報告資料No.6-1

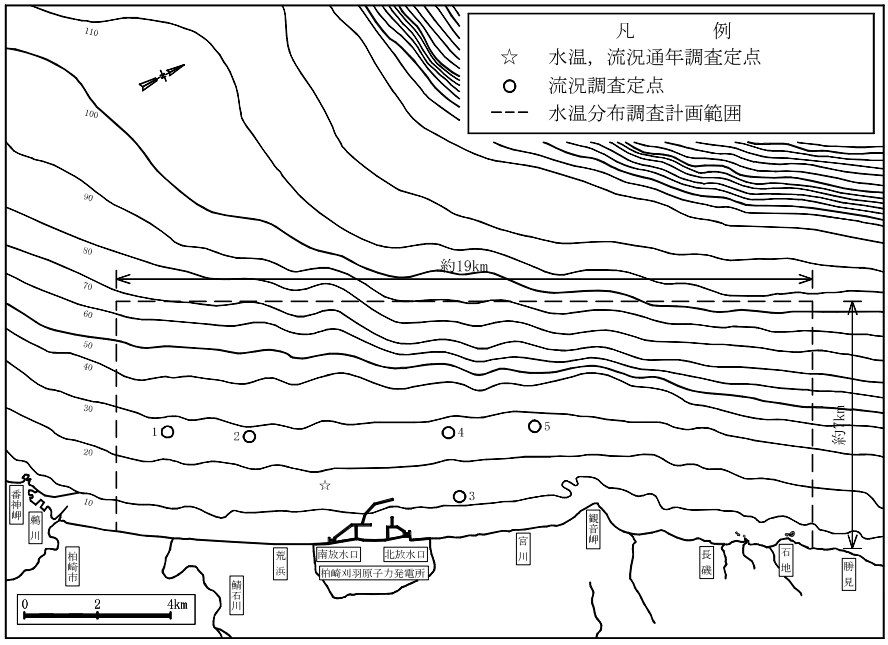
平成２５年度　柏崎刈羽原子力発電所温排水等漁業調査結果(要約)

平成26年8月
東京電力株式会社

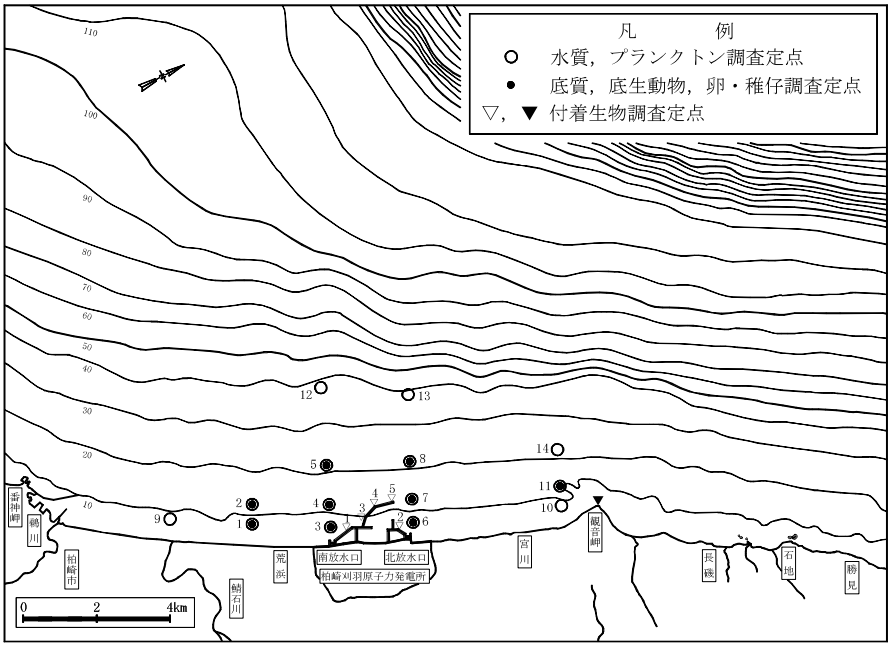
柏崎刈羽原子力発電所の運転に伴う環境調査の一環として、発電所の周辺海域における水温、流況、水質、底質および海生生物の調査を実施した（図-1、2）。

平成25年度は全号機が定期検査のため、温排水が排出されない状況で調査を実施した。

平成25年度の調査結果の概要は次のとおりである。



図－１　調査定点（水温、流況）



図－２　調査定点（水質、底質、海生生物）

１．水　　温

(1)定点連続水温

周辺海域における１定点において、サーミスター温度計を用いて海面下2.5mおよび5.0mの水温の通年調査を行った。

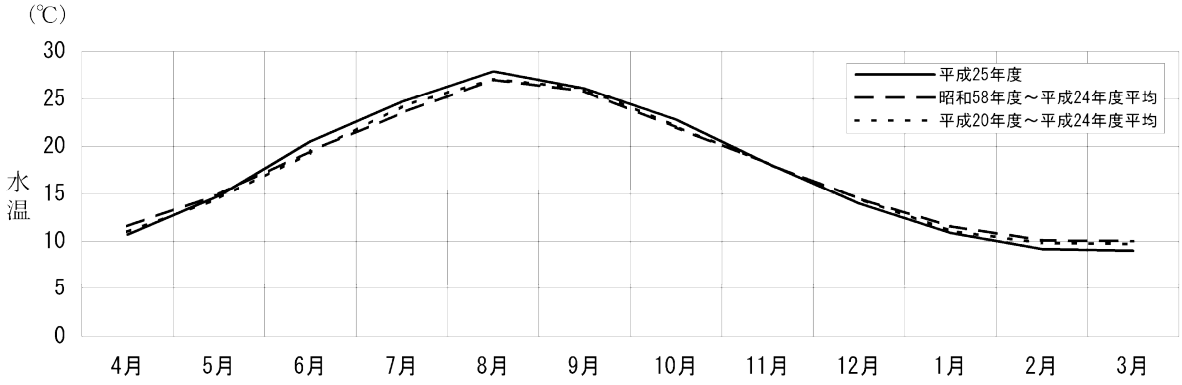
水温の調査結果は、表-1のとおりである。海面下2.5mおよび5.0mの月平均水温の最高値は、8月にそれぞれ27.9℃、27.8℃であり、過去（平成20年度～平成24年度）の月平均水温の最高値と比較すると、やや高い値を示した。一方、月平均水温の最低値は、3月にいずれも9.0℃であり、過去の月平均水温と比較すると、やや低い値を示した。

各月の月平均水温は図-3、4のとおりである。過去の月平均水温と比較すると、海面下2.5mでは6～8、10月にやや高い値を、12、2、3月にやや低い値を示し、海面下5.0mでは6～8、10月にやや高い値を、3月にやや低い値を示した。

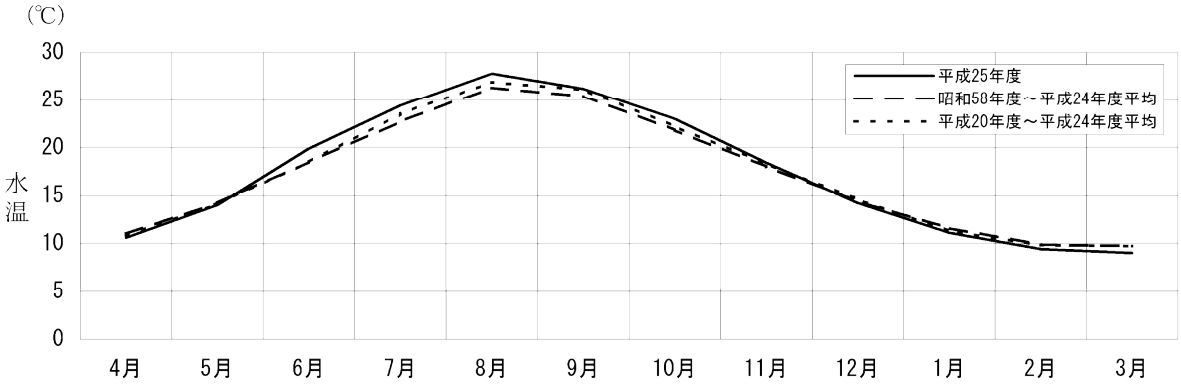
表－１　月平均水温調査結果(単位:℃)

調査層＼項目		月平均水温の最高値	月平均水温の最低値
海面下2.5m	平成25年度	27.9（8月）	9.0（3月）
	昭和58～平成24年度平均	27.0（8月）	10.0（3月）
	平成20～平成24年度平均	27.1（8月）	9.7（3月）
海面下5.0m	平成25年度	27.8（8月）	9.0（3月）
	昭和58～平成24年度平均	26.3（8月）	9.7（3月）
	平成20～平成24年度平均	26.9（8月）	9.7（3月）

(注)海面下2.5mの月平均水温のうち最高値は29.1℃(H6年8月)、最低値は7.2℃(S58年3月)
海面下5.0mの月平均水温のうち最高値は28.5℃(H6年8月)、最低値は7.3℃(S58年3月)



図－３　定点連続水温（海面下 2.5m）における水温月別変化図



図－４　定点連続水温（海面下 5.0m）における水温月別変化図

(2)水温分布

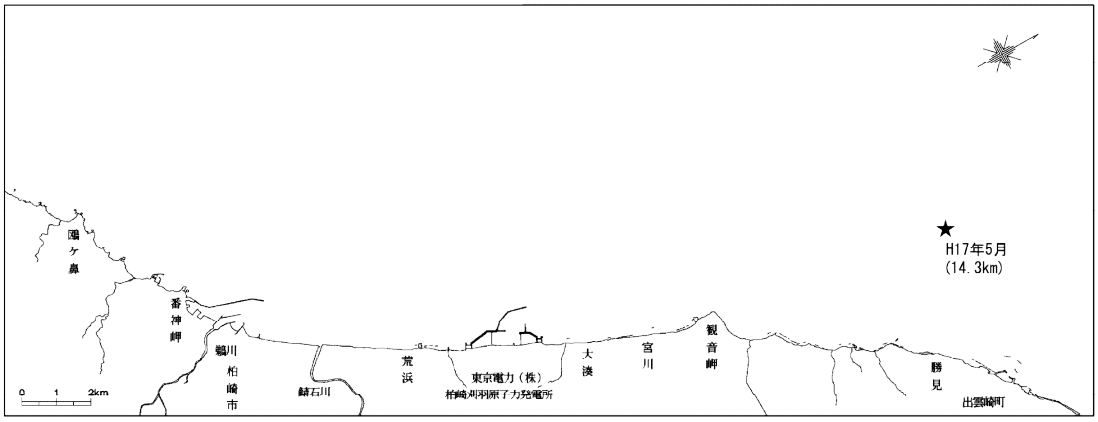
周辺海域において調査船に取り付けた多層曳航式水温計を用いて、各季節の水温分布の調査を行った。

各水温調査日における発電所の運転状況および温排水水平分布調査結果は、表-2および図-5のとおりであり、温排水と思われる水温上昇域（周辺の海水温より1℃以上高い範囲）は、確認されなかった。

表－２　運転状況および温排水水平分布調査結果

調査時期	発電所運転状況			温排水水平分布	
	南放水口[1)]	北放水口[1)]	検査中[1)]	分布方向[2)]	範囲(km)[2)]
春季(H25. 5.17)	－	－	1～7	－	－
夏季(H25. 8.21)	－	－	1～7	－	－
秋季(H25.11. 9)	－	－	1～7	－	－
冬季(H26. 3.13)	－	－	1～7	－	－

1) 数字は発電所の号機名を示す。
2) 南放水口からの最大到達地点の方向および距離を示す。



図－５　温排水拡散域の最大到達点

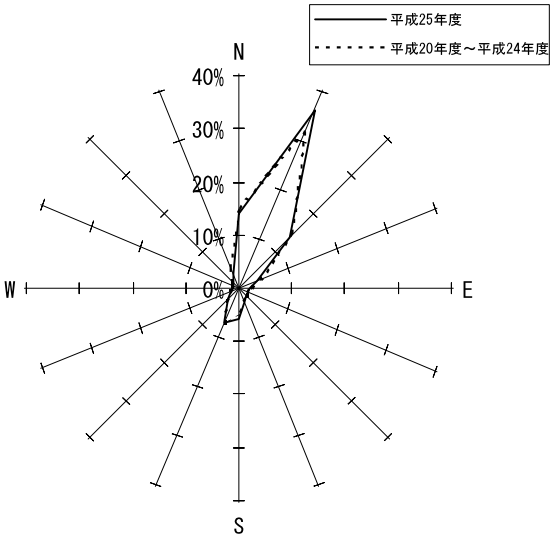
２．流　　況

周辺海域において、自記式流向流速計を用いて海面下2.5ｍの流向および流速調査を、通年調査は1定点で、各季節15日間連続調査は5定点で行った。

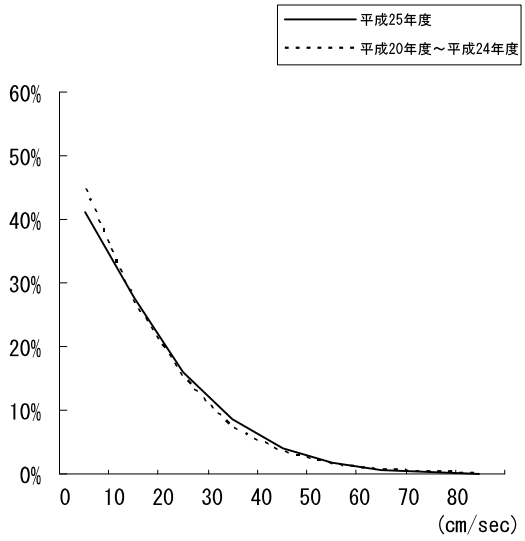
通年の調査結果は、図-6、7のとおりである。

流向の調査結果は、一年を通してほぼ海岸線に平行な北～北東流が卓越した。流速の調査結果は、通年調査および季節別調査ともに0～40㎝/secの出現頻度が高かった。

これら流況の調査結果は、過去の調査結果と同様の傾向を示した。



図－６　通年調査定点流向出現頻度分布



図－７　通年調査定点流速出現頻度

３．水　　質

周辺海域における14定点において、各季節にバンドーン採水器および北原式採水器を用いて採水し、分析を行った。

水質の調査結果は、表-3のとおりである。

全定点で過去の調査結果の範囲内であり、外洋に面した沿岸域でごく普通に見られる値を示した。

これら水質の調査結果は、過去の調査結果と同様な水質を維持していた。

表－３　水質調査結果

項　　目	単位	平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
塩分	－	26.51～33.59	28.08～34.00	21.63～33.97
pH	－	7.9～8.3	8.1～8.4	7.9～8.4
DO	mg/ℓ	6.31～10.74(※)	6.23～10.76	5.99～10.63
COD（アルカリ性法）	mg/ℓ	0.1 ～0.7	0.2～0.8	ND～1.1
COD（酸性法）	mg/ℓ	1.1～2.4	0.4～2.0	ND～3.2
SS	mg/ℓ	ND～18	ND～44	ND～32
透明度	m	2.5～21.0	1.5～14.0	0.5～29.0
PO_4-P	μmol/ℓ	ND～0.52	ND～0.42	ND～0.97
NO_3-N	μmol/ℓ	ND～4.57	ND～4.07	ND～11.78
NO_2-N	μmol/ℓ	ND～0.21	ND～0.50	ND～0.71
NH_4-N	μmol/ℓ	ND～6.28	ND～13.92	ND～25.99

（注）「ND」は定量限界値未満であることを示す。
（※）過去最大値はH13年度冬季で11.87

４．底　　質

周辺海域における9定点において、各季節にスミスマッキンタイヤ型採泥器を用いて採泥し、分析を行った。

底質の調査結果は、表-4のとおりである。

COD、全硫化物および強熱減量はおおむね低い値を示した。粒度組成は全体として細砂が多く、次いで中砂、シルトの順であった。

これら底質の調査結果は、過去の調査結果と同様の傾向であり、細砂を主体とした有機質の少ない底質を維持していた。

表－４　底質調査結果

項　　目	単位	平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
COD	mg/ｇ乾泥	0.3～2.4	0.1～1.9	ND～3.3
全硫化物	mg/ｇ乾泥	ND～0.004	ND～0.046	ND～0.013
強熱減量	%	0.3～5.2(※)	1.0～4.0	0.1～2.0

（注）「ND」は定量限界値未満であることを示す。
（※）過去最大値はH7年度夏季で6.5

５．海生生物

(1)プランクトン

周辺海域における14定点において、各季節に植物プランクトンはバンドーン採水器を、動物プランクトンは北原式定量ネットを用い採集した。

ａ．植物プランクトン

植物プランクトンの調査結果は、表-5のとおりである。

主な出現種の門別の組成は年間を通して黄色植物（珪藻類）が優占し、過去の調査結果と同様の傾向を示した。平均細胞数は19,799～2,002,972細胞/ℓであり、過去の調査結果の範囲内であった。

表－５　植物プランクトン調査結果

項　　目		平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
平均細胞数(細胞/ℓ)		19,799～2,002,972(※1)	3,542～938,867	4,122～1,212,305
門別の組成比(%)	黄色植物	54.5～99.9	92.0～99.9	18.1～99.9
	渦鞭毛植物	0.0～39.7(※2)	0.0～3.3	0.0～7.4

(※1) 過去最大値はH11年度冬季に9,173,764
(※2) 過去最大値はS60年度春季に92.8

ｂ．動物プランクトン

動物プランクトンの調査結果は、表-6のとおりである。

主な出現種の門別の組成は、過去の調査結果より腔腸動物の組成比が高くなった季節があったが、年間を通してかいあし類を主とする節足動物が優占し、過去の調査結果と同様の傾向を示した。平均個体数は11,200～73,200個体/m^3、平均沈澱量は7.0～51.6mℓ/m^3であり、過去の調査結果の範囲内であった。

表－６　動物プランクトン調査結果

項　　目		平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
平均個体数(個体/m^3)		11,200～73,200	9,200～118,400	4,600～101,800
(※1) 門別の組成比(%)	原生動物	0.2～7.1	1.1～34.7	0.1～43.3
	腔腸動物	0.0～3.7(※2)	0.0	0.0～0.9
	節足動物	55.8～94.9	36.3～83.5	44.0～97.0
	原索動物	2.5～16.1	0.0～16.6	0.3～44.3
平均沈澱量(mℓ/m^3)		7.0～51.6	2.6～16.2	2.3～61.8

(※1) 組成比上位4門
(※2) 過去最大値はH17年度夏季に2.4

(2)卵・稚仔

周辺海域における9定点において、各季節にMTD型ネットを用いて、5分間、曳網速度約2ノットの水平曳により採集した。

ａ．卵

卵の調査結果は、表-7のとおりである。

平均個体数は37～75,819個体/1,000m^{3}であり、主な出現種類は、春季にはマイワシ、コノシロ、夏季にはウシノシタ科、シロギス、秋季にはネズッポ科、冬季にはマガレイ、イカ卵であった。

出現種は過去の調査結果と同様の傾向を示し、出現種類数および平均個体数は過去の調査結果の範囲内であった。

表－７　卵調査結果

項　　目	平成25年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
出現種類数	3～11	2～10	1～16
平均個体数(個体/1,000m^3)	37～75,819	33～15,914	25～112,528

ｂ．稚仔

稚仔の調査結果は、表-8のとおりである。

平均個体数は18～98個体/1,000m^{3}であり、主な出現種類は、春季にはカサゴ、マイワシ、夏季にはイカ類、カタクチイワシ、秋季にはカサゴ、アユ、冬季にはタラ科、マコガレイであった。

出現種は過去の調査結果と同様の傾向を示し、出現種類数および平均個体数は過去の調査結果の範囲内であった。

表－８　稚仔調査結果

項　　目	平成25年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
出現種類数	7～9	1～13	2～21
平均個体数(個体/1,000m^3)	18～98	2～195	12～692

(3)付着生物

発電所防波堤の5定点の海水面付近において、各季節に方形枠（50cm×50cm）を用いて、枠内の植物および動物を採集した。

ａ．防波堤付着植物

防波堤付着植物の調査結果は、表-9のとおりである。

平均湿重量は427～1,566ｇ/m^2であり、主な出現種類は、春季にはワカメ、ピリヒバ、夏季にはピリヒバ、ヒメモサズキ、ウスカワカニノテ、秋季にはピリヒバ、冬季にはピリヒバ、ワカメであった。

出現種は過去の調査結果と同様の傾向を示し、平均湿重量および門別の出現種類数は過去の調査結果の範囲内であった。

表－９　防波堤付着植物調査結果

項　　目		平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
平均湿重量(ｇ/m^2)		427～1,566	184～2,368	141～1,765
門別の出現種類数	緑藻植物	1～6	0～3	0～7
	褐藻植物	4～9	0～2	3～11
	紅藻植物	24～29	3～8	15～34

ｂ．防波堤付着動物

防波堤付着動物の調査結果は、表-10のとおりである。

平均個体数は17,572～38,351個体/m^2であり、主な出現種類は、春季にはオオアカフジツボ、カマキリヨコエビ、夏季にはオオアカフジツボ、ムラサキイガイ、秋季にはオオアカフジツボ、サンカクフジツボ、冬季にはオオアカフジツボ、サンカクフジツボであった。

出現種は過去の調査結果と同様の傾向を示し、平均個体数および門別の出現種類数は過去の調査結果の範囲内であった。

表－１０　防波堤付着動物調査結果

項　　目		平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
平均個体数(個体/m^2)		17,572～38,351	728～6,832	6,844～48,885
(※1) 門別の出現種類数	環形動物	20～27	0～7	18～27
	軟体動物	25～35	4～8	23～40
	節足動物	24～29	2～8	22～37
	原索動物	3～4(※2)	0	1～3

（※1）出現種類数上位4門

（※2）過去最大値はH15年度秋季に4

ｃ．観音岬付着植物

観音岬の1定点3水深（1m、2m、5m）において、各季節に方形枠（1m×1m）を用いて、枠内の植物を採集した。

観音岬付着植物の調査結果は、表-11のとおりである。

平均湿重量は440～3,189ｇ/m^2であり、主な出現種類は、春季にはイソモク、ワカメ、夏季にはイソモク、ヘリトリカニノテ、秋季にはイソモク、冬季にはイソモクであった。

出現種は過去の調査結果と同様の傾向を示し、平均湿重量および門別の出現種類数は過去の調査結果の範囲内であった。

表－１１　観音岬付着植物調査結果

項　　目		平成25年度	過去の調査結果
			過去5ヶ年 (H20～H24年度)
平均湿重量(ｇ/m^2)		440～3,189	178～6,502
門別の出現種類数	緑藻植物	0～6	0～7
	褐藻植物	3～12	2～16
	紅藻植物	18～30	15～40

(4)底生動物

周辺海域における9定点において、各季節にスミスマッキンタイヤ型採泥器を用いて採集した。

底生動物の調査結果は、表-12のとおりである。

平均個体数は225～1,771個体/m^2であり、主な出現種類は、春季には*Euchone* sp.（環形動物）、*Chaetozone* sp.（環形動物）、夏季には*Polydora* sp.（環形動物）、フサゴカイ科（環形動物）、秋季にはヒメカノコアサリ（軟体動物）、フサゴカイ科、冬季にはヒメカノコアサリ、ラムプロプス科（節足動物）であった。

出現種は過去の調査結果と同様の傾向を示し、平均個体数は過去の調査結果の範囲内であった。門別の組成比は、過去の調査結果より環形動物の組成比が高くなった季節があったが、過去と同様の傾向を示した。

表－１２　底生動物調査結果

項　　目		平成25年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年 (H20～H24年度)
平均個体数(個体/m^2)		225～1,771(※2)	266～807	309～924
(※1) 門別の 組成比 (%)	環形動物	46.9～88.4(※3)	11.8～73.2	23.2～75.0
	軟体動物	5.4～39.9	10.1～85.7	9.4～57.5
	節足動物	3.1～16.3	1.9～22.9	2.1～46.5
	棘皮動物	0.1～ 2.2	0.2～17.0	1.4～25.2

（※1）組成比上位4門
（※2）過去最大値はH12年度春季に5,943
（※3）過去最大値はH12年度春季に83.8

以上のとおり、これらの海生生物は、日本海沿岸域でごく普通にみられるものであり、出現種および出現量については調査時期により変動しているが、その出現傾向に特異性はなく、過去の調査結果と同様の傾向を示した。