

水 產 資 源 部

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
 小課題名 幼稚魚新規加入状況調査
 研究期間 2011年～2015年

鈴木 聡

目 的

本県沿岸における主要な底魚類に関して、その資源動向を大きく左右する稚魚分布量を把握し、資源への加入水準を予測する。

方 法

マガレイ、マコガレイの資源添加水準を推定するため、いわき市新舞子沖水深10、20、30、50mの定点において、月1回、漁業調査指導船拓水（以下、拓水）によりトロール調査を実施し、稚魚分布量を把握した。曳網時間は水深10、20、30mが30分、水深50mは20分とした。

また、イシガレイの資源添加水準を推定するため、相馬海域（磯部大浜）及びいわき海域（新舞子、菊多浦）の水深7、15mの定点において、拓水により水工研Ⅱ型ソリネットを15分間曳網し、稚魚分布量を把握した。袋網目合は3.7mmとし、2～7月に原則月1回実施した。

トロール、ソリネット調査ともに採集効率を1とし分布密度を把握した。

結 果 の 概 要

マガレイ：2014年級（0歳魚、5月～翌年2月集計）の分布密度は82.7尾/km²であった（図1）。昨年の2013年級と比べると4.5倍程度の密度を示し、2003年の調査開始から最も高い分布密度を示した2010年級（97.3尾/km²）と比較すると、その85%程度であった。

マコガレイ：2014年級（0歳魚、1月～12月集計）の分布密度は2.5尾/km²であり、昨年の48%程度であった。2013年級（1歳魚）の分布密度は7.4尾/km²であった。近年比較的分布密度の高かった2010年級及び2011年級と比較すると、低い分布密度であった（図2）。

イシガレイ：2014年級（0歳魚、2月～7月集計）の分布密度は5.2尾/1,000m²であった（図4-1）。1998年の調査開始から最も高い密度を示した2004年級（10.5尾/1,000m²）と比べると50%程度であった。定点別にみると磯部大浜で9.2尾/1000m²、新舞子で7.8尾/1000m²、菊多浦で0.2尾/m²であり（図4-2）、採集尾数はそれぞれ143尾、151尾、4尾であった。磯部大浜では5月、新舞子では4月に最も多く採集され、高い分布密度が確認された。

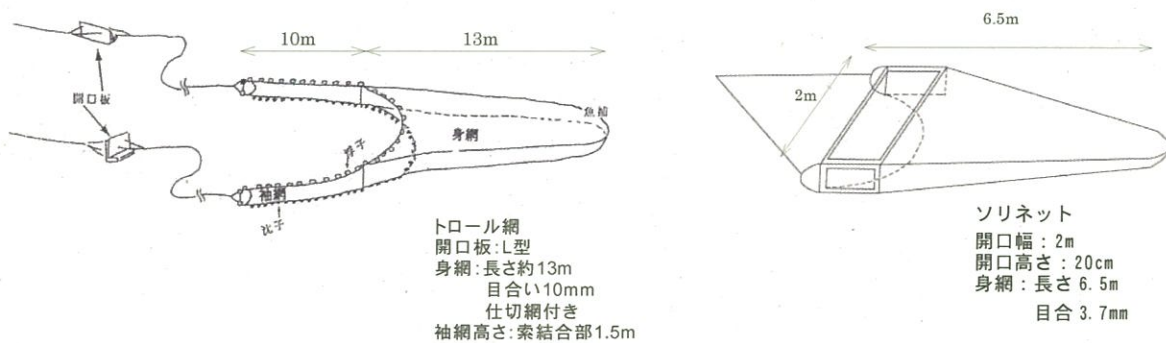


図1 調査漁具

表1 調査定点と調査月

調査方法	調査地点	曳網開始		曳網終了		曳網時間 (分)	調査月
		北緯	東経	北緯	東経		
トロール	新舞子10m	37° 05.40'	140° 59.55'	37° 04.25'	140° 59.35'	30	毎月1回
	新舞子20m	37° 04.55'	141° 00.45'	37° 03.35'	140° 59.75'	30	
	新舞子30m	37° 04.45'	141° 01.25'	37° 03.25'	141° 00.85'	30	
	新舞子50m	37° 03.35'	141° 02.75'	37° 05.40'	141° 02.15'	20	
ソリネット	菊多浦15m	36° 52.35'	140° 48.70'	36° 52.85'	140° 48.55'	15	4, 5, 6, 7, 2, 3月
	菊多浦7m	36° 53.15'	140° 48.00'	36° 53.55'	140° 48.35'	15	
	新舞子15m	37° 02.80'	140° 59.40'	37° 03.25'	140° 59.50'	15	4, 5, 6, 7, 2, 3月
	新舞子7m	37° 04.25'	140° 58.95'	37° 04.65'	140° 59.15'	15	
	磯部大浜15m	37° 45.88'	141° 01.18'	37° 46.35'	141° 01.16'	15	5, 6, 7, 2, 3月
	磯部大浜7m	37° 45.58'	140° 59.69'	37° 47.00'	140° 59.68'	15	

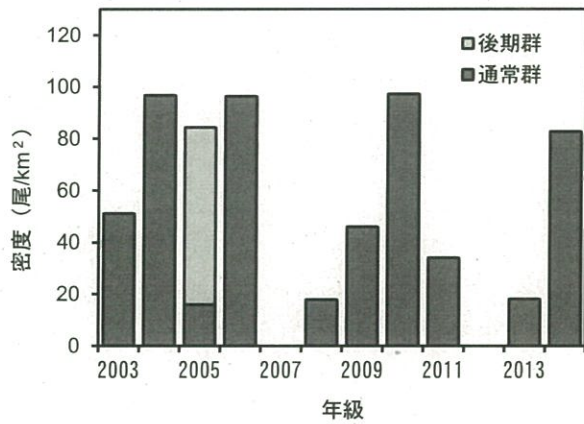


図2 マガレイ稚魚の分布密度
(0歳魚、5月～翌2月の平均密度)

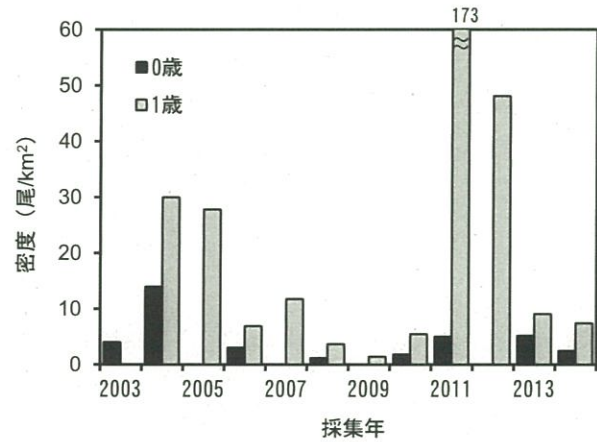


図3 マコガレイ稚魚の分布密度
(0, 1歳魚、1月～12月の平均密度)

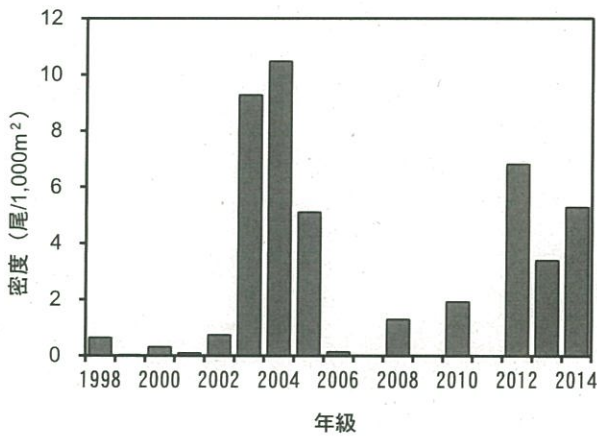


図4-1 イシガレイ稚魚の分布密度
(0歳魚、2月～7月の平均密度。1998年～
2002年までは磯部大浜、菊多浦のみ)

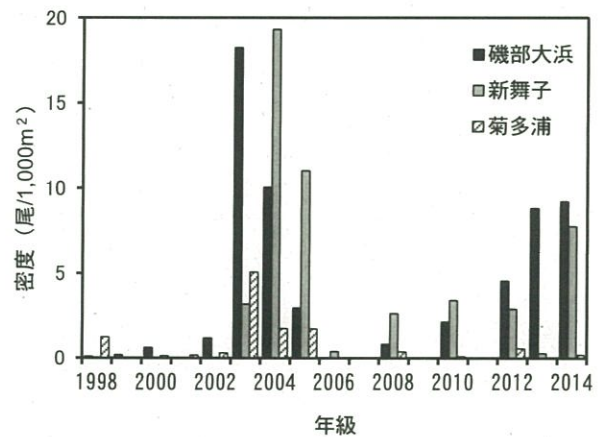


図4-2 イシガレイ稚魚の定点別分布密度
(0歳魚、2月～7月の平均密度)

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-001「26異体類幼稚魚新規加入」(04-99-0314)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
 小課題名 調査船調査データによる新規加入状況の評価
 研究期間 2011年～2015年

佐久間徹・山田 学

目 的

福島県における主要底魚類の新規加入状況（漁獲開始前の小型魚の分布状況、以下同じ）を把握するとともに生態的知見を得る。また、沿岸漁業及び沖合底びき網漁業の操業自粛中（漁獲努力がほぼ0である）における資源状況推定の基礎資料を得る。

方 法

（独）水産総合研究センターの協力により調査船「こたか丸」（59トン）を借用して2011年10月から2014年7月まで、新造した「いわき丸」（189トン）で2014年11月以降、調査を実施した。

調査漁具を図1、表1に、調査定点及び調査回数を表2に示す。開口板を用いたトロール調査を、いわき沖水深100～500m、相馬沖水深100～200mで行った。

採集試料のうち、漁獲対象種については体サイズ等の精密測定（種により測定部位が異なる）を、その他の魚種については、種ごとに個体数と重量を測定した。

調査頻度の高い水深100～175mに分布の多いヤナギムシガレイ、ミギガレイ、ババガレイ、マダラ、スケトウダラ、ヤナギダコを対象として、全長組成から新規加入状況の評価した。

結果の概要

ヤナギムシガレイは2013年級が継続して確認され、卓越年級群と認められた（図2）。

ミギガレイは4～7月には2013年級のピークがみられたが、11～3月では全長24cm付近の頻度が高かった（図3）。

ババガレイは小型個体の加入が非常に少なく、全長30cm以上の大型個体が中心であった（図4）。

マダラは2013年級に続き2014年級も良好な新規加入が確認された（図5）。

スケトウダラは2015年1月以降の調査で2014年級の良好な新規加入が確認された（図6）。

ヤナギダコは体重0.4kg未満の小型個体の頻度が高かった。前年度も同様の頻度分布を示したが、大型個体の頻度は低く、また、底びき網漁業の試験操業においても震災前のCPUEを下回っており、資源増加には結び付いていない。

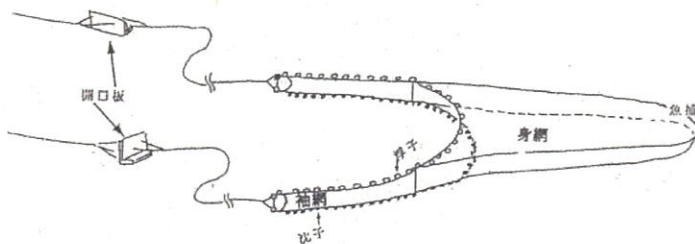


図1 調査漁具図

	こたか丸	いわき丸
身網全長	18m	39m
袋網目合	16節	15節
袖網間隔	6～9m	14～19m
曳網速度	2.2～2.8kt	3.2～3.8kt
曳網時間	30分	15、20分

表2 調査定点と調査回数

定点名	曳網開始位置		曳網終了位置		こたか丸調査回数				いわき丸調査回数				
	北緯	東経	北緯	東経	4月	5月	6月	7月	11月	12月	1月	2月	3月
S-100北	36°59.93'	141°06.25'	37°03.20'	141°07.06'	1	1	1	1	1	1	1	1	2
S-100南	36°58.48'	141°04.94'	36°51.67'	141°00.76'		1	1						
S-125	37°03.61'	141°09.70'	37°07.10'	141°12.07'	1	1	1	1					
S-150	37°09.97'	141°21.60'	37°07.13'	141°19.53'	1	1	1		1	1	1	1	1
S-175	36°53.06'	141°16.13'	36°56.21'	141°19.35'	1		1		1		1	1	1
S-300	37°05.57'	141°34.99'	37°08.40'	141°37.74'						1	1	1	1
S-500	36°59.10'	141°36.85'	37°02.93'	141°40.21'							1	1	
U-100	37°41.84'	141°21.55'	37°46.07'	141°22.31'								1	
U-150	37°47.33'	141°36.39'	37°51.91'	141°37.97'								1	
U-200	37°47.76'	141°38.82'	37°51.95'	141°39.75'									1

※定点名: Sはいわき市塩屋崎沖、Uは相馬市鶯ノ尾崎沖、数字は水深(m)

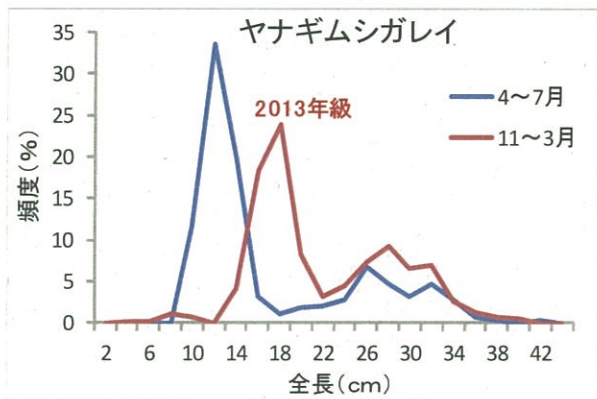


図2 ヤナギムシガレイの全長組成

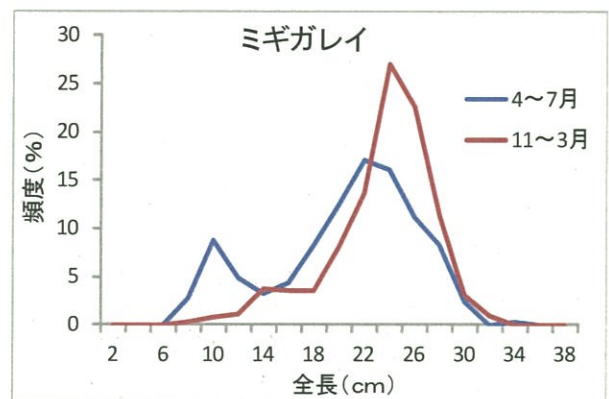


図3 ミギガレイの全長組成

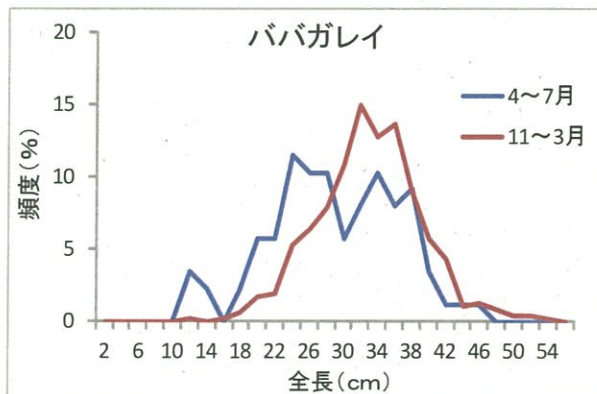


図4 ババガレイの全長組成

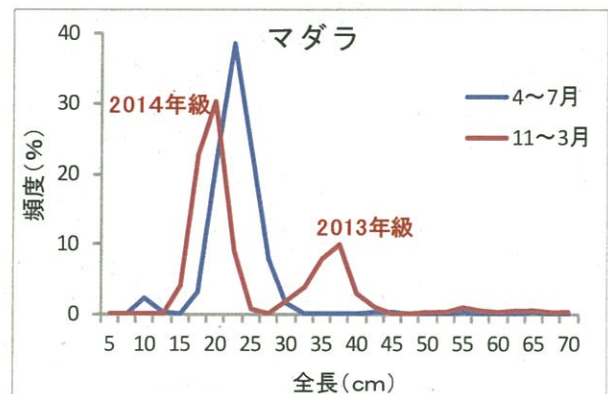


図5 マダラの全長組成

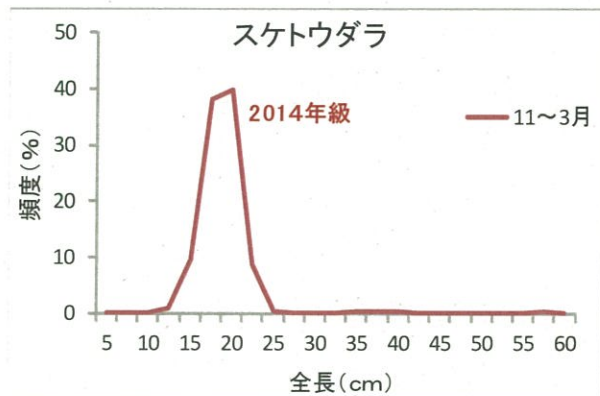


図6 スケトウダラの全長組成

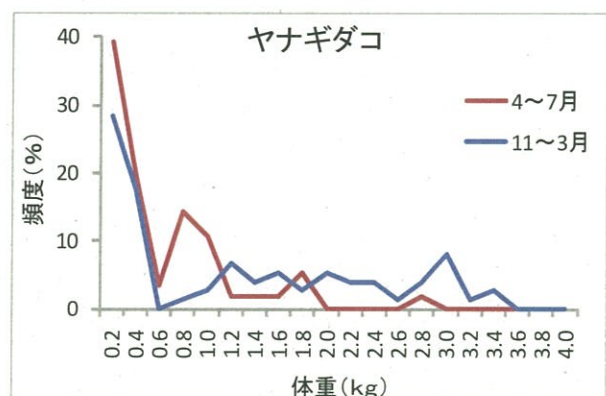


図7 ヤナギダコの体重組成

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-002 「2013こたか丸トロール調査」(04-04-1115)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
 小課題名 沿岸性主要異体類の全長組成経年変化
 研究期間 2011年～2015年

鈴木 聡

目 的

本県沿岸における主要異体類の全長組成を東日本大震災（以下、震災）前後で経年的に比較し、加入及び成長の推移に関する生態的知見を得ることを目的とする。

方 法

漁業調査指導船拓水（以下、拓水）によりいわき市新舞子沖水深10、20、30、50mの定点において、月1回トロール調査を実施し、主要異体類イシガレイ、マガレイ、マコガレイ、ババガレイの体サイズを把握した。原則として曳網時間は水深10、20、30mが30分、水深50mは20分とした。比較する年は震災前の代表として2010年、震災後の2011年、2012年、2013年、2014年の計5年分とした。全長組成は4半期ごとに作成し、その期間は1月～3月、4月～6月、7月～9月、10月～12月で、階級範囲は左閉右開区間とし、階級幅はビン数が約30となるよう魚種ごとに調整した。

結 果 の 概 要

イシガレイ：20～60mmTLの稚魚が主に4～6月に出現しており、この傾向は全年を通して観察された。2014年では400～600mmTL主体で、150～300mmTLの比較的小型の個体は採集されなかった（図2）。これは2012、2013年級の発生が漁獲加入に結びつかなかった可能性を示唆している。そのため、今後2014年級の漁獲加入を注視していく必要がある。

マガレイ：震災以降採集尾数が年々増加している（表1）。30～80mmTLの稚魚は主に7～9月に出現しており、2010年と2014年で多くみられる（前項参照）。2014年の主体は200～350mmTL前後の2010、2011、2012年級の個体群で、150～200mmTLの2013年級の個体群は比較的小さい。

マコガレイ：2011年4～6月に2010年級とみられる130～200mmTLの個体群がまとまって採集された（図4）。また、2012年同期に2011年級とみられる160～220mmTLの個体群が採集されており、その後この2年級群が300～500mmTL主体の個体群を構成しているものと考えられる。近年では200mmTL未満の小型魚の採集が少なく、今後、資源量の減少が懸念される。

ババガレイ：震災以降採集尾数が増加し、2012～2014年では2010年の約3倍になっており、特に産卵期にあたる4～6月にかけて多くみられる（図5）。2012年の主体は200～400mmTLで、2013年、2014年にかけて成長し、300～500mmTL主体の構成となっている。近年では300mmTL未満の個体群の採集が少なく、今後、資源量の減少が懸念される。

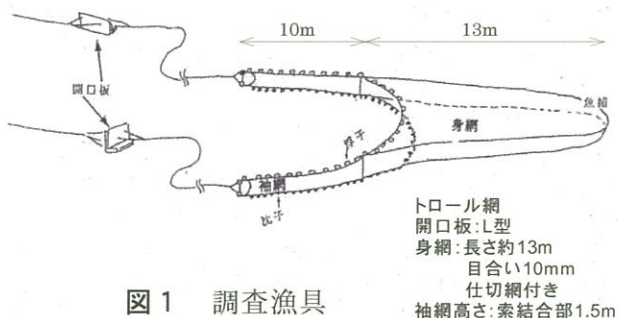


図1 調査漁具

表1 各魚種の総採集尾数

	2010	2011	2012	2013	2014
イシガレイ	62	27	27	35	185
マガレイ	57	62	140	180	248
マコガレイ	6	120	166	119	178
ババガレイ	17	20	66	52	61

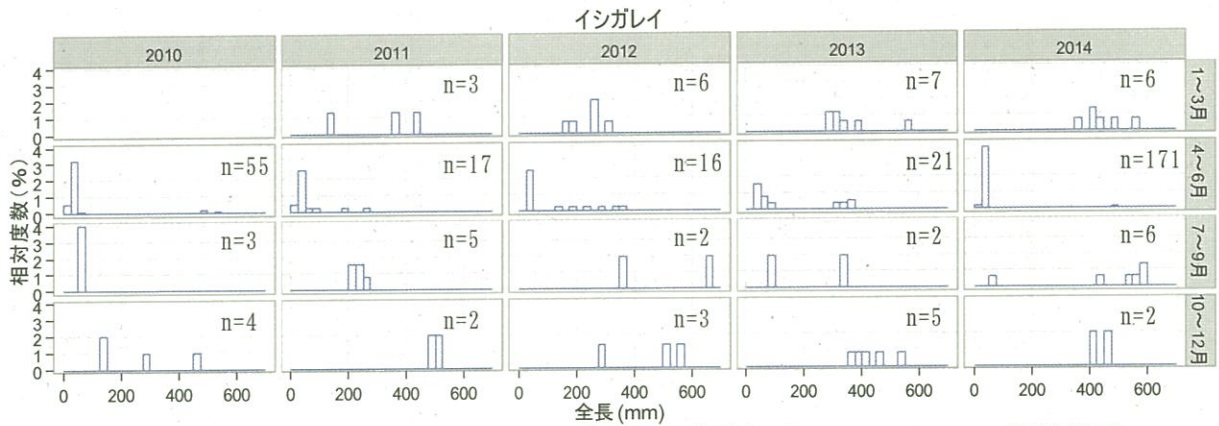


図2 イシガレイの全長組成

※階級幅：25mm

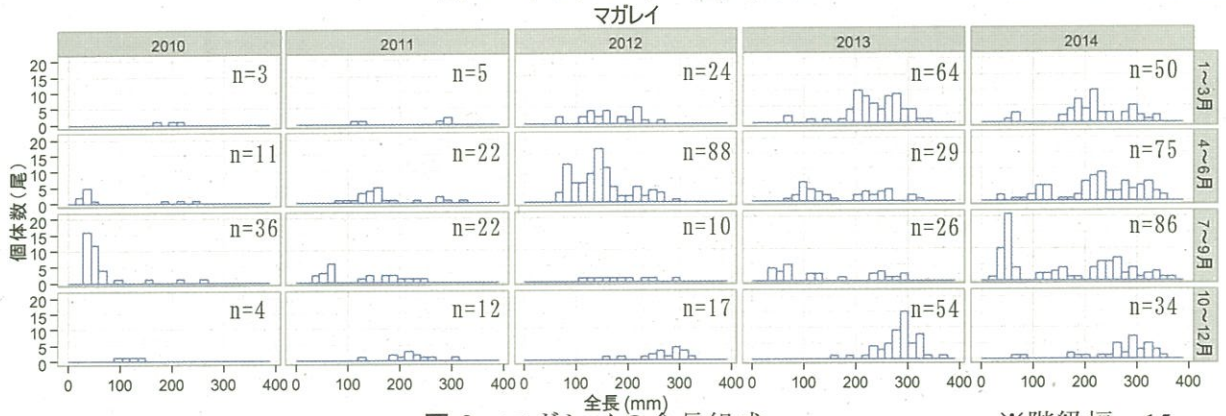


図3 マガレイの全長組成

※階級幅：15mm

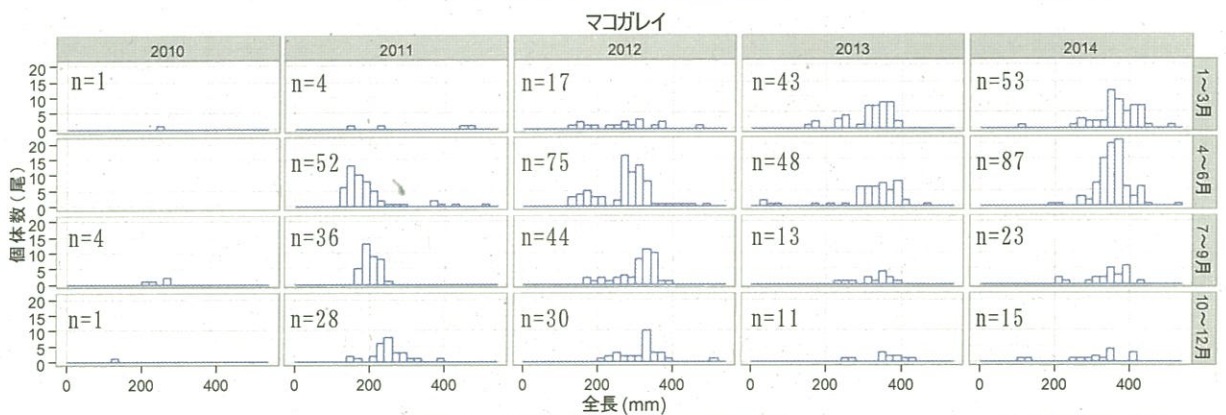


図4 マコガレイの全長組成

※階級幅：20mm

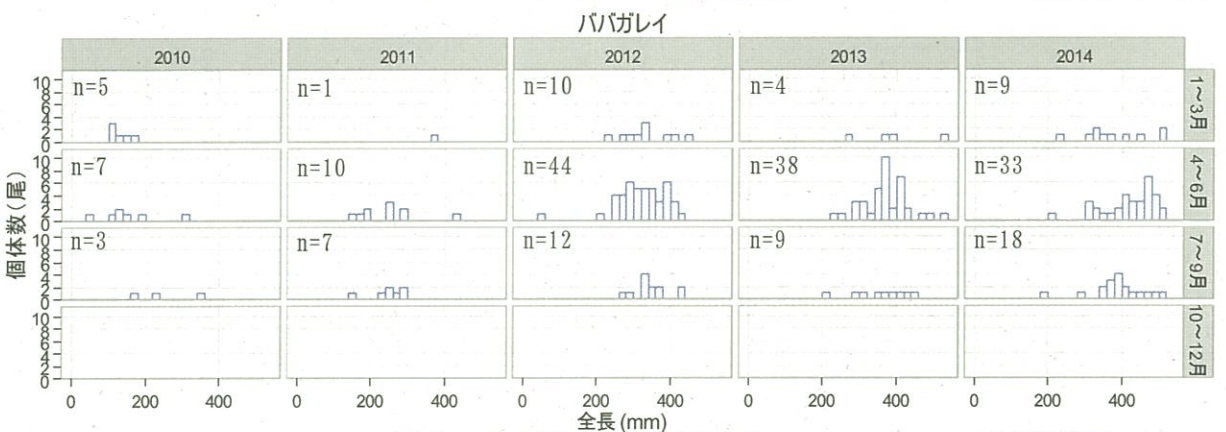


図5 ババガレイの全長組成

※階級幅：20mm

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-003 「26 異体類幼稚魚新規加入」 (04-99-0314)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 ヒラメの漁法別漁獲努力量の標準化
研究期間 2012年～2014年

佐久間徹・島村信也

目 的

ヒラメの漁獲情報を用いて分布水深との関係から移動性を解析するにあたり、深い水深で操業する底びき網と浅い水深で操業するさし網とで異なる漁獲努力量を標準化し、水深が連続したデータにすることを目的とした。

この調査は、(独)水産総合研究センターの放射性物質挙動解明事業「マダラ・ヒラメ等底魚類の移動生態の解明」のうち、標本船情報の解析委託事業を東北区水産研究所より受託して実施した。

方 法

底びき網漁業及びさし網漁業の標本船日誌について、2006年～2008年のデータを用い、漁法別、月別、水深帯別に、ヒラメの漁獲量、漁獲努力量からCPUEを求めた。CPUEの単位は、底びき網漁業が1時間曳網あたり漁獲量(kg/hr)、さし網漁業がさし網1反あたり漁獲量(kg/反)である。

両漁法の重なる水深帯は少ないが、同水深帯での漁獲データを用いて、底びき網1時間曳網あたり漁獲量に相当する刺し網反数を2ヵ月ごとに算出し、標準化係数とした。なお、底びき網漁業の休漁期である7、8月については、5、6月及び9、10月の値の平均値とした。

得られた標準化係数について、小名浜定地水温との関係を整理した。

結 果 の 概 要

標準化係数には季節的な変化がみられ、3ヵ年とも同様の傾向を示した(図1)。

得られた標準化係数を用いて底びき網とさし網のCPUEを合わせることができ、水深20m以深の連続した水深帯別CPUEを表すことが可能となった(図2)。

当场で観測している小名浜地先の定地水温(図3)を用いて、標準化係数の季節変化と水温の関係を整理した結果、水温が低いと標準化係数が高い(さし網で漁獲されにくい)傾向がみられ、5、6月を除いて負の相関がみられた(図5)。

さし網は受動的漁具であり、ヒラメの行動を利用した漁具である。漁獲されやすさはヒラメの行動の活発さによると考えられ、水温が大きく影響している事が明らかとなった。

標準化係数が極端に低かった5、6月は、福島県沖でのヒラメ産卵期とその前にあたる。中塚ら(2014)はバイオロギング調査において、ヒラメの活動率の変化は水温が独立に影響するのではなく成熟の進行とともに複合的に作用することを示唆しており、5、6月にさし網で漁獲されやすいのはこれに合致する結果であるといえる。

参考文献

中塚ら(2014):長崎県沿岸に生息するヒラメ*Paralichthys olivaceus*の遊泳行動の時空間変動。
日水誌, 80(3), 339-348

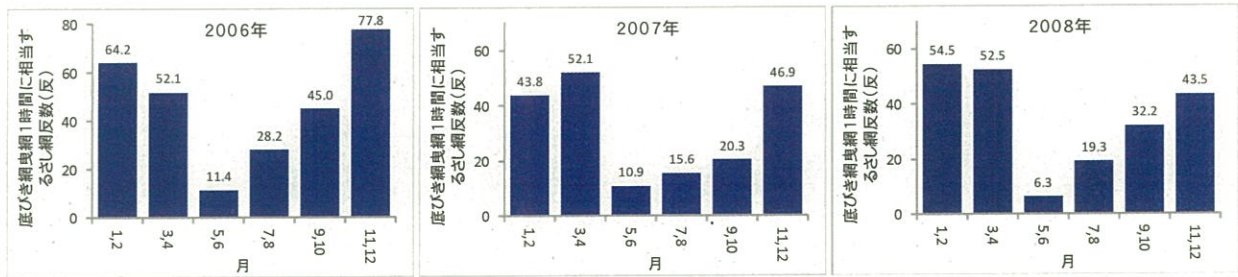


図1 2ヵ月ごとの標準化係数 (2006年～2008年)

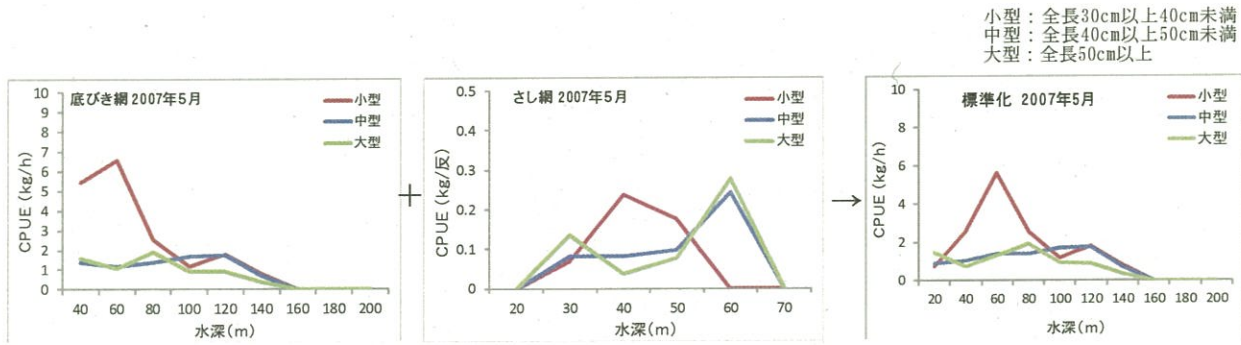


図2 底びき網漁業とさし網漁業のCPUEを標準化した事例 (2007年5月)

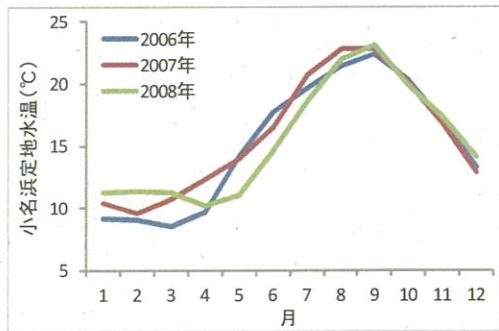


図3 いわき市小名浜地先の定地水温

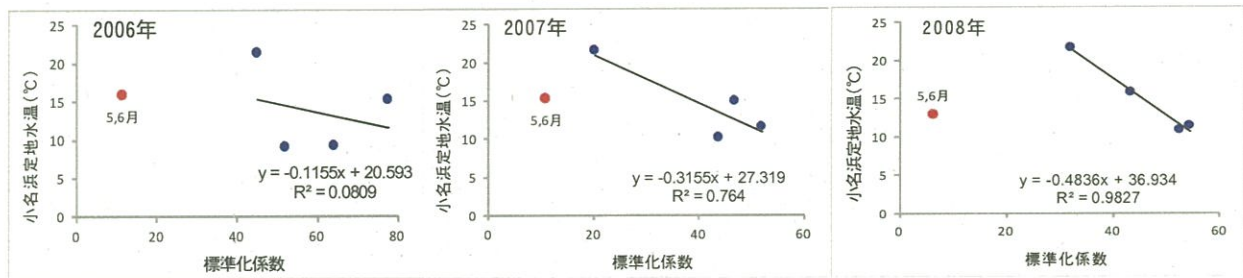


図4 標準化係数と海水温の関係 (2006年～2008年)

結果の発表等 平成26年度東北ブロック底魚研究連絡会議
登録データ 14-02-004 「ヒラメCPUE標準化」(04-40-1214)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 ヤリイカの資源動向
研究期間 2011年～2015年

佐久間徹

目 的

太平洋系群北部のヤリイカは、宮城県から千葉県を回遊する生活史を送っていると考えられているが、その回遊経路は明らかになっていないことから、本県海域における資源動向を把握することにより、適切な資源管理を実施するための資料とする。

方 法

1969年以降の福島県ヤリイカ漁獲量（属地）を整理した。

底びき網漁業の試験操業が相馬原釜で2012年6月から、いわき地区で2013年9月から開始されたことから、試験操業を行った全船の操業記録により、水深帯別月別の曳網1時間あたり漁獲量（以下、CPUE）を求めた。水深帯は120mから15m刻みとした。

また、調査船いわき丸によるトロール調査を2014年11月から開始し、外套長組成について月別、水深に整理した。

結 果 の 概 要

福島県のヤリイカの漁獲量は1979年までは1,500トン前後であったが、その後徐々に低下し、1984年以降は300トン前後で推移している。2011年は1～3月の数量、2012年以降は試験操業の数量となっている（図1）。

いわき地区の底びき網試験操業におけるCPUEから、9月に水深120mで漁獲があり、徐々に深場へ移り、1月に水深180～210mで最も高くなる傾向がみられた（図2）。

相馬原釜の底びき網試験操業では、12月に水深150～180mでCPUEが最も高くなり、いわき地区より1ヵ月早く、水深が30m浅いという違いがみられた（図3）。

いわき丸トロール調査による水深別外套長組成について、2015年1月のいわき沖では、1cmずつではあるが深いほど大型である特徴がみられ、同月の相馬沖では、水深200mで外套長のピークが19cmと最も大型であった（図4, 5）。

いわき沖での同水深の月別変化をみると、水深150mでは11, 12月は外套長11cmにピークがあり、1月には13cmとなり、2月には20cmを超える大型個体が多くなった。水深175mでも同様の傾向を示し、2月に大型個体が多く出現した（図6, 7）。

2月の外套長20cm以上の大型個体は、90%が雄であった。

これらの結果から、秋以降は成長に伴い水深の深い場所に移動するとともに、水温低下と共に南下し、県北で12月、県南で1月にピークとなった後、5月には本県沖から姿を消す回遊をしていると考えられた。

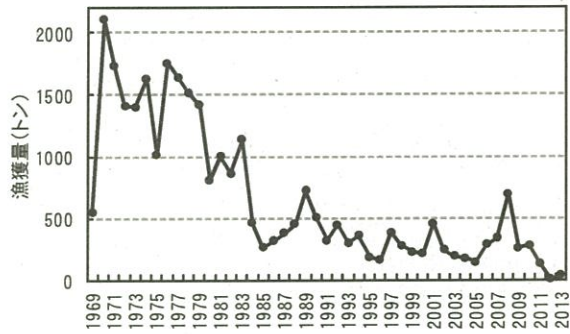


図1 福島県のヤリイカ漁獲量

水深(m)	2013年漁期						2014年漁期									
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	9月	10月	11月	12月	1月	2月				
120~	-	-	-	-	-	-	-	13	15	2	5	6	8			
135~	-	-	-	-	6	4	3	9	0	0	2	21	12	0	6	11
150~	-	12	12	24	8	4	34	9	0	0	0	0	63	0	8	6
165~	-	18	6	25	19	4	43	12	0	0	0	0	19	0	0	0
180~	-	0	21	92	161	0	24	1	0	0	0	0	4	0	35	0
195~	-	0	5	7	193	8	16	0	1	0	0	0	20	0	70	0
210~	-	0	4	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0
225~	-	0	0	0	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0
240~	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

図2 ヤリイカの月別水深帯別C P U E (いわき地区、底びき網試験操業)

水深(m)	2012年漁期						2013年漁期						2014年漁期												
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	9月	10月	11月	12月									
120~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11	9	1								
135~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	13	27	58								
150~	0	0	26	44	69	8	6	0	0	0	0	0	16	24	99	43	3	3	2	0	0	2	8	9	102
165~	0	0	25	24	50	20	0	0	0	0	0	0	7	42	41	38	1	1	1	0	0	0	7	10	115
180~	0	0	3	11	51	9	0	0	0	0	0	0	4	6	73	33	1	0	0	0	0	0	11	23	44
195~	0	0	1	10	9	39	1	0	0	0	0	0	1	1	28	25	0	0	0	0	0	0	0	5	62
210~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	10	0	6	0	0	0	0	2	9	36
225~	0	0	2	16	0	68	2	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
240~	0	0	0	1	0	28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

図3 ヤリイカの月別水深帯別C P U E (相馬原釜、底びき網試験操業)

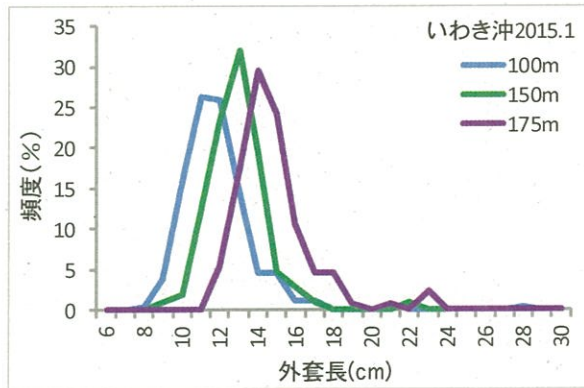


図4 水深別外套長組成 (いわき沖, 2015.1)

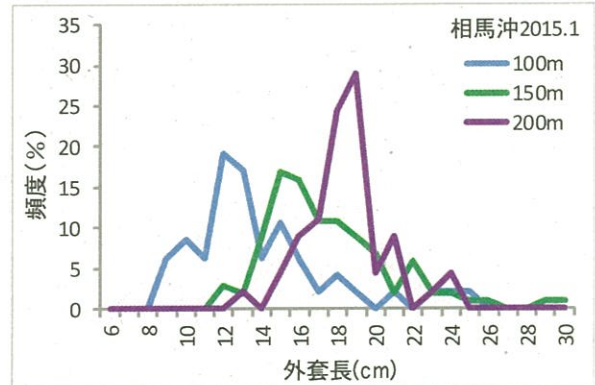


図5 水深別外套長組成 (相馬沖, 2015.1)

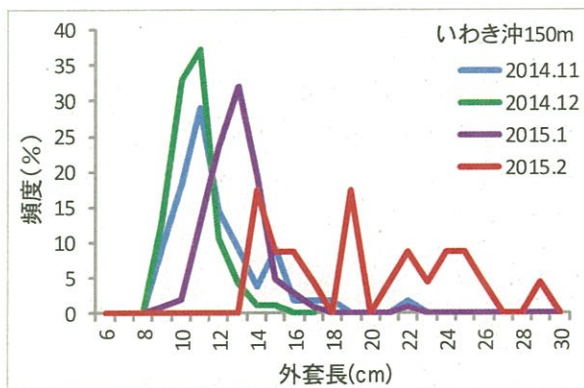


図6 月別外套長組成 (いわき沖150m)

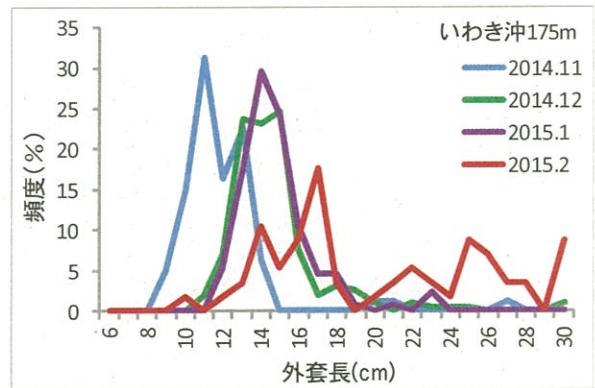


図7 月別外套長組成 (いわき沖175m)

結果の発表等 平成26年度東北ブロック底魚研究連絡会議
 登録データ 14-02-005 「2014ヤリイカデータ」(04-51-1115)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 ユメカサゴの年齢、成長、成熟と食性
研究期間 2011年～2015年

佐久間徹

目 的

本県海域に生息するユメカサゴの年齢、成長、成熟及び食性について明らかにし、適切な資源管理を実施するための資料とする。

方 法

解析に用いたサンプルは、調査船こたか丸、いわき丸トロール調査および、放射性物質モニタリング調査のため本県海域で採集された個体を用いた。

2012年4月から2015年3月まで採集された1,718個体を解析に用い、精密測定及び耳石の表面観察による年齢査定を行った。

年齢と体長の関係からMicrosoft Excelのソルバーを用いて最小二乗法によりパラメータを検索し、von Bertalanffyの成長式を推定した。

また、精密測定結果より、雌雄別GSI、胃内容物について整理した。

結 果 の 概 要

解析したサンプルの最小型は標準体長（以下、体長）56mm、最大型は231mmであった。全長と体長の関係は直線で、体長と体重の関係には雌雄差がなく、累乗近似曲線で示された（図1）。

$$\text{体長 (mm)} = 0.806 \times \text{全長 (mm)} - 1.315$$

$$\text{体重 (g)} = 1.551 \times 10^{-5} \times \text{体長 (mm)}^{3.147}$$

耳石外縁の透明帯は、12月に確認され始め、1月にピークを迎えていた（図2）。

体長56～68mmの小型個体は外縁に核から1本目の厚い透明帯が形成されており、また、文献等には卵胎生であると記載されており産卵期の情報はなかったが、葛西臨海水族園において飼育下で2014年1月にゼリー状の卵塊が確認されたことから、1月1日を年齢起算日として1年に1回透明帯が形成されると判断した。なお、12月に一部の個体でみられた外縁の透明帯は、年齢に計数しないものとした。

年齢と体長の関係に雌雄差は認められなかった（図3）。雌雄込みのデータ（図4）から推定したvon Bertalanffyの成長式は次のとおりであった。

$$\text{体長 (mm)} = 231.2 \times (1 - 10^{-(0.240 \times \text{年齢} + 0.248)})$$

GSIは雌雄とも成長に伴わずかに上昇する個体もみられたが、雌雄とも多くが0.5以下であり、成熟した個体は全く確認されなかった（図6, 7）。

胃内容物の重量組成は、アミ類、魚類、甲殻類、頭足類の順で多かった（図8）。魚類ではカタチイワシ、エゾイソアイナメ、甲殻類ではアナエビ、ヤドカリ、頭足類ではホタルイカモドキ属が多く確認された。

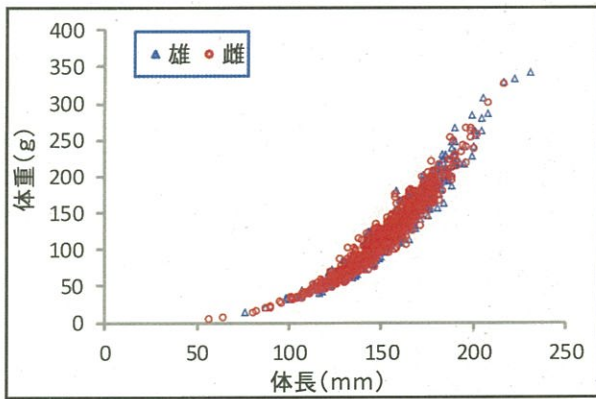


図1 ユメカサゴ測定サンプルの体長体重

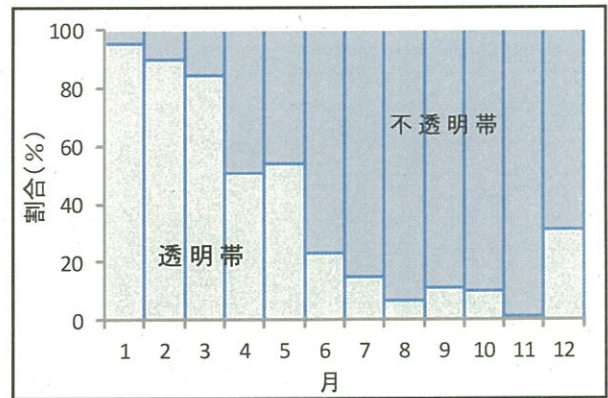


図2 耳石外縁の透明帯、不透明帯の月別割合

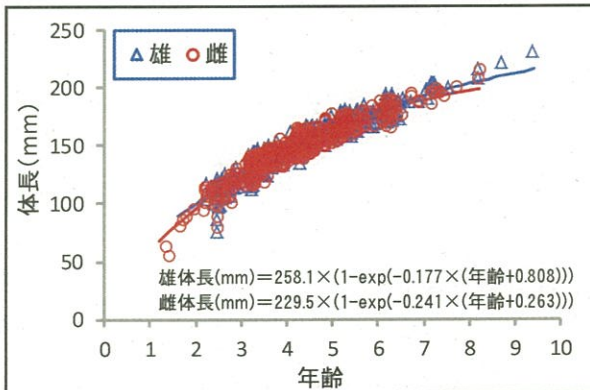


図3 年齢と体長の関係 (雌雄別)

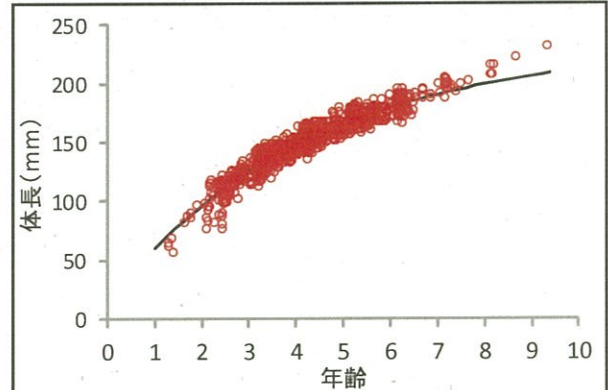


図4 年齢と体長の関係 (雌雄込み)



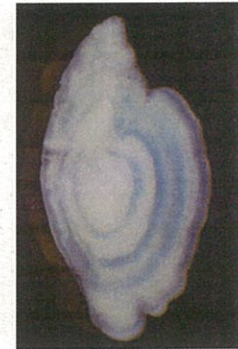
1. 3歳, 体長61mm



2. 4歳, 体長101mm



3. 4歳, 体長141mm



4. 5歳, 体長162mm

図5 年齢別ユメカサゴ耳石表面観察写真

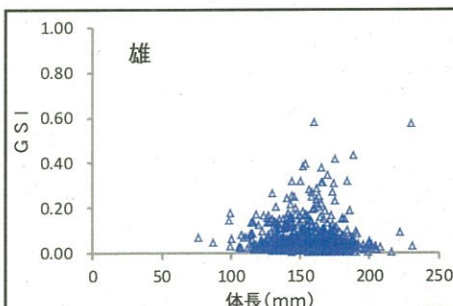


図6 体長とGSIの関係 (雄)

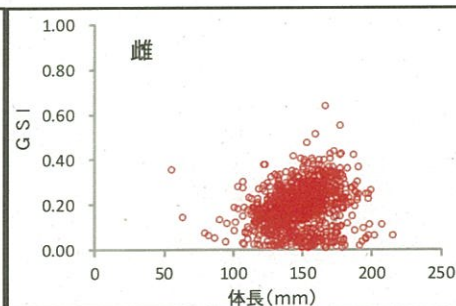


図7 体長とGSIの関係 (雌)

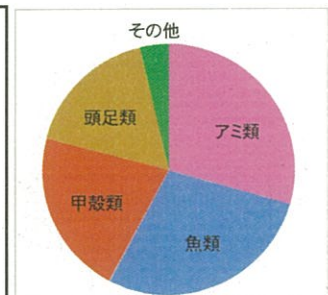


図8 胃内容物組成 (重量比)

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-006 「ユメカサゴ年齢」(04-57-1115)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 震災、操業自粛中における主要魚介類の資源動向
研究期間 2011年～2015年

佐久間徹

目 的

東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故で、海産魚介類が放射性物質に汚染され、福島県の沿岸漁業は一部海域での試験操業以外、操業自粛を余儀なくされている。

操業自粛が資源に与えた影響を評価し、自粛中の資源動向を把握することにより、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する。

方 法

底びき網漁業の試験操業が相馬原釜で2012年6月から、いわき地区で2013年9月から開始されたことから、試験操業を行った全船の操業記録により、曳網1時間あたり漁獲量（以下、CPUE）を求め、震災前の標本船日誌によるCPUEと比較し、資源動向を評価した。

震災前については、標本船操業日誌のデータから2008～2010年の3年平均値を用い、魚種別漁獲量と曳網時間からCPUE（1時間曳網あたりの漁獲量）を求め、試験操業の主漁場である水深150m以上210m未満の水深帯で、震災前後の比較を行った。

結 果 の 概 要

底びき網漁業の漁獲努力量（曳網時間）は、2012年漁期（9月～翌年6月）で震災前の2.0%、いわき地区も加わった2013年漁期で2.9%にとどまっている（表1）。

漁獲量は2012年漁期で震災前の5.4%、2013年漁期で7.3%であった（表2）。

試験操業の主漁場である水深150m以上210m未満の水深帯での2013年漁期のCPUEは、相馬原釜で2012年漁期に続き震災前より大きく上回り、いわき地区においても同様に上回った（図1）。

相馬原釜の震災後の魚種組成は、震災前に比べてマダラが大きく増加した。2012年漁期と2013年漁期の間では大きな変化はなかった（図2）。

主な漁獲対象魚種の多くで震災後2期にわたりCPUEが震災前の値を上回っており、休漁による資源量の増加が確認された。一方、ヤナギダコ等、震災前のCPUEを下回った魚種については、発生豊度が資源量に影響しているものと考えられた（図3）。

表1 底びき網漁業の曳網時間 単位:時間

漁期	相馬原釜		いわき地区		合計
	沖底	沖底	沖底	小底	
震災前3年平均 (2007~2009漁期)	64,357	22,631	27,979		114,967
2012年試験操業 (9月~翌年6月)	2,319 (3.60%)	—	—		2,319 (2.02%)
2013年試験操業 (9月~翌年6月)	2,892 (4.49%)	278 (1.23%)	188 (0.67%)		3,358 (2.92%)

表2 底びき網漁業の漁獲量 単位:トン

漁期	相馬原釜		いわき地区		合計
	沖底	沖底	沖底	小底	
震災前3年平均 (2007~2009漁期)	6,054	2,254	1,397		9,705
2012年試験操業 (9月~翌年6月)	528 (8.7%)	—	—		528 (5.4%)
2013年試験操業 (9月~翌年6月)	622 (10.3%)	57 (2.5%)	33 (2.3%)		711 (7.3%)

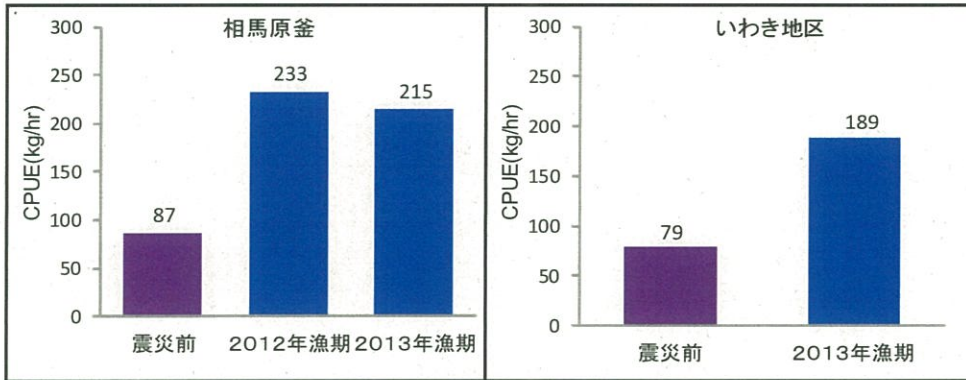


図1 震災前後のCPUE比較 (水深150m以上210m未満)

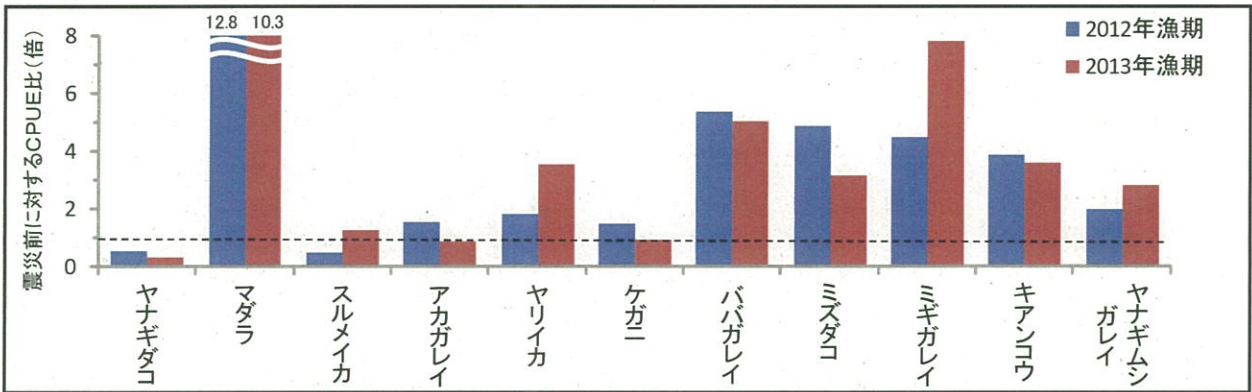


図2 相馬原釜、沖合底びき網漁業の魚種別漁獲量組成の震災前後比較 (点線は震災前と同じCPUEを示す)

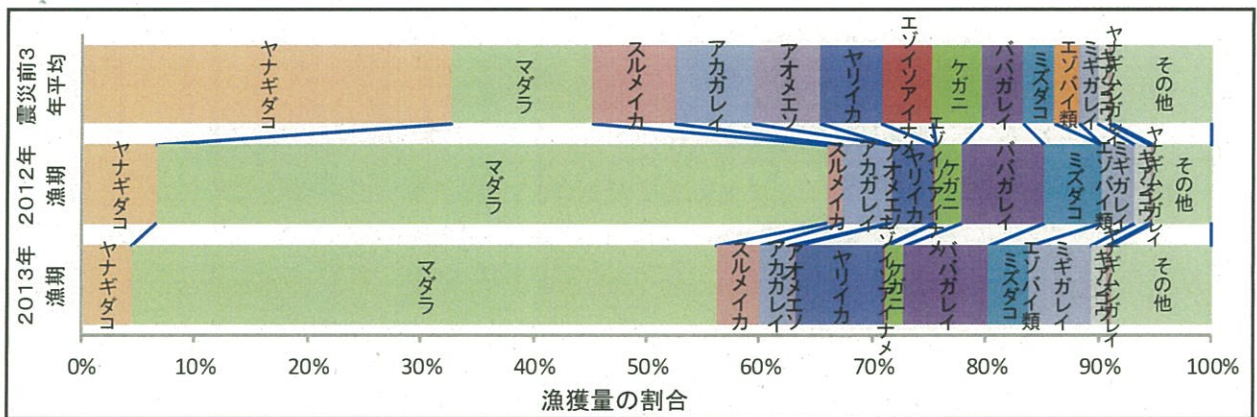


図3 相馬原釜、沖合底びき網漁業試験操業の震災前に対するCPUE比率 (震災前は2008~2010年の3年平均、試験操業は出荷制限魚種も含む)

結果の発表等 平成26年度東北ブロック底魚研究連絡会議

登録データ 14-02-007 「2013標本船データ」(04-04-1115)

研究課題名 生態特性に応じた蓄積過程の解明
小課題名 魚の移動が放射性セシウム濃度に及ぼす影響について
研究期間 2011年～2015年

山田 学・水野拓治

目 的

これまでの緊急時モニタリング結果から、魚介類の放射性セシウム濃度（以下Cs濃度）の蓄積状況は、福島第1原発南側沿岸で高い（事業概要報告書「海域別・魚種別の放射性セシウム濃度」参照、この海域においても濃度の低下は顕著であり、2014年にはCs濃度の平均値が約20Bq/kg、基準値超過の割合が5%台まで低下している）ことが分かっている（図1）。エリアによって濃度の濃淡があることから、魚がこのエリア間を移動すれば、エリア毎に観察される濃度に影響を与えることが考えられる。この影響を明らかにすることを目的とした。

方 法

福島第1原発の南部にあたる広野町からいわき市北部の海域（37° 10′ N～37° 25′ N）において、陸域から沖合方向に3km毎に区域分けし、移動範囲が小さいと考えられるアイナメについて、Cs濃度の経時変化を整理した。この際、福島県の緊急時モニタリング結果および試験研究による測定結果を用い、Cs濃度は¹³⁷Csの値を用い、検出下限値以下（ND）の場合は下限値を値とした。

結 果 の 概 要

結果を図2に示した。

指数近似曲線のy切片は、距岸0～3kmの海域での値（2965.7）が陸域から距岸9～12kmの海域での値（272.5）より1桁高くなっており、事故直後に高濃度汚染水が沿岸に沿って拡大したとされる、これまでの報告と一致した。

距岸9～12kmの海域では、ごく沿岸に比べてCs濃度のばらつきが大きく、また、Cs濃度の推移を指数近似に当てはめて推定した生態学的半減期は長くなっていた。

アイナメは成長に伴い深場へ移動する個体が出現することから、Cs濃度の高い個体が沖合の海域へ移入することで、その海域の濃度低下を遅らせているものと考えられた。

これらの結果から、(1) 魚類のCs濃度推移は移動の影響があらわれた結果であり、今後の予測のためには移動を考慮する必要があること、(2) フィールドで得られたサンプルの放射性Cs濃度の経時変化から濃度低下速度を求めるには、魚種や海域を限定する必要があること、が明らかとなった。また、沖合の海域のCs濃度低下速度が遅いのは、沖合の海域でいまだに汚染される原因が存在しているからではなく、魚の移動のためであり、種としての濃度低下速度は沖合で観測されているより速いと推測される。魚類の移動や行動範囲の詳細な生態解明のための知見ともなることも期待される。

今後は、年齢別に整理し、年齢と移動別の影響を定量化する必要がある。



図1 海域区分

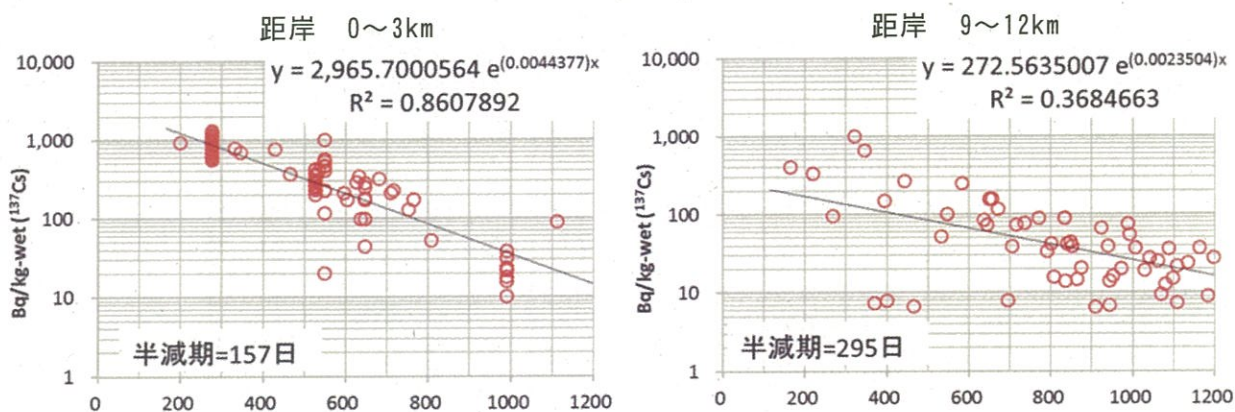


図2 距岸距離別アイナメの¹³⁷Cs値の推移 (経過日数は事故日からの日数).

※37° 10' N~37° 25' N

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-008 「アイナメ緊モニ・個体別統合.xlsx」 (10-69-1114)

研究課題名 生態特性に応じた蓄積過程の解明

小課題名 イシカワシラウオにおける放射性セシウム濃度の経年変化

研究期間 2011年～2015年

山田 学・成田 薫・池川正人・
神山亨一

目 的

海産魚介類の放射性セシウム (Cs) の取込経路は、主に海水と餌料生物と考えられている。事故後、海水および餌料生物のCs濃度は継続的に低下しており、魚介類への影響も小さくなっていると推測されるが、環境中に残存するCsの影響は不明である。そこで、ごく浅海域を生息域とし、約1年の短い生活史であり発生時期が推定可能なイシカワシラウオを用いて、海域間の特徴や経年変化を解析し、汚染メカニズムの基礎知見とする。

方 法

2011年11月～2015年2月に緊急時モニタリングのために福島県沿岸で採捕されたイシカワシラウオの全長を測定した。Cs-137濃度 (Bq/kg-wet) は緊急時モニタリング公表値に加え、Cs-137濃度を検出できるまで検出限界値を下げた測定により得た。年級・採捕海域別に採捕日、事故後経過日数及び平均全長とCs-137濃度の関係を解析した。

結 果 の 概 要

イシカワシラウオの平均全長は、各年級とも同様の推移を示した (図1)。Cs-137濃度の経年推移は、年級を経るごとに低下する傾向、第一原発 (1F) 以北海域のほうが以南海域より低めの傾向がみられた (図2)。1F以南で採捕されたイシカワシラウオの各年級について、推定孵化日を3/1とした経過日数とCs-137濃度の関係をみると、2011年級は低下傾向、2012～2014年級は上昇する傾向がみられたが、2014年級は約250日経過以降は横ばいであった (図3)。平均全長とCs-137濃度の関係をみると、2012年級は横ばいで推移したのに対し、2013年級は緩やかな上昇傾向、2014年級は緩やかな上昇傾向だが全長40mm以上は横ばいであった (図4)。2014年級は、経過日数、成長に伴うCs-137濃度の上昇が、途中で停止する様子がみられた。Cs-137濃度は、2014年級では1.03～3.74Bq/kg-wetで、2014年9月の福島県極沿岸海水では0.008～0.045Bq/lであったことから、既往の知見による海水からの濃縮係数 (約100倍程度) と一致しているため、主に海水から蓄積したものと推測された。

本結果は、検出限界値を下げた測定により得たものであり、全ての年級でCs-137濃度は50Bq/kg-wet以下で、2014年級では3.74Bq/kg-wet以下と非常に低いものであった。

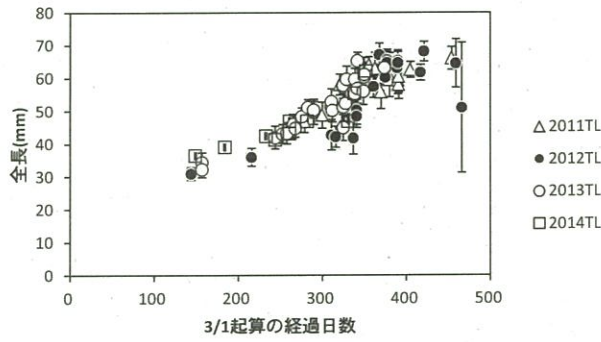


図1 供試魚の採捕日と全長の関係。

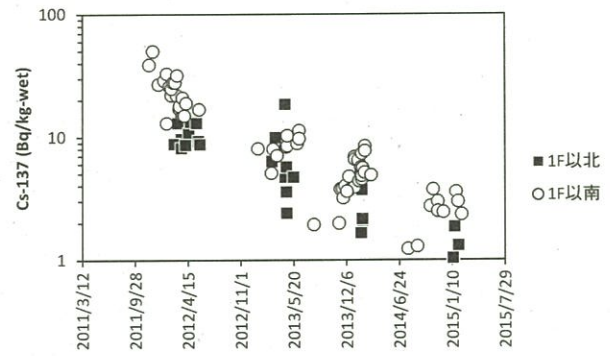


図2 供試魚Cs濃度の経時推移。

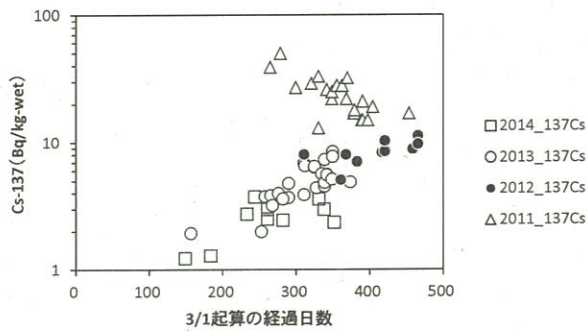


図3 各年級の3/1起算経過日数とCs濃度の関係。

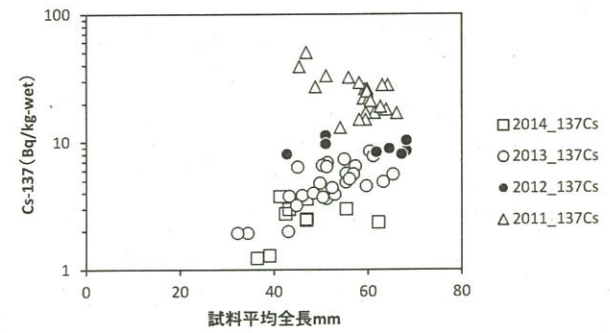


図4 各年級の平均全長とCs濃度の関係。

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-009 「シラウオCsデータ.xlsx」 (10-69-1114)

研究課題名 放射性物質蓄積の個体差に関する研究
小課題名 マダラの放射性セシウム濃度と年級の関係
研究期間 2011年～2014年

佐久間徹・山田 学

目 的

東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故で海産魚介類が放射性物質に汚染され、福島県の沿岸漁業は一部海域での試験操業以外、操業自粛を余儀なくされており、2015年3月末時点で32魚種が原子力災害対策特別措置法に基づく食品の出荷制限が指示されている。マダラについては2015年1月14日に指示が解除され、翌日より底びき網漁業の試験操業での漁獲が再開された。

県で実施している放射性物質の緊急時モニタリング検査に加え、多数のサンプルを個体別に測定し、マダラの年級別の ^{137}Cs 濃度の推移を把握する。

方 法

緊急時モニタリング検査の結果に加え、モニタリングのために採捕されたマダラ、及び調査船こたか丸、拓水、いわき丸で採捕されたマダラについて個体別に測定した結果から、採取期間2011年5月から2015年3月、検体数1,457個体のデータを整理した。

耳石による年齢査定は(独)水産総合研究センター東北区水産研究所が実施し、確実に年級分離できる若齢魚は体サイズで判断した。年齢起算日は1月1日とした。年齢と体長の関係からMicrosoft Excelのソルバーを用いて最小二乗法によりパラメータを検索し、von Bertalanffyの成長式を推定した。

季節的深淺移動の状況を把握するため、採捕日と採捕水深について整理した。

放射性セシウム濃度の測定は筋肉を検査部位としてゲルマニウム半導体検出器により行い、年級別に ^{137}Cs 濃度の推移を整理した。

結 果 の 概 要

年齢と体長の関係に雌雄差がないことを確認した(図1)ことから、 ^{137}Cs 濃度の整理は雌雄に分離しなかった。

福島県沖のマダラは周年水深200m付近に生息しているが、12月から翌年6月までは水深100m以浅、最も浅いもので水深5mまで沿岸に寄る明確な深淺移動がみられた(図2)。

年級別の ^{137}Cs 濃度推移について図3に示す。

2006年級から2010年級は個体差が大きく ^{137}Cs 濃度が100Bq/kg-wetを超える個体がみられたが、経過日数とともに低下し、2013年7月以降は100Bq/kg-wetを超える個体はみられなかった。

2011年級は原発事故当時0歳で小型であった。 ^{137}Cs 濃度の測定は1歳以降であるが、最大で19.8 Bq/kg-wetであり、原発事故前産まれ年級とは大きく異なり ^{137}Cs 濃度は低い値であった。

2012年級は増加傾向にあり今後の動向を調査する必要があるが、多くの個体で検出限界値未満であり、検出限界を下げて測定した検体の最大で2.30Bq/kg-wetであった。

2013年級は ^{137}Cs 濃度を検出できたものは1検体で、0.555Bq/kg-wetであった。

原発事故前産まれ年級は、沿岸の海水が高濃度に汚染されていた2011年3～4月に季節的深淺移動により一部の個体が沿岸近くに分布していたことから、海水からの取り込みが多かった個体があり、ばらつきが大きい要因となっているものと考えられる。

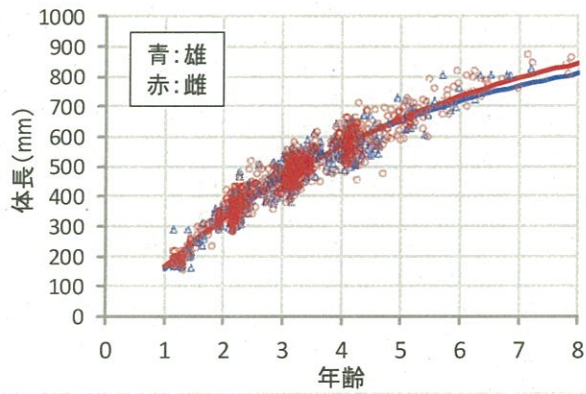


図1 マダラの雌雄別成長

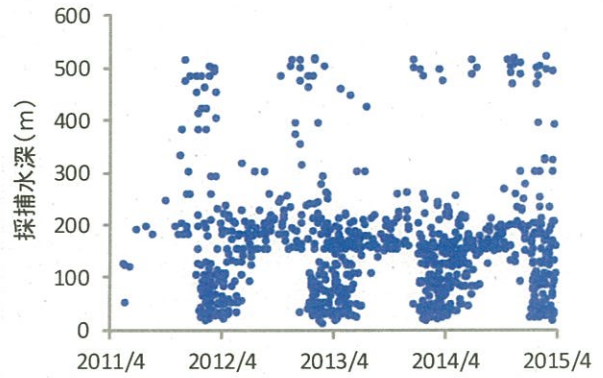


図2 モニタリング検体の採捕水深

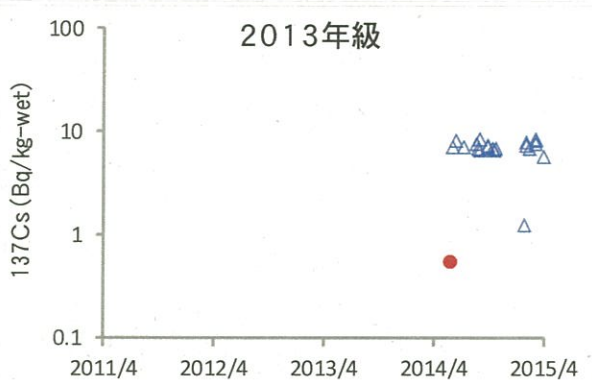
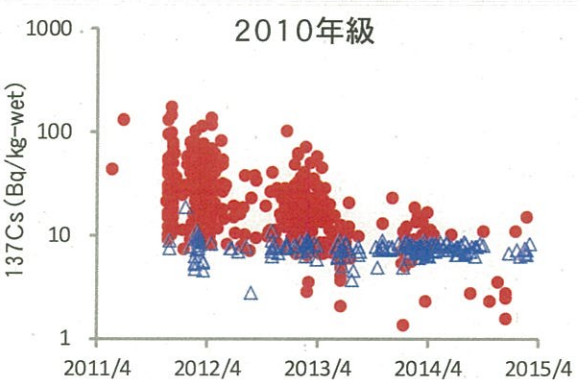
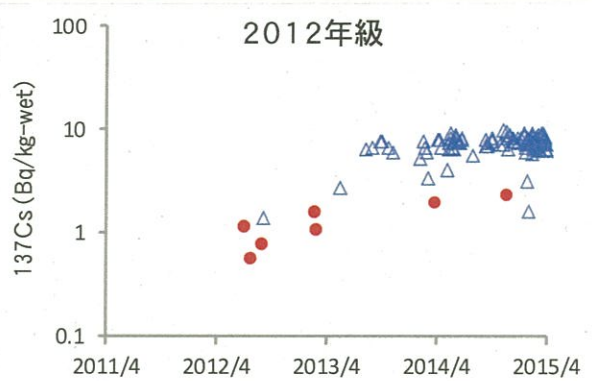
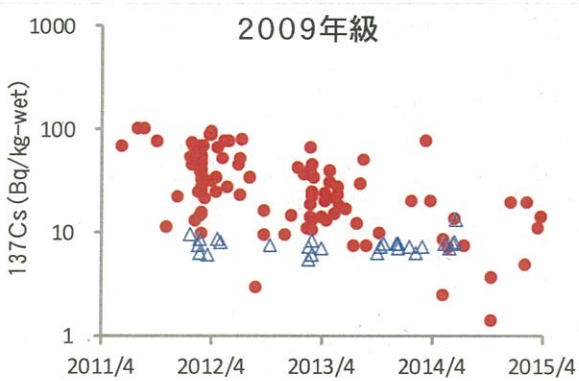
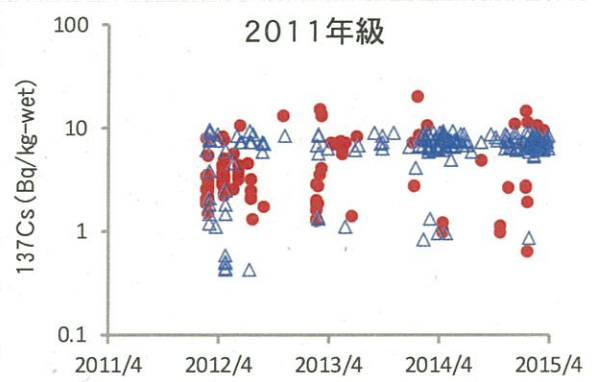
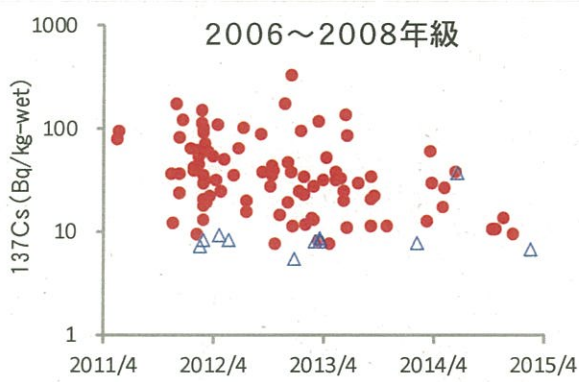


図3 年級別マダラ¹³⁷Cs濃度推移

図の注釈
 ● : ¹³⁷Cs濃度検出値
 △ : ND個体の検出限界値

結果の発表等 なし

登録データ 14-02-010 「26マダラ年齢別Cs」(10-69-1115)