

平成 28 年 10 月 19 日

環境放射能測定実施計画修正にあたっての課題について

1. はじめに

県及び女川町・石巻市（以下「地方自治体」という。）と東北電力株式会社（以下「施設者」という。）は、女川原子力発電所に関し地域住民の健康を守り生活環境の保全を図るため、「女川原子力発電所周辺の安全確保に関する協定書」において「環境放射能及び温排水測定基本計画」に基づき、平常時（原子炉停止中を含み、異常時を除く。）の施設敷地境界外の周辺地域の環境放射能を測定し、その評価を実施することとされている。その具体的な試料名や地点等については、「環境放射能測定実施計画」（以下「実施計画」という。）で定められている。

東日本大震災（以下「震災」という。）の影響で実施計画どおり採取できず欠測扱い、または代替地点における採取により、暫定的な対応を執ってきた農産物及び魚介類について、今後、実施計画を見直すために生育状況等を調査した結果をご報告する。

また、生育環境の変化がみられている指標海産物について、現況をご報告する。

2. 震災後欠測または代替地点にて採取している農産物及び魚介類

対象となる試料は表 1 のとおりである。

表 1 震災後欠測または代替地点にて採取している試料

試料名		実施者	採取地点名	採取頻度	採取状況 (平成 27 年度)
陸上試料	農産物	精米	地方自治体	谷川	欠測
		大根 (根・葉)	地方自治体	谷川	欠測
				横浦	大沢で代替採取
海洋試料	魚介類	ホヤ	施設者	小屋取	1 回／年 塚浜で代替採取
		カキ	地方自治体	飯子浜	野々浜で代替採取
			地方自治体	竹浦	尾浦で代替採取
			地方自治体	出島	欠測

(1) 精米

1) 現況の調査結果

イ 谷川

震災後、周辺地域*において、他に栽培している所は無かった。

* 施設から約 10 km 以内で施設の敷地内を含む

2) 実施計画修正にあたっての今後の方向性等

復興に伴い、新たに栽培を開始する場所の有無を引き続き注視し、実施計画は現状のままとする方向で検討している。

(2) 大根

1) 現況の調査結果

イ 谷川

震災後、「谷川」において試料が入手できなかったことから欠測が続いていたが、「小淵浜」(周辺地域内)において自家栽培をしている家庭があり、大根を提供していただける状況である。

ロ 横浦

震災後「横浦」では栽培が行われておらず、代替地点として「大沢」において採取してきており、今後も継続して自家栽培をしている大根を提供していただける状況である。

2) 実施計画修正に当たっての今後の方向性等

現状調査において試料採取可能な場所は2地点であるが、新たに栽培を開始する場所の有無を引き続き注視し、採取可能な地点から効果的な監視が行える地点を選定する方向で検討している。

(3) ホヤ

1) 現況の調査結果

イ 小屋取(地先)

震災後、「小屋取(地先)」において試料が入手できなかったため、「塚浜(地先)」において代替採取を継続しているところであるが、「小屋取」において数年後にホヤを採取できる可能性があるという情報を漁協関係者より得た。

2) 実施計画修正に当たっての今後の方向性等

今後も周辺状況の情報を継続して入手し、採取可能な地点から効果的な監視が行える地点を選定する方向で検討している。

(4) カキ

1) 現況の調査結果

イ 飯子浜(地先)

震災後、「飯子浜(地先)」において試料が入手できなかったため、代替地点として「野々浜(地先)」において採取してきており、今後も継続し入手が出来る見通しである。

ロ 竹浦(地先)

震災後、「竹浦(地先)」において試料が入手できなかったため、代替地点として「尾浦(地先)」において採取してきており、今後も継続し入手が出来る見通しである。

ハ 出島

震災後、「出島」において試料が入手できなかったことから欠測が続いている。

漁協女川町支所に確認したところ、女川町における周辺地域内でむき身販売を行っている場所は、「野々浜(地先)」と「尾浦(地先)」のみであり、状況が変わる見込みは当面ないとのことであった。

そこで、殻付カキの購入可否について問い合わせたところ、研究用であれば表2に示す地区において購入できる可能性はあるが、具体的な購入地区と購入数を示さなければ購入の可否は回答できないとのことであった。

また、石巻市における周辺地域内で採取可能である地区について調査をしたところ、荻浜地区においてむき身販売をしていることが分かった。

なお、原子力発電所から近い寄磯、前網地区でカキの養殖は行っていなかった。

表2 殻付カキ購入の可能性のある地区

地区名	経営体	延縄式設置数
指ヶ浜	4	22
竹浦	2	4
桐ヶ崎	1	10
女川	1	6
横浦	4	11
大石	2	5
飯子浜	3	7
出島	5	14.5
野々浜	3	18
尾浦	20	109

2) 実施計画修正に当たっての今後の方向性等

採取可能な地点から効果的な監視が行える地点を選定する方向で検討している。選定に際しては以下の点について留意する。

- ・女川原子力発電所に起因する環境への影響を効果的に把握できる地点であるか。
- ・放射性核種濃度の推移を長期間にわたり把握することが出来、かつ、安定して採取することが可能かどうか。

3. 指標海産物

実施計画において採取対象である指標海産物は表3のとおりである。

表3 指標海産物

試料名		実施者	採取地点名	採取頻度	採取状況	
海洋 試料	指標 海産物	アラメ	放水口付近	4回/年	実施計画どおりに実施	
			地方自治体			対照海域(北側)
						対照海域(西側)
		施設者	前面海域			
			周辺海域			
			対照海域(南側)			
ムラサキ イガイ	地方自治体	前面海域	2回/年			
	施設者	前面海域				

(1) アラメ

1) 現況の調査結果

震災前からアラメの個体が少なくなっているという情報が漁協関係者から寄せられていた。近年、地方自治体及び施設者の行う測定についても欠測には至っていないが、試料確保が困難であり、成長途中のアラメを採取している状況にある。施設者による独自調査からアラメ

の平均体長が別図2，別図3のとおり，前面海域および対照海域（南側）において徐々に小さくなってきていることが分かった。

その要因として，津波による底質の変化，震災復旧工事に伴う土砂の海への流入，ウニなど藻食動物増加に伴う食害および，四半期毎に実施している環境放射能モニタリングのための採取が推察される。

施設者が平成28年度第1四半期に前面海域のアラメの生育状況を船上から箱メガネで確認したところ，数年前と比較して明らかに個体群が小さくなってきていることが確認された。

2) 今後の方向性等

何らかの対策を講じないまま環境放射能モニタリングを続ければアラメを採取できなくなる可能性があるため，採取頻度，代替試料の検討を含め効果的に放射性核種濃度の状況を把握できるよう実施計画を見直す方向で検討している。

(2) ムラサキイガイ

1) 現況の調査結果

震災前は山王島の岩場及び養殖施設に付いているムラサキイガイを採取していたが震災後，山王島ではムラサキイガイが採取できなくなった。ムラサキイガイは海中の岩などに固定し，潮間帯に生息する性質がある。震災で岩が沈み，地形が変わり，潮間帯ではなくなった場所が増えたため，採取できなくなったと推察される。一方，震災後養殖施設が減少したためサンプル入手が困難となった。

現在は養殖施設，岸壁のロープ及び岩場に付着しているムラサキイガイを採っているが，個体数が少なくなってきている。

2) 今後の方向性等

何らかの対策を講じないまま環境放射能モニタリングを続ければムラサキイガイを採取できなくなる可能性があるため，採取頻度，代替試料の検討を含め効果的に放射性核種濃度の状況を把握できるよう実施計画を見直す方向で検討している。

<参考> 環境放射線モニタリング指針（平成22年4月一部改正版）抜粋

解説

D 指標生物

(略)

実効線量の評価を目的として，食用に供される農産水産物を対象に放射能調査が実施されるが，必ずしも定期的・継続的に入手できない場合があるため，定期間隔で，かつ継続的に採取できる生物を注意深く活用することも有効である。また，放射性物質の生体濃縮の速度や度合いが大きく，かつ，その地域で容易に採取できる生物が存在すれば，その放射能監視を行うことが放射能レベルの変動を的確かつ迅速に把握する上で簡便かつ有効な場合がある。

このような生物を指標生物と呼び，通常食用に供さないか，あるいは食物連鎖へのつながりが少ないと考えられる生物であってもよく，陸上では松葉，ヨモギ等，海洋ではホンダワラ，カジメ等がこれにあたる。

指標生物をモニタリング計画に取り入れるには，その生物の特徴，特性等を明らかにし，調査目的に対応する採取計画を立てることが必要である。例えば，環境における放射能レベルの変動を比較するための採取頻度は一定季節に毎年1～4回で十分であるが，原子力施設からの予期しない放射性物質の放出があった場合，あるいは核爆発実験の場合等の短期的な影響調査では頻繁に採取する必要がある。

環境放射能測定実施計画（平成21年6月）抜粋

区分	対象物	試料名	実施者	地点数	頻度 回/年	試料数 ^{注1)} 試料/年	採取地点名	採取時期	
陸上試料	農産物	精米	地方自治体	1	1	1	谷川	収穫期	
			施設者	1	1	1	谷川	収穫期	
		大根	根	地方自治体	2	1	2	横浦, 谷川	収穫期
				施設者	2	1	2		
			葉	地方自治体	2	1	2	野々浜, 鮫浦	収穫期
				施設者	2	1	2		
	陸水	水道原水	地方自治体	2	2	4	大石原(野々浜)、前網	7, 1月	
			施設者	1	4	4	飯子浜	毎四半期	
	陸土	未耕土	地方自治体	2	1	2	谷川浜, ※大崎市岩出山	6月	
			施設者	1	1	1	牡鹿ゲート付近	12月	
	浮遊じん	浮遊じん	地方自治体	2	12	24	モニタリングステーション (鮫浦, 女川)	毎月	
			施設者	2	12	24	モニタリングステーション (塚浜, 前網)	毎月	
				2	4	8	モニタリングステーション (寺間, 江島)	毎四半期	
			降下物	雨水, ちり	地方自治体	2	12	24	女川町女川浜(県原子力センター) ※仙台市宮城野区(県保健環境センター)
	3	4				12	鮫浦, 飯子浜, 谷川	毎四半期	
	施設者	2			12	24	小屋取, 牡鹿ゲート	毎月	
		2			4	8	塚浜, 付替県道	毎四半期	
	指標植物	ヨモギ	地方自治体	2	1	2	谷川, ※大崎市岩出山	7月	
			施設者	1	1	1	前網	7月	
		松葉	施設者	1	4	4	小屋取,	5, 8, 11, 2月	
2				2	4	牡鹿ゲート付近, 付替県道	5, 11月		
海洋試料	魚介類	アイナメ	地方自治体	1	1	1	前面海域	漁期	
			施設者	1	2	2	前面海域	漁期	
		カキ	地方自治体	4	1	4	飯子浜, 竹浦, 出島, ※気仙沼(各地先)	漁期	
			施設者	1	2	2	飯子浜(地先)	漁期	
		アワビ	地方自治体	1	1	1	放水口付近	漁期	
		ウニ	施設者	1	1	1	小屋取(地先)	漁期	
	ホヤ		地方自治体	2	1	2	小屋取, 塚浜(各地先)	漁期	
		施設者	1	1	1	小屋取(地先)	漁期		
	海藻	ワカメ	地方自治体	2	1	2	放水口付近、前面海域	漁期	
			施設者	1	2	2	放水口付近	漁期	
	海水	表層水	地方自治体	1	2	共沈法 ^{注2)} 2	放水口付近	5, 11月	
					6	迅速法 ^{注3)} 6		5, 8, 9, 11, 2, 3月	
				1	2	2	鮫浦湾	5, 11月	
				1	1	1	※気仙沼湾	10月	

区分	対象物	試料名	実施者	地点数	頻度 回/年	試料数 ^{注1)} 試料/年	採取地点名	採取時期
海洋試料	海水	表層水	施設者	1	4	共沈法 4	放水口付近	4, 7, 10, 1月
					6	迅速法 6		4,6,7,10, 12,1月
				1	4	4	取水口付近	4, 7, 10, 1月
	海底土	表層土 (砂)	地方 自治体	2	2	4	放水口付近、鮫浦湾	5, 11月
				1	1	1	※気仙沼湾	10月
			施設者	2	4	8	放水口付近, 取水口付近	4, 7, 10, 1月
	指標 海産物	アラメ	地方 自治体	1	4	灰化法 ^{注4)} 4	放水口付近	5, 8, 11, 2月
						迅速法 ^{注5)} 4		
				2	4	灰化法 8	※対照海域の2地点 (北側, 西側)	5, 8, 11, 2月
						迅速法 8		
			施設者	1	4	灰化法 4	前面海域	5, 8, 11, 2月
						迅速法 4		
				1	4	灰化法 4	周辺海域	5, 8, 11, 2 月
			迅速法 4					
			1	4	灰化法 4	※対照海域(南側)	5, 8, 11, 2月	
迅速法 4								
ムラサキ イガイ	地方 自治体	1	2	2	前面海域	4, 10月		
	施設者	1	2	2	前面海域	7, 1月		
合 計			地方 自治体	38		125		
			施設者	32		139		

注1) 試料数はゲルマニウム半導体検出器による測定試料数を指す。

注2) AMP-MnO₂ 共沈法

注3) マリネリピーカーによる未処理海水の測定方法

注4) 試料を乾燥及び灰化して測定する方法

注5) 試料を生のままあるいは乾燥後、粉砕して測定する方法

※印は比較のための対照地点(海域)であることを示す。

平成25年度 環境放射能測定実施計画

別表2

注: 変更する箇所を下線で、実施しない箇所を取り消し線で示す。
採取の有無が不明確なものは、<>で示す。
※印は比較のための対照地点(海域)であることを示す。

検出器及び試料名		実施者	地点数	頻度 回/年	試料数 試料/年	測定又は採取地点名	採取時期	備考	
陸上試料	農産物	精米	地方自治体	< 1 >	< 1 >	< 1 >	<谷川>	収穫期	農耕地の復旧状況により地点を検討
			施設者	1	1	1	大原、谷川	収穫期	
		大根(根・葉)	地方自治体	< 2 >	< 1 >	< 4 >	<横浦、谷川>	収穫期	農耕地の復旧状況により地点を検討
			施設者	1	1	2	付替県道、野々浜、鮫浦	収穫期	
	陸水	水道原水	地方自治体	2	2	4	大石原(野々浜)、前網	7、1月	
			施設者	1	4	4	飯子浜	毎四半期	
	陸土	未耕土	地方自治体	2	1	2	谷川、※大崎市岩出山	6月	
			施設者	1	1	1	牡鹿ゲート付近	12月	
	浮遊じん	浮遊じん	地方自治体	2	12	24	モニタリングステーション(女川、奇磯、鮫浦)	毎月	
			施設者	2	12	24	モニタリングステーション(塚浜、前網)	毎月	
				2	4	8	モニタリングステーション(寺間、江島)	毎四半期	
	降下物	雨水、ちり	地方自治体	2	12	24	女川町浦宿浜女川浜(県職員宿舎、県原子力センター)、※仙台市宮城野区(県原子力センター、県保健環境センター)	毎月	
				3	4	12	旧女川三小、水産技センター、大原小、鮫浦、飯子浜、谷川	毎四半期	
			施設者	2	12	24	小屋取、牡鹿ゲート	毎月	
				2	4	8	塚浜、付替県道	毎四半期	
	指標植物	ヨモギ	地方自治体	2	1	2	谷川、※大崎市岩出山	7月	
			施設者	1	1	1	前網	7月	
		松葉	施設者	1	4	4	小屋取	5、8、11、2月	
2			2	4	牡鹿ゲート付近、付替県道	5、11月			
魚介類	アイナメ	地方自治体	1	1	1	前面海域	漁期		
		施設者	1	2	2	前面海域	漁期		
	カキ	地方自治体	< 4 >	< 1 >	< 4 >	<飯子浜、竹浦、出島、※気仙沼(各地先)>	漁期	養殖の復旧状況により採取地点を検討	
		施設者	< 1 >	< 2 >	< 2 >	<飯子浜(地先)>	漁期		
	アワビ	地方自治体	1	1	1	放水口付近	漁期		
	ウニ	施設者	1	1	1	小屋取(地先)	漁期		
		地方自治体	< 2 >	< 1 >	< 2 >	<小屋取、塚浜(各地先)>	漁期	養殖の復旧状況により採取地点を検討	
	施設者	< 1 >	< 1 >	< 1 >	<小屋取(地先)>	漁期			
	海藻	ワカメ	地方自治体	2	1	2	放水口付近、前面海域	漁期	
			施設者	1	2	2	放水口付近	漁期	
海水	表層水	地方自治体	1	2	2(共沈法)	放水口付近	5、11月		
			6	6(迅速法)	放水口付近	5、8、9、11、2、3月			
		1	2	2	鮫浦湾	5、11月			
		1	1	1	※気仙沼湾	10月			
	施設者	1	4	4(共沈法)	放水口付近	4、7、10、1月			
		6	6(迅速法)	放水口付近	4、6、7、10、12、1月				
		1	4	4	取水口付近	4、7、10、1月			
		2	2	4	放水口付近、鮫浦湾	5、11月			
海底土	表層土(砂)	地方自治体	1	1	1	※気仙沼湾	10月		
		施設者	2	4	8	放水口付近、取水口付近	4、7、10、1月		
指標海産物	アラメ	地方自治体	1	4	4(灰化法) 4(迅速法)	放水口付近	5、8、11、2月		
			2	4	8(灰化法) 8(迅速法)	※対照海域の2地点(北側、西側)	5、8、11、2月		
		施設者	1	4	4(灰化法) 4(迅速法)	前面海域	5、8、11、2月		
			1	4	4(灰化法) 4(迅速法)	周辺海域	5、8、11、2月		
	ムラサキイガイ	地方自治体	1	2	2	前面海域	4、10月		
		施設者	< 1 >	< 2 >	< 2 >	前面海域	7、1月	ホヤ養殖棚の復旧状況により採取地点を検討	
		地方自治体			125				
		施設者			137				

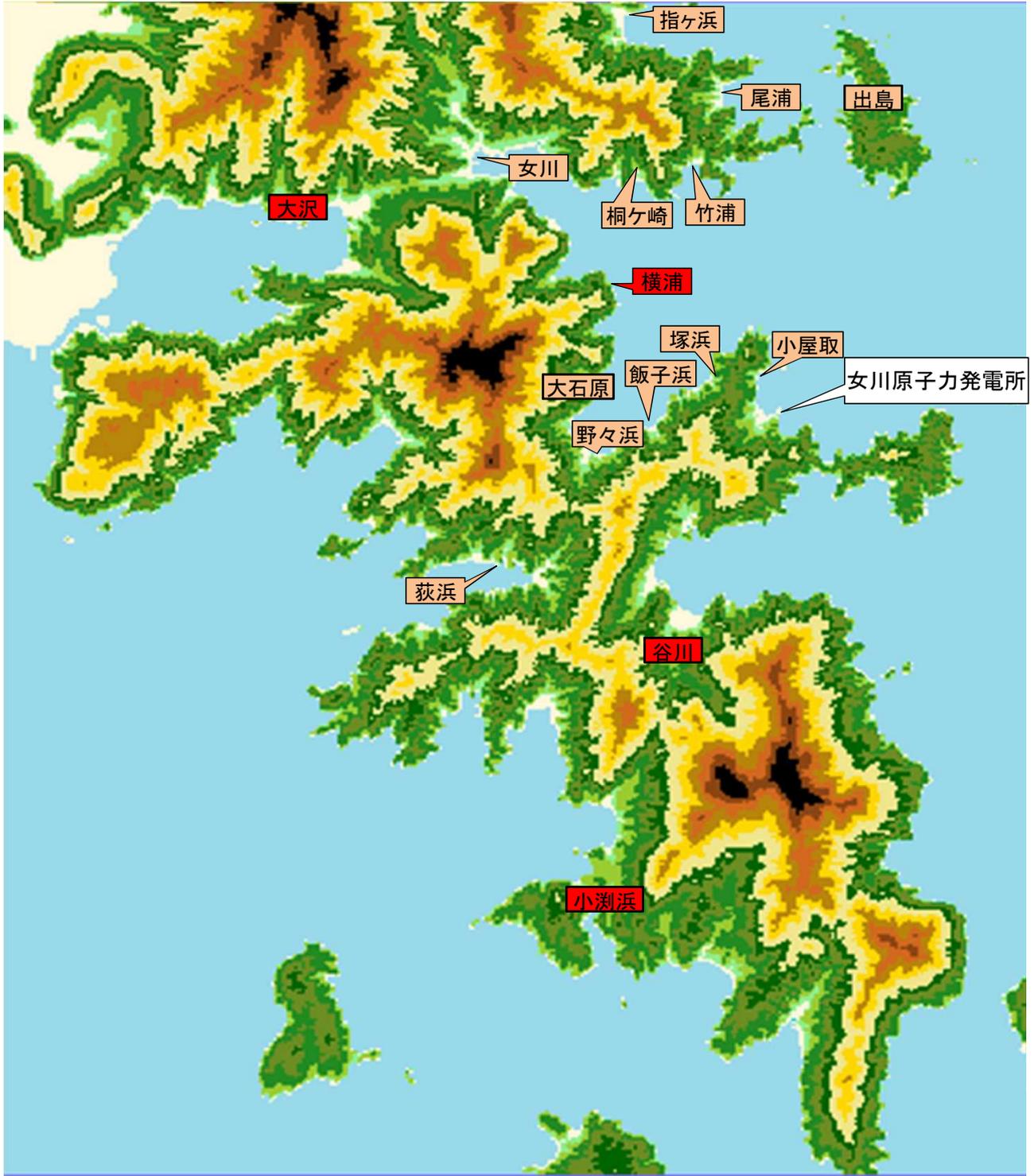
※試料合計数には、<>内の試料数も含む。

凡例:

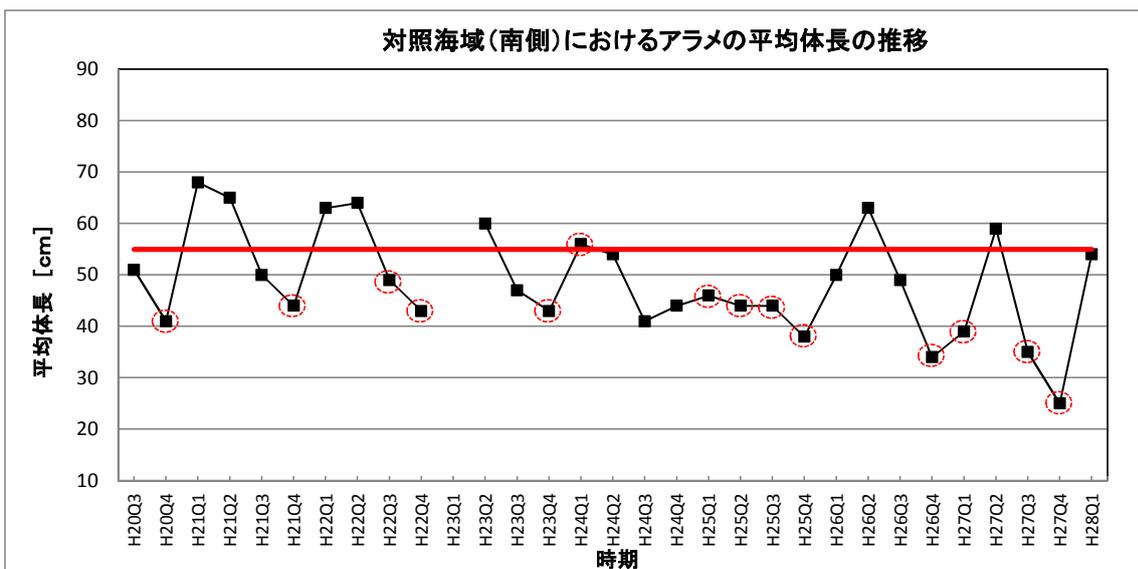
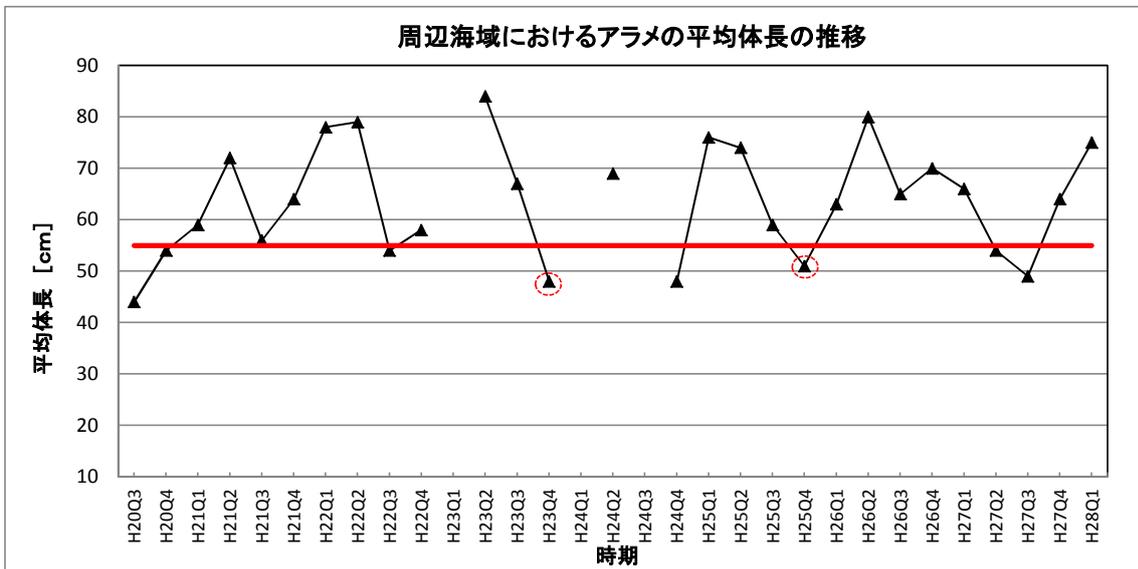
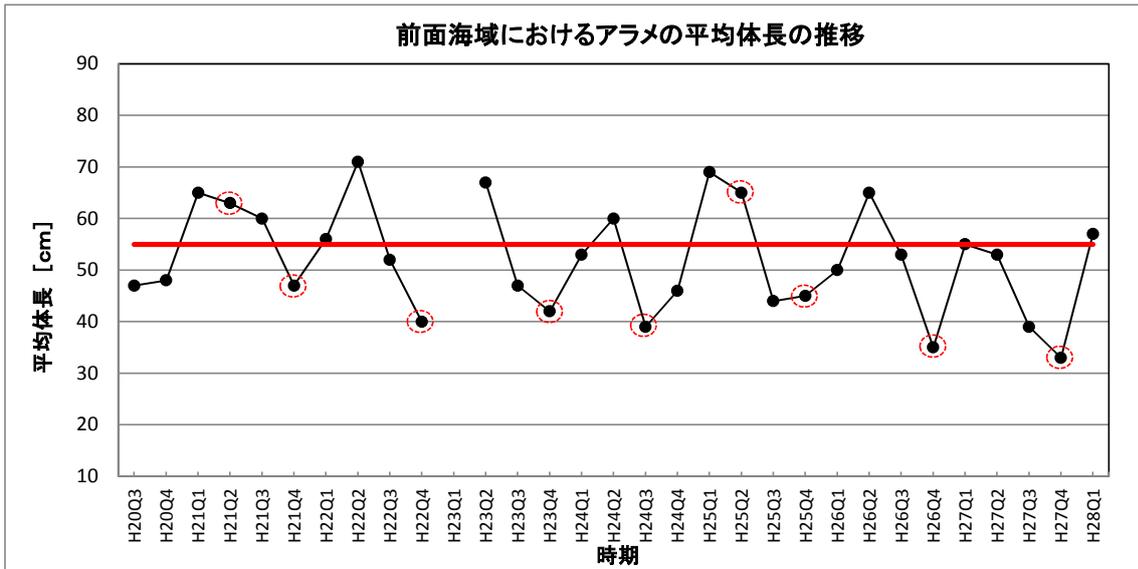
地点変更
地点変更かつ地点数減少
変更はないが採取が困難

図1

環境試料採取対象地点



採取対象試料
力キ
大根



— 平均体長 55cm (前面海域、周辺海域、対照海域におけるH20Q3～H28Q1までの全データの平均値)

○ 1本あたりの平均重量が0.3kg未満

図3

アラメの平均体長の推移

