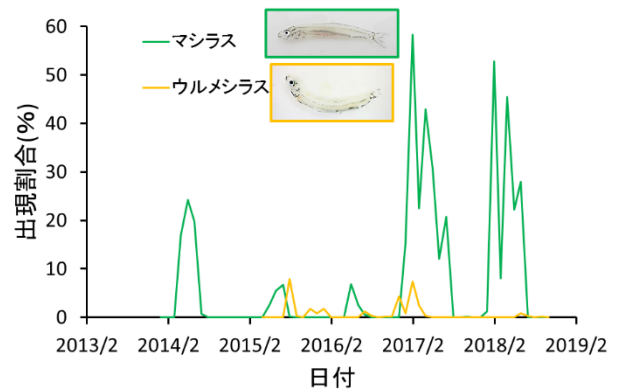


図4 マシラス、ウルメシラスの出現割合

III その他

1 執筆者

森下大悟

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成23年度～30年度
- (2) 研究課題名 沿岸性浮魚の漁場形成予測技術の開発

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成29年度 普及に移す成果「池川正人:いわき地区におけるシラス3種の割合」

水塊分布と福島県におけるシラス漁獲量との関係

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

部門名 水産業—海洋生産—水温・塩分量

担当者 真壁 昂平・渡辺 透・池川 正人

I 新技術の解説

1 要旨

本県におけるシラスは、2001年～2010年の8月～11月における漁獲量では本県沿岸漁業全体の約35.2%、漁獲金額は約29.0%を占める(池川・奥西 2015)重要な漁獲対象魚種である。また、本県のシラス漁業は漁獲量の変動が大きく、漁況予測の重要性が高い魚種でもある。本県のシラス漁獲量の変動については、黒潮流軸位置との関係を解析した例(池川・奥西 2015)があり、漁獲量は本県海域外の海況の影響を受けていることが示唆されている。そこで、本県海域を含む広範囲な海域での黒潮系暖水及び親潮系冷水との関係を検討するため、海域内における暖水及び冷水の水塊占有率を求め、本県のシラス漁獲量との関係を解析した。その結果、岩手県～千葉県沿岸を含む、本県より広い海域の水深50mにおける暖水、冷水、及び水深100mにおける冷水の占有率と本県のシラス漁獲量に有意な相関が得られた。

- (1) 解析に使用する水温、塩分はFRA-ROMS再解析データとし、水塊の分類には、東北区水産研究所提供のクラスター解析を用いた水塊分類ソフトを使用した。対象海域は、本県海域と親潮系暖水、黒潮系暖水の影響を考慮したより広い海域を比較するために、①(35°15'N～39°57'N, 140°15'E～143°15'E)と②(36°57'N～38°09'N, 140°51'E～142°39'E)の2つの海域とした(図1)。解析を行う水深は本県のシラス操業が行われている水深に近いと考えられる50m、100mの2つとした。解析期間は2001年～2010年の震災前10年間とした。
- (2) 水塊分類ソフトにより各海域各水深の水温、塩分データを基にクラスター解析を行い、類似する水塊に分類した(図2)。その後、花輪・三寺(1986)が作成した水塊分類図を基に、本県のシラス漁期の中心である7月～12月の暖水、冷水、混合水の各水塊の占有率を求めた。次に、2001年～2010年までの7月～12月におけるシラスの各年合計漁獲量を求め、各海域各水深の水塊占有率との相関を回帰分析により求めた(図3)。
- (3) ①の海域の水深50mにおける暖水、冷水占有率と水深100mにおける冷水占有率と本県のシラス漁獲量に有意な相関がみられ($p < 0.05$)、冷水の占有率では、水深50mが水深100mより高い決定係数を得られた(表1)。
- (4) ②の海域における各水塊の占有率は、シラス漁獲量との有意な相関はなかった。
- (5) 本県海域のみでなく広範囲の海域のデータを用いることで、水塊の占有率とシラス漁獲量の関係をより明確にすることができた。

2 期待される効果

シラス及びその他回遊性魚類の漁況予測を検討するための基礎的な資料となる。

3 適用範囲

漁業者、研究者

4 普及上の留意点

今回は水塊分類ソフトで解析可能な最大範囲を選択したため、より適切な海域を選択するなどして、より精度の高い解析を行う必要がある。

II 具体的データ等

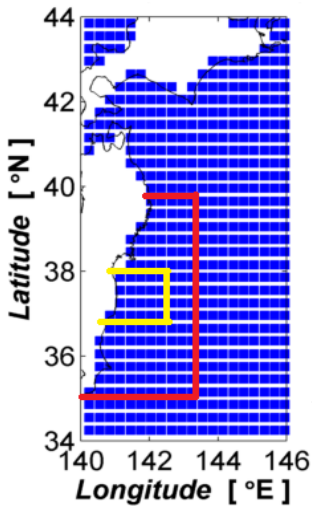


図 1.解析海域(赤線:①、黄線:②)

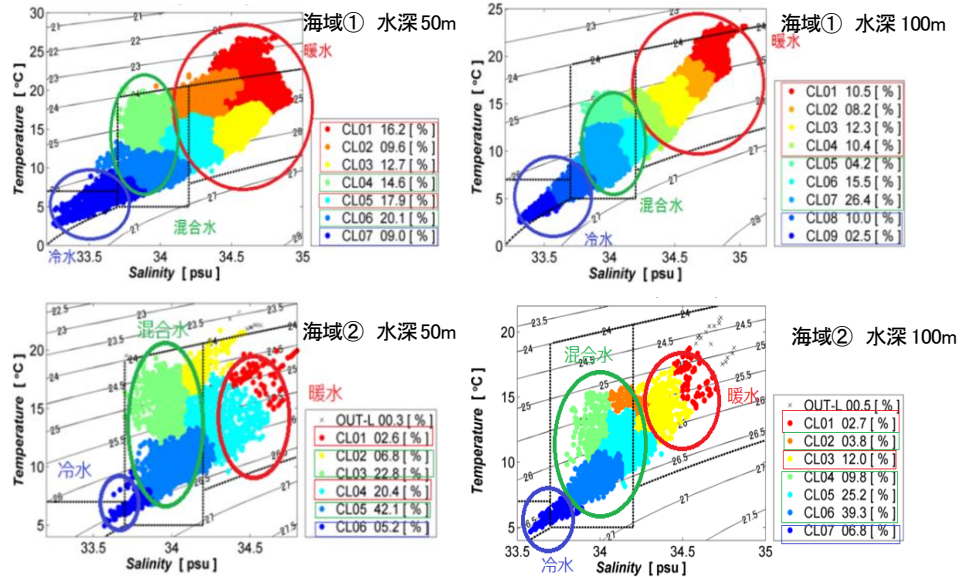


図 2.海域別水深別の T-S ダイアグラムとクラスター解析結果

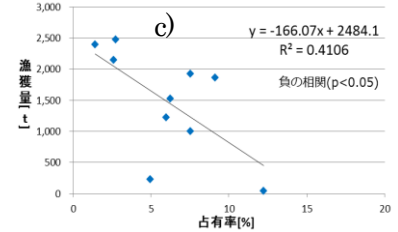
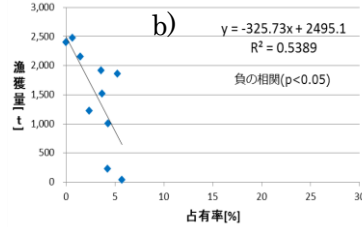
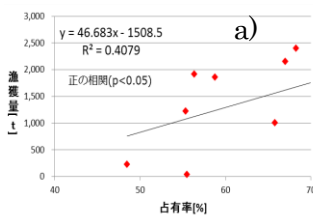


図 3.各水塊の海域占有率と漁獲量の関係

a) 海域①水深 50m: 暖水、b) 海域①水深 50m: 冷水、c) 海域①水深 100m: 冷水

表 1.海域別水深別の各水塊の占有率とシラス漁獲量の相関

海域	東北・常磐海域		本県海域		
	水塊/深度	50m	100m	50m	100m
暖水		$R^2 = -0.41$	$R^2 = 0.16$	$R^2 = 0.24$	$R^2 = 0.08$
混合水		$R^2 = 0.32$	$R^2 = 0.05$	$R^2 = 0.22$	$R^2 = 0.06$
冷水		$R^2 = -0.54$	$R^2 = 0.41$	$R^2 = 0.22$	$R^2 = 0.23$

※ 網掛け部: $p < 0.05$

III その他

1 執筆者

真壁 昂平

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 29~30 年度
- (2) 研究課題名 沿岸性浮魚の漁場形成予測技術の開発

3 主な参考文献・資料

- (1) 東北水研: FRA-ROMS 水温塩分再解析データ
- (2) 福島県水産試験場: 福島県主要魚種の漁獲推移(2014)
- (3) 池川正人・奥西武: 福島県海域におけるカタクチワシラス漁況と海況の関係. 東北ブロック水産海洋連絡会報第 45 号(2015)

福島県いわき市下神白漁場におけるエゾアワビ資源量予測

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

部門名 水産業－資源管理－採貝藻、アワビ

担当者 金子 直道

I 新技術の解説

1 要旨

震災後、福島県のエゾアワビ資源は、操業自粛による漁獲圧の低下と放流数の減少という資源にとって正負両面での影響を受けており、操業の再開に向けて資源動向の把握が望まれている。そこで、本研究では下神白漁場を事例として、2015年～2018年のサンプリング調査により得られた Age length-key (ALK) により震災前の漁獲物年齢組成を推定し、VPA による資源量予測を行った。さらに、操業規模と種苗放流の拡大を考慮しながら、VPA の前進法によるシミュレーションを行った。仮定した放流数とシミュレーション結果における放流個体の漁獲数から、漁業者視点の費用対効果を算出し、放流個体から得られる利益について検討した。

なお、本成果は、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所委託事業「平成 30 年度海洋生態系の放射性物質挙動調査事業」において実施された調査により得られたものである。

- (1) 2001 年～2010 年までの漁獲物調査により得られた殻長組成と推定漁獲個体数、ALK を用いて年齢別漁獲個体数を算出した。
- (2) 得られた年齢別漁獲個体数から VPA により 2001～2010 年の資源量を推定したところ、2001 年の約 38 万個体から 2010 年の 21 万個体まで減少傾向にあったと推定された(図 1)。
- (3) 2020 年から震災前と同規模(下神白では 10 万個)の種苗放流、漁獲個体数が試験操業開始後、震災前の 1%程度ずつ増えていることから漁獲係数を震災前 10 年平均の 1%ずつ毎年増加すると仮定して 2011 年以降の資源量をシミュレーションしたところ(表 1 資源量予測①)、2013 年から 2022 年までは 30 万個前後、2023 年からは資源量が徐々に増加し、2030 年には 40 万個程度に資源量が増加すると推定された(図 1)
- (4) また、放流数は(3)と同じ条件とし、漁獲係数を 2014 年は 0.1%、2015 年～2019 年は 1～5%と毎年 1%ずつ増加、2020 年には 10%、2021 年以降については、ふくしま型漁業で 6 割の努力量を目標としていることから、60%まで毎年 10%ずつ増加すると仮定したところ(表 1 資源量予測②)、2025 年以降、震災前の平均以上である約 33 万個の資源量を維持可能と推定された(図 2)。
- (5) (3)、(4)のシミュレーションにおいて算出した放流個体の漁獲数と震災前の平均単価(円/個)から、放流個体から得られる漁獲金額を算出し、放流経費(放流数×種苗単価)を除することで漁業者視点での費用対効果を求めた(表 2)。
- (6) 漁業者視点の費用対効果をみると、(3)の場合は費用対効果が 1 を超えるのが 2027 年からとなった。一方、(4)の場合は費用対効果が 1 を超えるのは 2023 年からとなり、(3)よりも放流資源から利益を得られる時期が早かった(図 3)。
- (7) 操業規模の拡大を計画的に行うことで、放流資源を有効に利用できる可能性が示唆された。

2 期待される効果

- (1) 操業規模拡大に向けた参考資料となることが期待される。

3 適用範囲

漁業関係者

4 普及上の留意点

- (1) 費用対効果の算出にあたり、種苗単価、漁獲物単価は震災前のものを使用していることから、今後単価が大きく変わった場合は現状に即した単価を用いる必要がある。

II 具体的データ等

表1 シミュレーションにおけるパラメータ

	漁獲係数(F)	天然個体の漁獲加入(4歳)	放流数
資源量予測 ①	2011～2013年 操業自粛のため0	2001～2010年の漁獲加入 個体数の平均 (95%信頼区間)	2011～2012年 0個
	2014年～ 毎年震災前平均の1%ずつ増加		2013～2019年 1万個
資源量予測 ②	2011～2013年 操業自粛のため0		2020年～ 10万個
	2014年 震災前平均の0.5%		
	2015～2019年 震災前平均の1～5%		
	2020～2024年 震災前平均の10～50%		
2025年～ 震災前平均の60%			

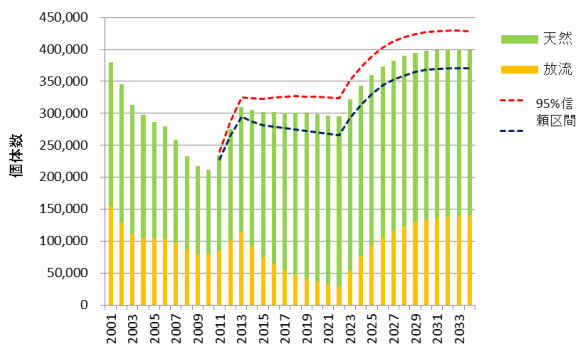


図1 資源量予測結果①

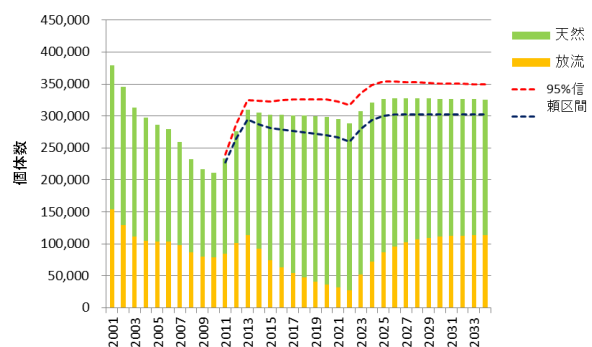


図2 資源量予測結果②

表2 費用対効果算出に用いた式

放流個体漁獲金額	=	シミュレーションで計算された放流個体漁獲数	×	漁獲物単価(円/個) (2001～2010年平均)
漁業者が負担する放流経費	=	漁業者が購入する時の種苗単価(57.75円)	×	放流数 (10万個)
漁業者視点の費用対効果	=	放流個体漁獲金額	÷	漁業者が負担する放流経費

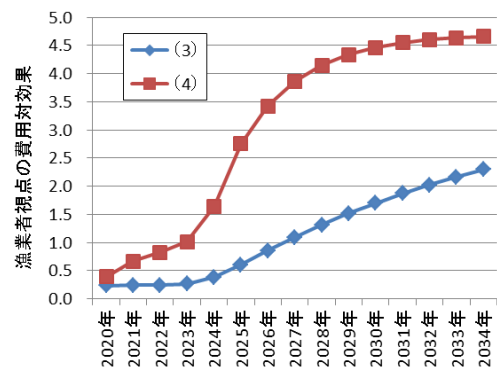


図3 予測結果を基に算出した費用対効果

III その他

1 執筆者

水産海洋研究センター 漁場環境部 金子直道

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成27年度～30年度
(2) 研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成13年～28年度水産試験場事業概要報告書
(2) 鈴木聡: マガレイの統合型VPAによる資源評価と操業自粛解除後効果的な管理について、平成27年度普及成果

木戸川における 2018 年度サケ回帰状況と 2019 年度回帰予測

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

部門名 水産業－栽培漁業－サケ

担当者 金子 直道、鈴木章一

I 新技術の解説

1 要旨

東日本大震災の影響により、福島県の多くの河川では従来行われてきたサケのふ化放流事業が中断している状況であったが、震災から7年以上が経過し、施設の復旧等を経て事業を再開しつつある。木戸川でも施設の復旧にともない 2015 年度から放流が再開されたが、震災による事業中断により河川に回帰する親魚の大幅な減少が続いている。このような中、今年度は放流を再開した 2015 年度放流群が回帰するため、親魚の確保に向けて回帰状況の動向が注視されている。

そこで、木戸川における回帰親魚の魚体測定及び採取した鱗による年齢査定を行い、2018 年度回帰状況を把握するとともに 2019 年度の回帰尾数について予測を行った結果、2018 年度採捕尾数は 6,147 尾、2019 年度予測回帰尾数は 12,400 尾、95%信頼区間は 8,992～15,809 尾となった。

- (1) 10 月中旬から 11 月中旬において、木戸川漁業協同組合により採捕された遡上個体について尾叉長、体重を測定するとともに鱗を採取し、年輪数から年齢査定を行った。
- (2) 2018 年度の採捕尾数はオス 2,820 尾、メス 3,327 尾、の合計 6,147 尾で、10 月下旬、11 月上旬に回帰が集中していた(表 1)。
- (3) 年齢査定の結果、3 歳魚が 15.0%、4 歳魚が 60.9%、5 歳魚が 23.5%、6 歳魚 0.5%を占めていた(表 2)。今年度の年齢査定において、2 歳魚は確認されなかった。
- (4) 年齢査定結果と採捕尾数から、年齢別回帰尾数を推定したところ、3 歳魚が 899 尾、4 歳魚が 3,693 尾、5 歳魚が 1,520 尾、6 歳魚が 35 尾と推定された(表 3)。
- (5) 昨年度行われた 2018 年度回帰予測と実際の回帰尾数を比較すると、5,189 尾の予測に対し、6,147 尾回帰しており、予測よりも 958 尾多かった。
- (6) 2019 年度は 2015 年度放流群が 4 歳魚として、2016 年度放流群が 3 歳魚として回帰するため、放流数と 2000～2004 年級群の回帰率、年齢別回帰比率から予測を行った(表 4)。5、6 歳魚については自然再生産群であり、回帰尾数の予測が困難なことから、5 歳魚については 2016～2018 年度の推定回帰尾数の平均値、6 歳魚については 2017～2018 年度の平均値を用いた。
- (7) 2000～2004 年級群の回帰率の平均値と 95%信頼区間により、2019 年度回帰尾数を予測したところ、回帰尾数は 12,400 尾、95%信頼区間は 8,992～15,809 尾となった(表 5)。
- (8) 予測では回帰尾数の増加が見込まれるものの、依然として震災前の 11～24%の水準に止まることから、計画的な種卵確保が必要となる。

2 期待される効果

- (1) 計画的な種卵確保の参考資料となる。

コウナゴ単価形成要因の解明

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

部門名 水産業—利用加工—イカナゴ

担当者 森下大悟

I 新技術の解説

1 要旨

福島県の重要漁獲対象種であるコウナゴは、機船船びき網で漁獲されており、加工業者により機械干しや天日干しの処理が加えられた状態で流通している(図 1)。しかし、コウナゴは年ごとの漁獲量の変動に加え、単価の変動も著しいことから、漁業者や加工業者の収入に与える影響は大きいと考えられる。

現在、福島県ではコウナゴ漁況の予測を試みているが、それに加えて本報告では単価形成要因を解明することで、漁業者及び加工業者の経営安定化の一助とすることを目的とした。

2002年～2010年のカゴごとのコウナゴ単価を目的変数として、重回帰分析した結果、コウナゴの全長及び築地取扱量がコウナゴ単価形成において重要であることが解明された。

(1) 2002年～2010年におけるカゴごとのコウナゴ単価を、消費者物価指数によりデフレートした後に目的変数とした。説明変数は表1のとおりとした。

(2) 結果、「福島県漁獲量(日)」以外が有意となり、「全長」>「築地取扱量」>「CV(全長)」>「福島県漁獲量(年)」の順に単価形成に寄与していることが確認された(表 2)。

(3) 特に、コウナゴの「全長」及び「築地取扱量」が単価形成において重要であること(表 2、図 2)、「福島県漁獲量(年)」よりも「築地取扱量」の方が重要であり、福島県内で大量に漁獲した場合にも値崩れの危険性は少ないと推定された。

また、福島県漁獲量(日)が有意でなかったことから、加工業者の処理能力により単価は決定していないことが推定された。

(4) 重回帰分析の決定係数が 0.62 であり、高いとは言えない。他の単価形成要因についても考える必要がある(図 3)。

2 期待される効果

(1) 単価要因を一部解明したことで、操業支援情報の高度化に資することができる。

3 適用範囲

漁業者及び加工業者

4 普及上の留意点

(1) 特になし

II 具体的データ等

表1 説明変数の算出方法及び想定効果

説明変数	算出方法	想定効果
福島県漁獲量(日、t)	福島県資源管理支援システムより抽出	同一日に大量の漁獲があった場合に、加工業者の処理能力を超えることから、単価が安くなることを想定。
福島県漁獲量(年、t)	年毎の漁獲量について、福島県海面漁業漁獲高統計より抽出。ジャンボコウナゴの影響をなくするため、2月～4月の漁獲量とした。	福島県の漁獲量が多くなった場合に、供給過多となり単価が安くなることを想定。
築地取扱量(t)	全国のコウナゴ漁獲量は集計できないため、代用として東京都中央卸売市場HPより築地取扱量を引用した。築地取扱量は加工処理後の乾燥させたコウナゴであり、2月～5月のデータを使用した。	全国的にコウナゴが漁獲された場合に、供給過多となり単価が安くなることを想定。
全長(mm)	カゴごとのコウナゴ100尾の全長を測定し、平均値を全長として使用した。	全長が大きくなるにつれ、単価が安くなることを想定。
CV(全長)	カゴごとのコウナゴ100尾の全長を測定し、変動係数(CV)を算出した。	コウナゴの大きさにばらつきがある場合に、単価が安くなることを想定。

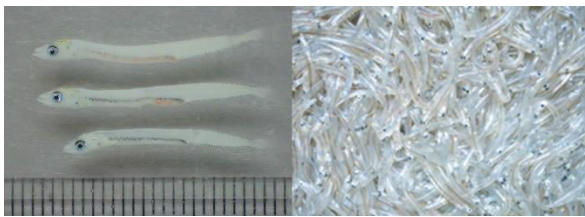


図1 コウナゴの写真

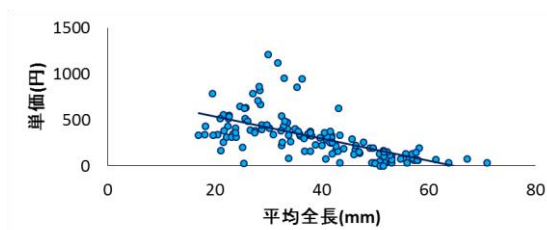


図2 コウナゴの全長と単価の関係

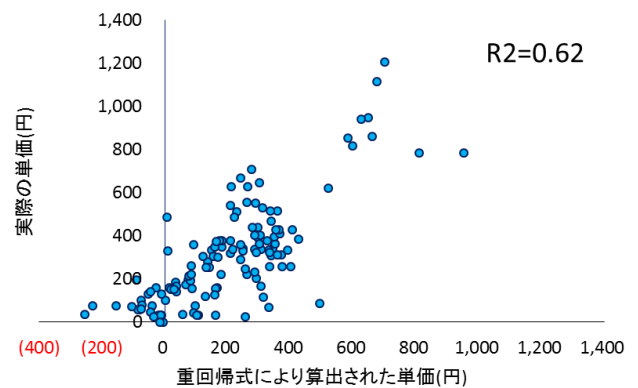


図3 コウナゴ単価における重回帰分析結果

表2 重回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏回帰係数の95%信頼区間		有意性	目的変数との相関		多重共線性の統計量 VIF
			下限値	上限値		単相関	偏相関	
福島県漁獲量(年、t)	-0.04	-0.16	-0.1	0.0	0.0075	-0.20	-0.23	1.10
築地取扱量(t)	-0.36	-0.42	-0.5	-0.3	P < 0.001	-0.46	-0.54	1.11
全長(mm)	-13.56	-0.71	-15.9	-11.2	P < 0.001	-0.62	-0.71	1.27
CV(全長)	-8.51	-0.27	-12.4	-4.6	P < 0.001	0.17	-0.36	1.35
定数項	1682		1452	1911	P < 0.001			

III その他

1 執筆者

森下大悟

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成14年度～22年度、平成30年度
- (2) 研究課題名 高鮮度化や加工による付加価値向上

3 主な参考文献・資料

- (1) 東京都中央卸売市場 市場統計情報(月報・年報) <http://www.shijou.metro.tokyo.jp/torihiki/geppo/>
- (2) 総務省統計局 消費者物価指数(CPI)結果 <https://www.stat.go.jp/data/cpi/1.html>

試験操業におけるヤナギムシガレイの漁獲状況

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

1 部門名

水産業—資源管理—底びき網

2 担当者

坂本 啓・安倍裕喜・山田学・佐藤利幸・松本陽

3 要旨

試験操業におけるヤナギムシガレイの漁獲実態を把握するため、2005～2009年、2016年及び2017年漁期における底びき網の水揚げ量、全長測定データ及び単価を整理した。

- (1) 2016、2017年漁期の漁獲量はそれぞれ70t、81tであり、2005～2009年漁期(以下、震災前)平均の6割以上の漁獲であった。また、2016、2017年漁期の平均漁獲尾数と1尾あたりの平均体重は、震災前平均のそれぞれ55%、123%であった(表1)。
- (2) 漁期別年齢別漁獲尾数は、震災前は全長16～19cmの1、2歳魚が主体であり、2016、2017年漁期は全長21～23cmの3、4歳魚が主体であった(図1)。
- (3) 単価は、2017年漁期は震災前と比較すると漁期を通じ低めで推移しており、震災前のように11、12月に単価が急激に高くなる傾向は見られなかった(図2)。

表1 漁期別漁獲量と漁獲尾数

漁期	漁獲量 (t)	漁獲尾数 (千尾)	g/尾	平均漁獲尾数(千尾)	平均 g/尾
2005年	92	1,048	87		
2006年	110	954	115		
2007年	89	1,100	81	1,297	87
2008年	124	1,434	87		
2009年	146	1,947	75		
2016年	70	730	96	712	106
2017年	81	694	117	(55%)	(123%)

注：()は震災前5年平均に対する割合

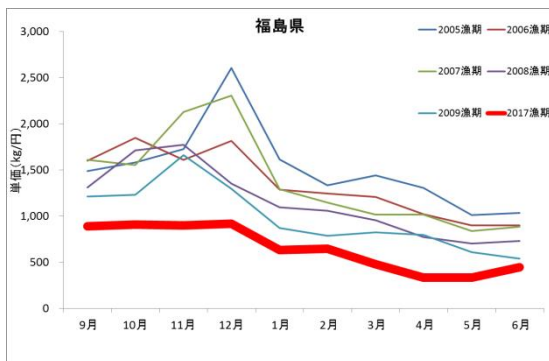


図2 漁期別月別単価の推移

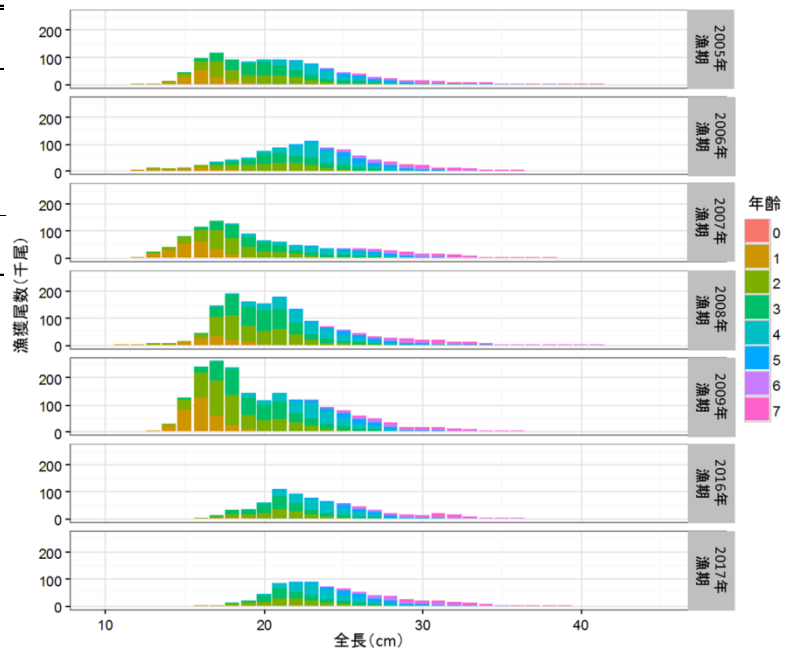


図1 漁期別年齢別漁獲尾数

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成17年度～30年度
- (2) 研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
- (3) 参考となる成果の区分 指導参考

5 主な参考文献・資料

- (1) 島村信也他:福島県沿岸で漁獲されたヤナギムシガレイについて、福島水試研報第9号(2000)
- (2) 平成22年度福島県水産試験場事業概要報告書、26-27(2011)

福島県におけるカツオの水揚げ状況

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

1 部門名

水産業—資源管理—カツオ

2 担当者

渡辺 透・佐藤美智男

3 要旨

東日本大震災後のカツオの水揚げ回復状況等を把握するため、2018年の水揚げ量及び市場調査で得た漁場情報等を整理した。

- (1) 福島県における2018年のカツオの水揚げ量は397トンで、震災前10カ年平均水揚げ量(9,453トン)の4.2%にとどまっているが、漁法別の水揚げ割合では、震災後ほぼ皆無となっていた一本釣りで水揚げが123トンで、全体の水揚げの30.9%を占めた(図1)。2018年の漁法別月別水揚げは、まき網が5~9月、一本釣りが7~11月、その他(ひき釣り)が7月及び9~11月にみられた(図2)。
- (2) 2018年の福島県への水揚げのうち、市場調査で得られたまき網及び一本釣りの漁場位置をみると、本県沖の東経142度付近での漁獲が多い傾向がみられた(図3)。7~10月にかけて断続的に本県沖の比較的沿岸寄りに漁場が形成されたことにより、一本釣りの水揚げ割合が増加したものと考えられた。

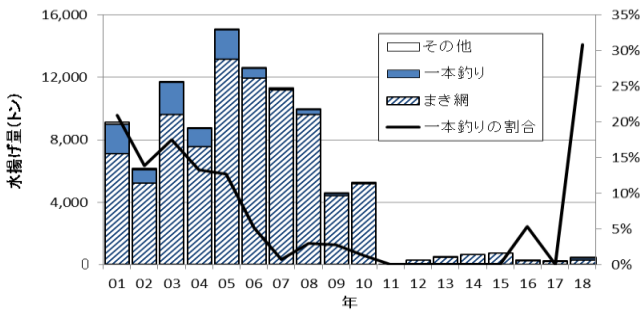


図1 福島県におけるカツオ水揚げ量の推移

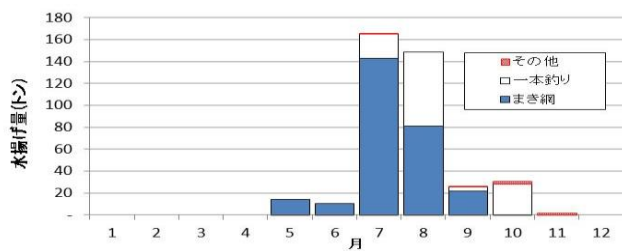


図2 福島県におけるカツオの漁法別月別水揚げ量(2018年)

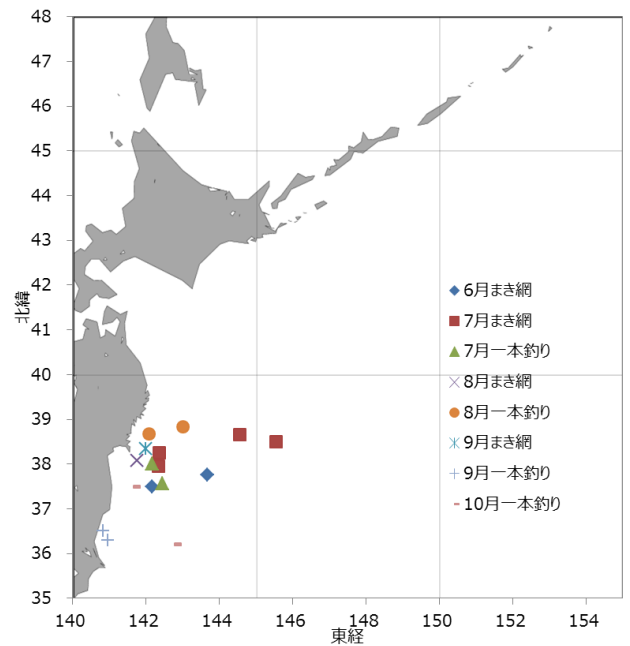


図3 福島県に水揚げされたカツオの漁場位置(2018年)

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成24年度~30年度
- (2) 研究課題名 浮魚類の持続的利用に関する研究
- (3) 参考となる成果の区分 指導参考

5 主な参考文献・資料

- (1) 福島県水産課、福島県海面漁業漁獲高統計
- (2) 漁業情報サービスセンター東北出張所、東北海域漁海況情報

シラス船びき網に混獲されるイシカワシラウオの割合

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

1 部門名

水産業—資源管理—その他魚種(海)

2 担当者

森下大悟

3 要旨

福島県では、イシカワシラウオの資源管理として、漁業者が自主的に禁漁期間を設けており、12～4月に漁獲されている。本報告では、イシカワシラウオの資源管理の一助とすることを目的とし、禁漁期間(5～11月)にシラス船びき網で混獲されるイシカワシラウオの割合を算出した。

いわき地区の緊急時環境放射線モニタリング検体を用い、シラス船びき網に混獲されるイシカワシラウオの尾数を計数したところ、平均で5.4%の混獲が確認された。また、水深が浅いほどイシカワシラウオが多く混獲されていた。

- (1) カタクチシラスとイシカワシラウオの尾数の割合を混獲割合とし、水深との関係を調査した。データは2013～2018年の5月～11月の期間とした。その結果、水深が浅いほどイシカワシラウオが多く混獲されており、水深20m以深ではイシカワシラウオはほとんど混獲されなかった(図1)。
- (2) さらに、イシカワシラウオの混獲の有無を目的変数としロジスティック回帰分析をした結果、説明変数として水深と採取年が選択された(表1)。よって、水温は混獲に影響しないこと、年により混獲状況が異なることが示唆された。
- (3) 結論として、混獲されるイシカワシラウオの割合は2013～2018年の平均で5.4%と低いものの、水深20m以深でシラスを漁獲することで、より混獲を抑制できることが明らかとなった。

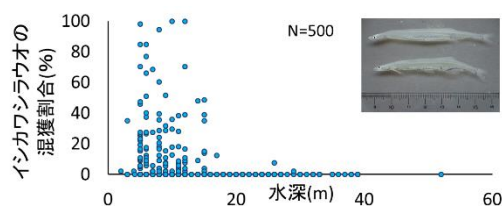


図1 イシカワシラウオの混獲割合と水深との関係

(2013～2018年 5月～11月)

表1 ロジスティック回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏回帰係数の95%信頼区間		オッズ比	有意性
			下限値	上限値		
2013	-1.48	-0.61	-2.33	-0.63	0.23	P < 0.001
2014	-0.23	-0.08	-1.02	0.56	0.80	0.571
2015	-0.04	-0.01	-0.89	0.81	0.96	0.926
2016	-1.25	-0.47	-2.11	-0.38	0.29	0.005
2017	-0.29	-0.11	-1.06	0.48	0.75	0.460
水深	-0.14	-1.10	-0.19	-0.09	0.87	P < 0.001
水温	-0.01	-0.03	-0.08	0.06	0.99	0.79
定数項	1.33		-0.20	2.86	3.77	0.089

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成25年度～30年度
- (2) 研究課題名 沿岸性浮魚の漁場形成予測技術の開発
- (3) 参考となる成果の区分 終了参考

5 主な参考文献・資料

なし

福島県沿岸水温予測とその検証

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

1 部門名

水産業－海洋生産－水温・塩分量

2 担当者

真壁昂平・池川正人

3 要旨

本県では、海洋観測を毎月行い、そのデータを用いた統計的手法により沿岸水温の短期予測を行うとともに、国と連携した海況予測と漁業関係者への情報提供を行ってきた。しかし、東日本大震災の影響により長期間のデータの欠測が発生したため、連続データを用いた水温予測の実施と情報提供ができなくなった。そこで、欠測期間のデータを補完し、長期間の水温データを用いた水温予測手法を再度利用できるようにするとともに、その予測精度の検証を行った。その結果、予測値と実測値の差は沿岸域で小さく、夏季を基準とすれば最大で5ヶ月先までの短期予測が可能と考えられた。

- (1) 水温データを補完するため、はじめに水温経験的予測システム(東北区水産研究所作成)により、欠測期間の水温予測値を算出した。1997年1月～2011年2月までの100m深水温月別定年偏差でクラスター解析を行い、本県沿岸海域を3つのクラスターに区分した。各クラスター主成分の自己回帰係数を求めた上で、欠測期間である2011年3月～2014年12月の水温予測値を求めた。
- (2) 2015年1月から2018年11月までの実測値による水温年偏差を欠測以前の期間と同様のクラスターに区分し、欠測期間の水温予測値とともに自己回帰係数固定モデルによって水温予測を行った。
- (3) 水温予測精度を検証するため、補完データを含む1997年1月～2018年11月までの海洋観測結果の水温年偏差を用いて2018年12月までの水温予測を行い、同月までの海洋観測による実測値との差を求めた。
- (4) 2018年1、2月までの実測水温を用いた同年2～12月の予測値は、全てのクラスターで差が大きかった。要因として2018年は4月以降、本県沿岸に黒潮系暖水が波及し、水温が急激に上昇したことが影響したと考えられた。
- (5) 検証を行った結果、予測値と実測値の差は、沿岸に近い海域であるクラスター1で最も小さく、誤差を $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 未満とした場合、予測基準月を5～7月とすれば2～5ヶ月先までの短期的な水温予測が可能と考えられた。
- (6) クラスター3も同様に7、8月を基準月とすれば2～3ヶ月先の水温予測が可能であると考えられた。
- (7) クラスター2の予測値は最も実測値との差が大きく、他の解析手法を検討する必要があると考えられた。

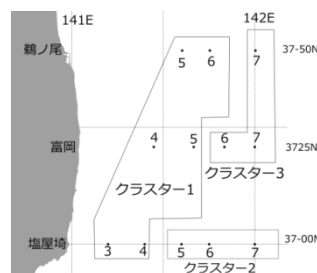


図1 クラスター解析による海域分け

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成28年度～30年度
- (2) 研究課題名 海況予測技術に関する研究
- (3) 参考となる成果の区分 発展見込み

5 主な参考文献・資料

- (1) 早乙女忠弘:福島県沿岸水温の解析-IV.福島県水試研報第11号(2003)
- (2) 池川正人:統計的手法に基づいた福島県海域の水温予測の検証.東北ブロック水産海洋連絡会報(2013)

コウナゴ漁況予測技術の検証

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

1 部門名

水産業－資源管理－イカナゴ

2 担当者

森下大悟

3 要旨

福島県水産海洋研究センターではコウナゴの水揚げ量を重回帰式により予測し、漁業関係者に対し広報を行っている。本報告では2018年の水揚げ量及びCPUEにより、予測結果の検証を実施した。その結果、CPUEにおいて著しい逸脱が確認され、水揚げ量の予測値との関係が確認されなかった。

- (1) 2018年の水揚げは豊漁と予測しており、実測値は1,076トンであった(図1)。
- (2) 森口ら(2018)において、水揚げ量の予測値とCPUEの関係性が報告されていたが、2018年には当てはまらず、大きく逸脱した(図2)。
- (3) 要因の一部として、2018年は3月～5月のコウナゴが大型であったことが挙げられる(図3)。

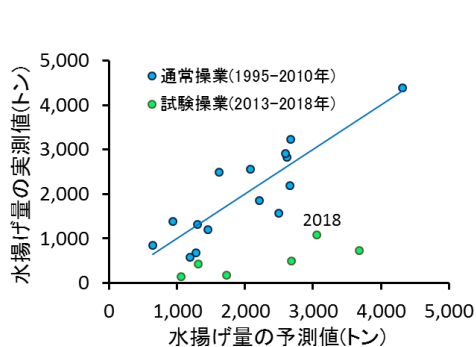


図1 コウナゴ水揚げ量の予測値と実測値

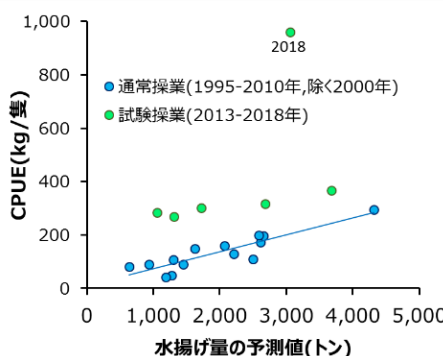


図2 コウナゴの水揚げ量予測値とCPUE(実測値)

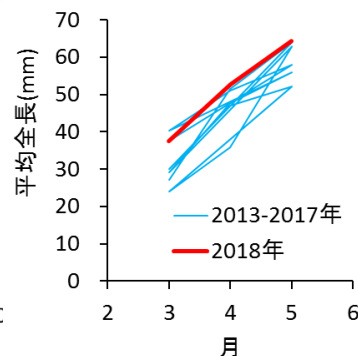


図3 各年におけるコウナゴの全長推移

コウナゴ水揚げ量予測の重回帰式

$$y = 9.35x_1 + 65.29x_2 + 0.65x_3 + 572.63$$

y : コウナゴ水揚げ量予測値(トン) x1 : 12月の新地水温(平年差積算)

x2 : 2月の海洋観測におけるChl.a濃度 x3 : 1月の漁期前コウナゴ尾数

※ 緊急時環境放射線モニタリング検体を使用して、全長を測定したものの。

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成30年度
- (2) 研究課題名 海洋基礎生産に関する研究
- (3) 参考となる成果の区分 発展見込

5 主な参考文献・資料

- (1) 平成29年度 普及に移す成果「森口隆大・真壁昂平・池川正人:コウナゴ漁況予測の検証」

エゾアワビにおいて確認された Lee 現象

福島県水産海洋研究センター漁場環境部

1 部門名

水産業－資源管理－アワビ

2 担当者

金子直道

3 要旨

福島県では、酢酸処理により表出する輪紋を用いてエゾアワビの年齢査定を行っている。いわき市の下神白漁場においても、2015年から2018年まで継続して年齢査定調査を実施しているが、4年間の調査においてエゾアワビの輪紋にLee現象(魚類の耳石や鱗などの年齢形質において、高齢個体ほど輪紋径が小さくなる現象)が確認されたため、報告する。

なお、本成果は、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所委託事業「平成30年度海洋生態系の放射性物質挙動調査事業」において実施された調査により得られたものである。

- (1) 調査対象は漁獲対象である殻長95mmより大型の個体とし、殻長、体重等の測定と天然・人工個体の判別を行った後、貝殻に酢酸処理を施し、輪紋数から年齢査定と各年齢時点での殻長測定を行った。
- (2) 4年間の測定データを基に、年齢別の各年齢時平均殻長を算出した(表1)。
- (3) 2歳時～8歳時の平均殻長において、高齢個体ほど平均値が小さくなるLee現象が認められた(表1)。
- (4) Lee現象がみられた要因の1つとして、成長が良い個体ほど若齢時に採捕されやすく、反対に成長が悪い個体ほど高齢になり大きくなってから採捕されることが考えられた。

表1 年齢別各年齢時平均殻長

	個体数	1歳時平均	2歳時平均	3歳時平均	4歳時平均	5歳時平均	6歳時平均	7歳時平均	8歳時平均	9歳時平均	10歳時平均	11歳時平均	12歳時平均
4歳	4	40.4	64.6	93.0	107.1								
5歳	60	40.6	64.6	87.9	106.2	119.2							
6歳	162	38.6	61.1	83.3	100.7	114.6	124.5						
7歳	196	38.3	60.4	81.1	98.4	110.9	121.2	128.2					
8歳	91	39.4	59.2	78.4	94.6	107.9	118.3	126.5	132.3				
9歳	36	39.3	59.9	79.0	94.2	106.7	115.6	124.3	130.5	135.5			
10歳	16	33.7	52.7	70.8	84.6	97.2	110.4	120.3	128.5	135.0	140.9		
11歳	5	37.5	55.4	67.1	79.2	91.5	102.0	111.7	120.0	130.2	135.4	139.2	
12歳	2	38.8	58.7	72.2	87.9	103.4	112.1	120.1	131.6	138.0	141.1	147.0	149.7

4 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成27～30年度
- (2) 研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究
- (3) 参考となる成果の区分 (終了参考)

5 主な参考文献・資料

- (1) 千国史郎、1970、北東太平洋におけるアラスカメヌケの年齢と魚体の大きさとの関係、遠洋水研報第4号:27-49
- (2) 竹野功璽、葭矢護、宮嶋俊明、2001、若狭湾西部海域産ヒラメの耳石初輪径にみられる未成魚と成魚間の差異、日水誌、67(6):1061-1064