資料 No.9【議事】

柏崎刈羽原子力発電所
温排水等漁業調査結果の評価案

令和２年８月

新潟県原子力発電所温排水等
漁業調査技術連絡会議座長

令和元年度の温排水等漁業調査結果の評価について（案）

令和２年８月 25 日
新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議

新潟県および東京電力ホールディングス株式会社は、柏崎刈羽原子力発電所の取水および温排水が､その前面および周辺海域の漁業ならびに海生生物に及ぼす影響の有無を確認するため、各々基本計画に基づき物理的環境調査および生物的環境調査を実施している。

新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議は、新潟県と東京電力ホールディングス株式会社が、令和元年度にそれぞれ実施した温排水等漁業調査結果から、同発電所による周辺環境への影響について次のとおり評価した。

評　　価

令和元年度において実施した温排水等漁業調査結果によると、全号機が定期検査中であり、温排水が排水されていないため、水温上昇域は、確認されなかった。また、物理的および生物的環境調査結果を過去と比較してみると、特異な傾向は認められなかった。

なお、温排水が漁業ならびに海生生物に及ぼす影響については、生物的環境および漁業資源等の経年的な自然変動もあることから、今後も調査を継続し、長期間にわたる情報の蓄積を図り検証する必要がある。

１　評価対象期間および発電所の運転状況

評価対象期間は、平成 31 年 4 月から令和 2 年 3 月までである。

発電所の１号機から７号機の運転状況は、図１のとおりである。

１号機は、平成 23 年 8 月 6 日から第 16 回法定定期検査を行っている。

２号機は、平成 19 年 2 月 19 日から第 12 回法定定期検査を行っている。

３号機は、平成 19 年 9 月 19 日から第 10 回法定定期検査を行っている。

４号機は、平成 20 年 2 月 11 日から第 10 回法定定期検査を行っている。

５号機は、平成 24 年 1 月 25 日から第 13 回法定定期検査を行っている。

６号機は、平成 24 年 3 月 26 日から第 10 回法定定期検査を行っている。

７号機は、平成 23 年 8 月 23 日から第 10 回法定定期検査を行っている。

運転中の設計冷却水量（温排水量）は、1～5 号機は各々78m^3/sec、6、7 号機は各々92m^3/sec である。

２　調査結果の評価

（１）　物理的環境調査

ア　水温・塩分

発電所は全号機停止中であり、新潟県および東京電力ホールディングス株式会社が実施した調査では図２のとおり水温上昇域は確認されなかった。

東京電力ホールディングス株式会社が実施した水温の通年調査結果（定点連続）は図３のとおりであり、過去５ヵ年（平成 26 年度～平成 30 年度）の平均値よりも 6、9、1～3 月にやや高い値、4～5、8、10～12 月に同程度の値、7 月にやや低い値を示した。

新潟県および東京電力ホールディングス株式会社が実施した塩分の調査結果は表１のとおりであり、過去（昭和 58 年度～平成 30 年度）の調査結果と同様の傾向を示した。

イ　流況

新潟県および東京電力ホールディングス株式会社が実施した流況の調査結果では、流向はほぼ海岸線に平行な北～北東流が卓越した（図４参照）。また、流速は年間を通して 0～40cm/sec の出現頻度が高かった。

これらは過去の調査結果と同様の傾向を示した。

ウ　水質・底質

東京電力ホールディングス株式会社が実施した水質・底質の調査結果は表２のとおりであり、過去の調査結果と同様の傾向を示した。

（２）　生物的環境調査

ア　プランクトン

新潟県が実施した動物プランクトンの調査、東京電力ホールディングス株式会社が実施した動・植物プランクトンの調査結果は表３のとおりであり、動物プランクトンでは節足動物（かいあし類）、植物プランクトンでは黄色植物（珪藻類）の出現数が多かった。

これらは過去の調査結果と同様の傾向を示した。

イ　卵・稚仔

新潟県および東京電力ホールディングス株式会社が実施した卵・稚仔の調査結果は表４のとおりであり、出現種類数・出現数共に過去の調査結果と同様の傾向を示した。

ウ　付着生物

新潟県および東京電力ホールディングス株式会社が実施した付着生物の調査結果は表５のとおりであり、発電所港湾域（防波堤）および観音岬の各調査地点においては、過去の調査結果と同様の傾向を示した。

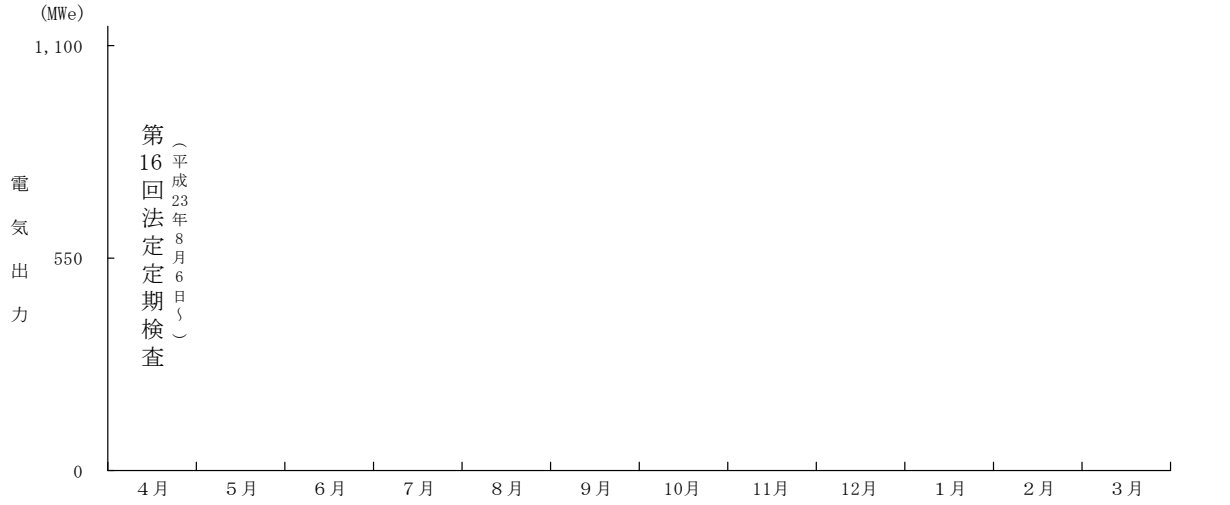
エ　底生動物

東京電力ホールディングス株式会社が実施した底生動物の調査結果は表６のとおりであり、平均個体数・出現組成比共に過去の調査結果と同様の傾向を示した。

図１　柏崎刈羽原子力発電所の運転保守状況（令和元年度）

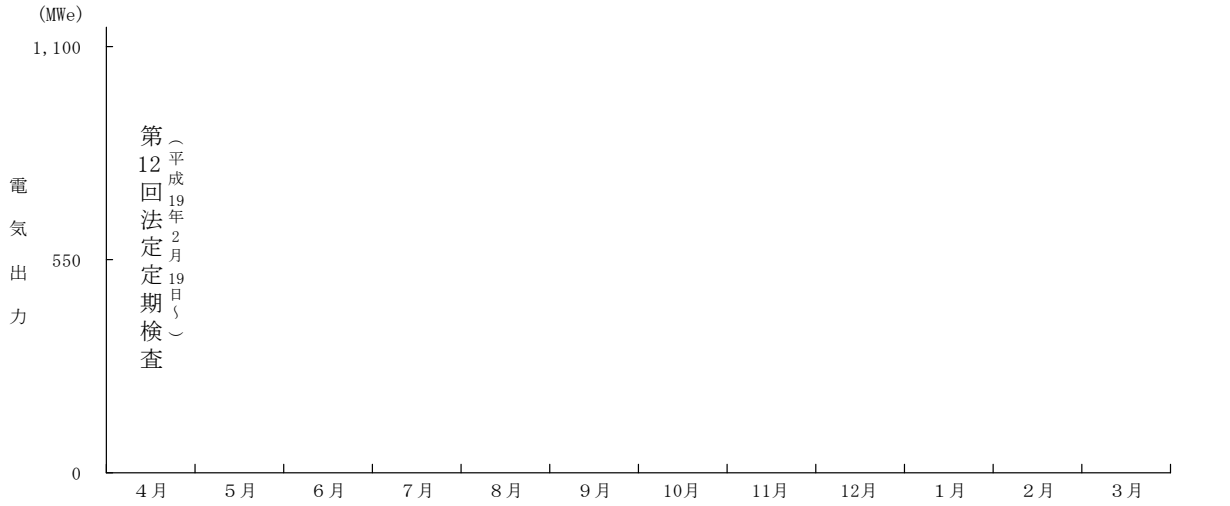
１ 号 機

定格の電気出力　1,100（MWｅ）
発電電力量　0（MWH）
設備利用率　0（　％　）



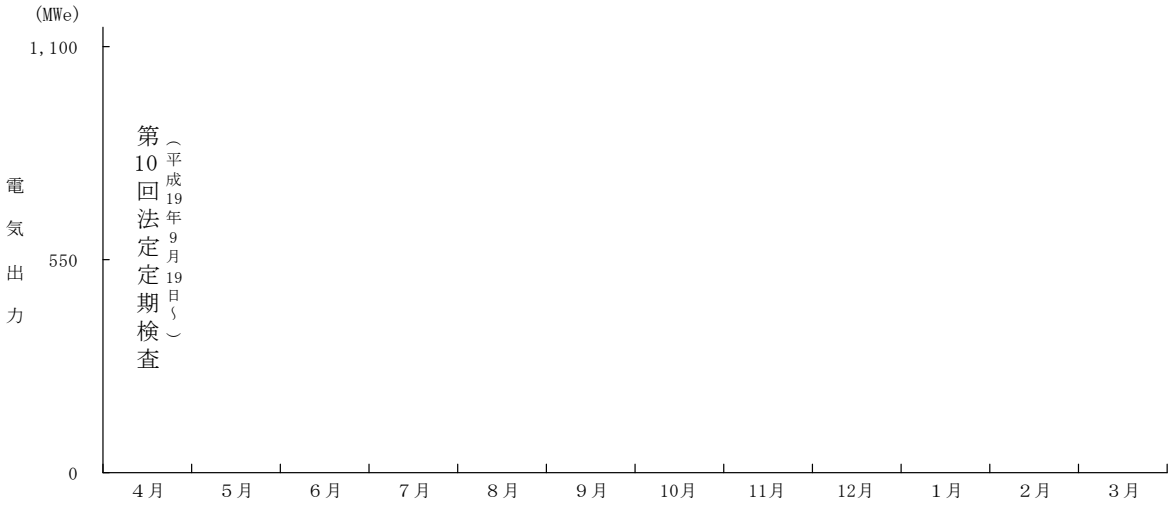
２ 号 機

定格の電気出力　1,100（MWｅ）
発電電力量　0（MWH）
設備利用率　0（　％　）



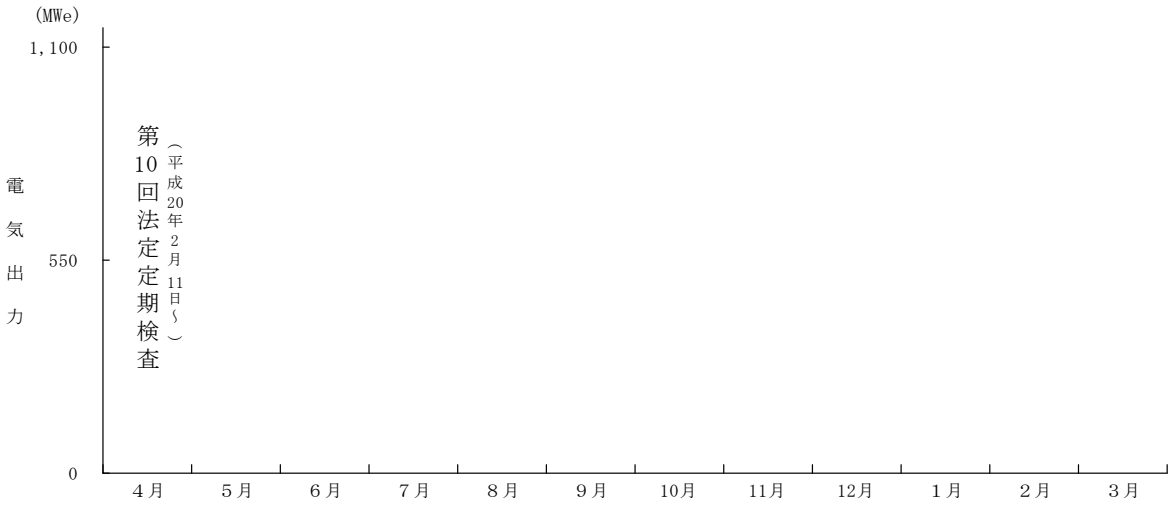
3 号 機

定格の電気出力	1,100 (MWｅ)
発電電力量	0 (MWH)
設備利用率	0 (%)



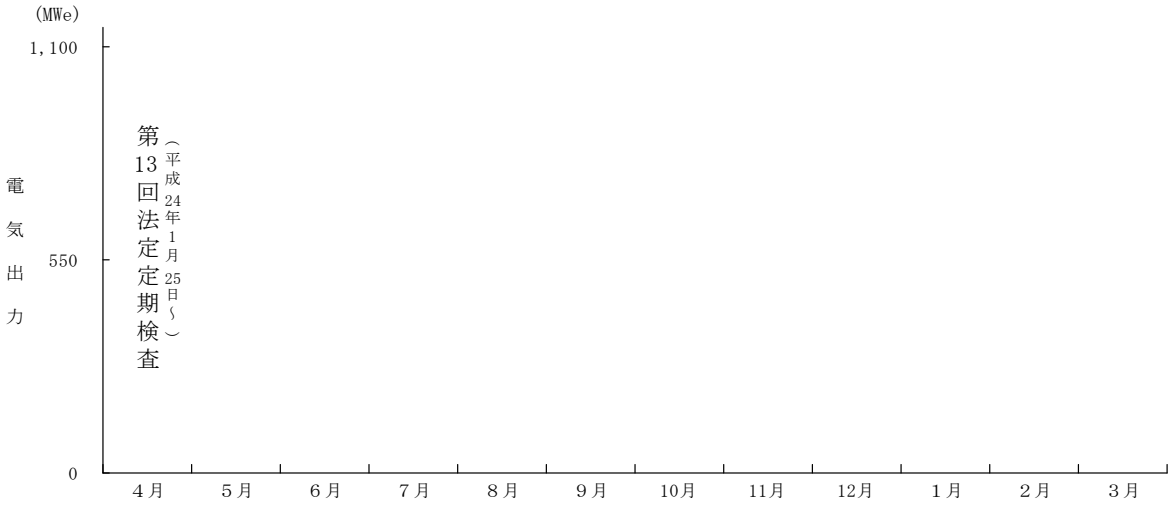
4 号 機

定格の電気出力	1,100 (MWｅ)
発電電力量	0 (MWH)
設備利用率	0 (%)



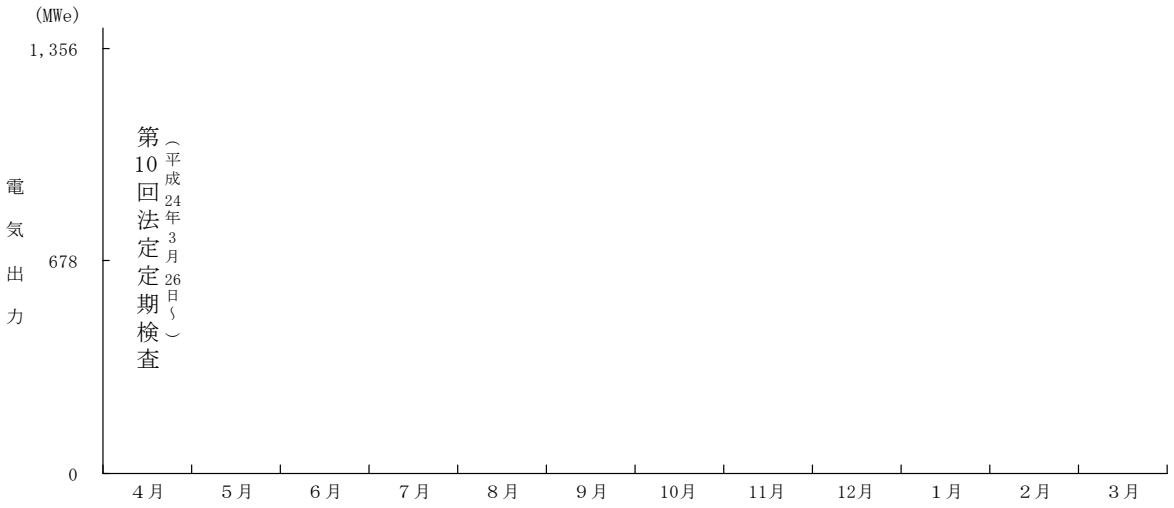
5 号 機

定格の電気出力	1,100 (MWｅ)
発電電力量	0 (MWH)
設備利用率	0 (%)



6 号 機

定格の電気出力	1,356 (MWｅ)
発電電力量	0 (MWH)
設備利用率	0 (%)



7 号 機

定格の電気出力	1,356 (MWｅ)
発電電力量	0 (MWH)
設備利用率	0 (%)

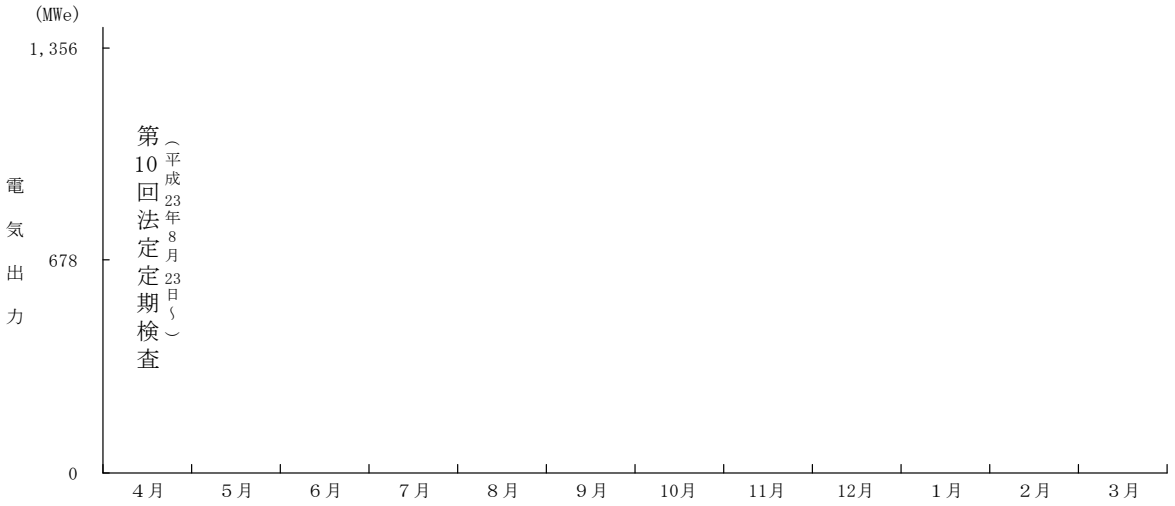
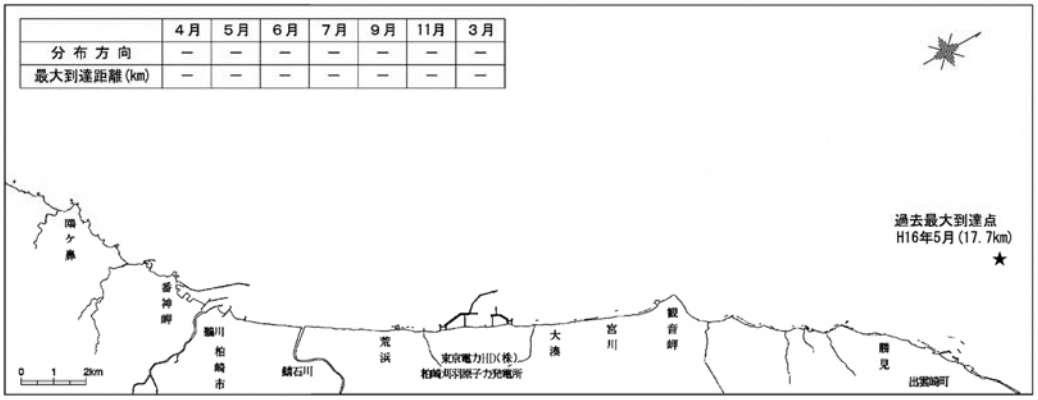


図2　温排水拡散域(※)の最大到達点と距離

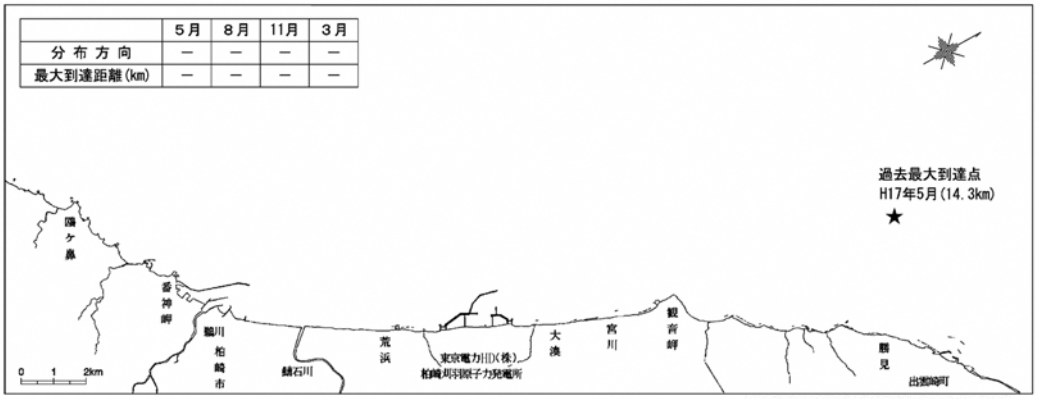
（新潟県）

	4月	5月	6月	7月	9月	11月	3月
分布方向	―	―	―	―	―	―	―
最大到達距離(km)	―	―	―	―	―	―	―



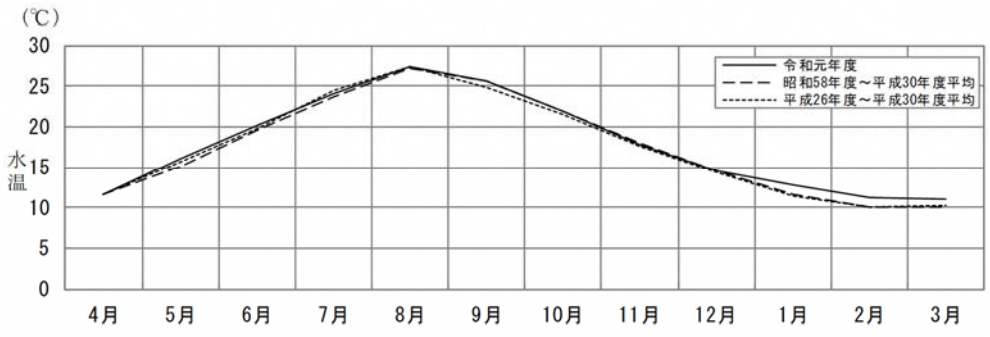
（東京電力ホールディングス株式会社）

	5月	8月	11月	3月
分布方向	―	―	―	―
最大到達距離(km)	―	―	―	―

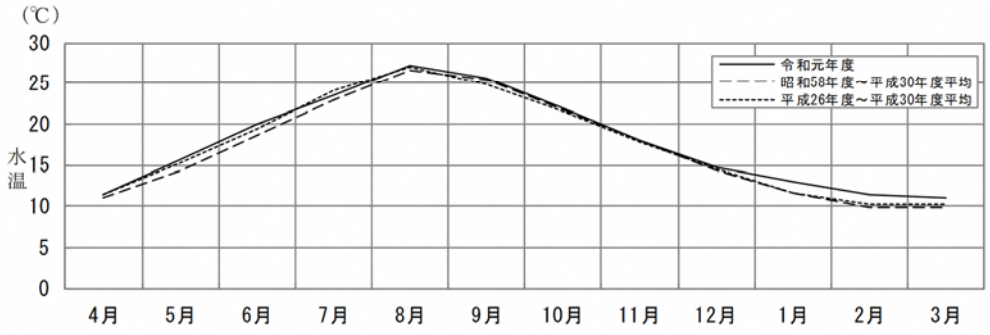


(※) 周辺の海水温より1℃以上高い範囲

図3　定点連続水温（東京電力ホールディングス株式会社）



水温月別変化図　海面下2.5m

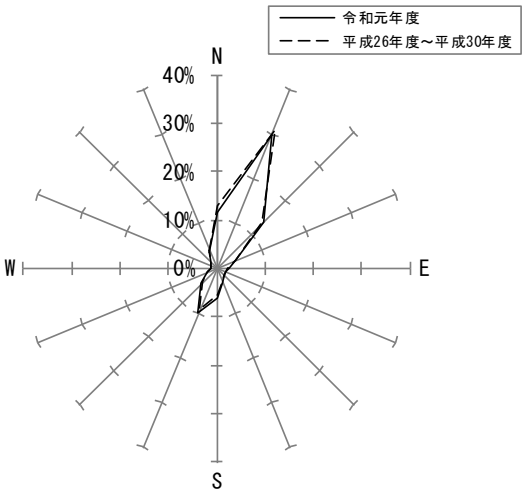


水温月別変化図　海面下5.0m

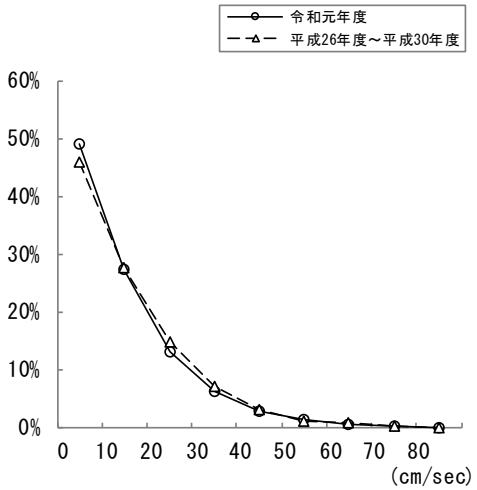
表1　塩分調査結果

新潟県			東京電力ホールディングス株式会社		
令和元年度	事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)	令和元年度	事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
19.70 ～ 34.41	26.83 ～ 34.39	9.04 ～ 34.16	30.92 ～ 34.31	28.08 ～ 34.00	25.70 ～ 34.10

図4　定点連続流況（東京電力ホールディングス株式会社）



流向出現頻度比較図



流速出現頻度比較図

表2　水質・底質調査結果（東京電力ホールディングス株式会社）

項目		単位	令和元年度	過去の調査結果 事前調査 (S58～S59年度)	過去の調査結果 過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
	塩分	－	30.92 ～ 34.31(※1)	28.08 ～ 34.00	25.70 ～ 34.10
	pH	－	8.1 ～ 8.3	8.1 ～ 8.4	7.9 ～ 8.4
水	DO	mg/ℓ	6.42 ～ 9.99	6.23 ～ 10.76	5.72 ～ 11.02
	CODアルカリ	mg/ℓ	0.1 ～ 0.8	0.2 ～ 0.8	ND ～ 0.8
	COD酸性	mg/ℓ	1.1 ～ 2.5	0.4 ～ 2.0	1.0 ～ 2.5
	SS	mg/ℓ	ND ～ 15	ND ～ 44	ND ～ 22
	透明度	m	3.0 ～ 16.0	1.5 ～ 14.0	1.0 ～ 31.0
	PO_4-P	μmol/ℓ	ND ～ 0.29	ND ～ 0.42	ND ～ 0.55
質	NO_3-N	μmol/ℓ	ND ～ 2.14	ND ～ 4.07	ND ～ 9.57
	NO_2-N	μmol/ℓ	ND ～ 0.36	ND ～ 0.50	ND ～ 1.29
	NH_4-N	μmol/ℓ	ND ～ 4.36	ND ～ 13.92	ND ～ 23.99
底	COD	mg/g 乾泥	0.4 ～ 3.1	0.1 ～ 1.9	0.1 ～ 3.1
	全硫化物	mg/g 乾泥	ND ～ 0.006	ND ～ 0.046	ND ～ 0.032
質	強熱減量	%	0.2 ～ 2.1	1.0 ～ 4.0	0.1 ～ 2.5

(注)「ND」は定量限界値未満
(※1) 過去最大値はH12年度春季に34.22

表3　プランクトン調査結果

a. 動物プランクトン

新潟県

項目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平均個体数（個体/m^3）		870(※2) ～ 20,010	4,340 ～ 28,113	1,994 ～ 44,408
(※1) 門別の組成比 (%)	原生動物	0.5 ～ 20.5	—	0.3 ～ 33.2
	軟体動物	0.1(※3) ～ 8.8	0.4 ～ 3.5	0.2 ～ 29.3
	節足動物	25.6(※4) ～ 52.0	69.6 ～ 90.4	51.1 ～ 77.9
	原索動物	7.2 ～ 18.7	0.6 ～ 29.4	0.6 ～ 46.4
平均湿重量(mg/m^3)		201 ～ 308	230 ～ 880	103 ～ 973

(※1) 組成比上位4門
(※2) 過去最小値はH29年度5月に1,994
(※3) 過去最小値はH23年度5月に0.2
(※4) 過去最小値はH6年度9月に44.7

東京電力ホールディングス株式会社

項目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平均個体数（個体/m^3）		15,600 ～ 53,200	9,200 ～ 118,400	5,900 ～ 70,200
(※1) 門別の組成比 (%)	原生動物	0.0 ～ 5.4	1.1 ～ 34.7	0.0 ～ 28.3
	軟体動物	0.1 ～ 5.5	0.0 ～ 16.6	0.0 ～ 16.1
	節足動物	52.3 ～ 88.6	36.3 ～ 83.5	49.2 ～ 99.3
	原索動物	5.5 ～ 36.3	0.0 ～ 16.6	0.1 ～ 44.5
平均沈澱量（mℓ/m^3）		6.5 ～ 510.8(※2)	2.6 ～ 16.2	1.3 ～ 99.3

(※1) 平均個体数上位4門
(※2) 過去最大値はH11年度冬季に413.4

b. 植物プランクトン （東京電力ホールディングス株式会社）

項目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平均細胞数（細胞/ℓ）		16,052 ～ 271,183	3,542 ～ 938,867	7,184 ～ 291,776
門別の組成比 (%)	黄色植物	32.0 ～ 99.1	92.0 ～ 99.9	8.8 ～ 98.7
	渦鞭毛植物	0.0 ～ 2.5	0.0 ～ 3.3	0.1 ～ 15.1

表4　卵・稚仔調査結果

a. 卵

新潟県

項 目	令和元年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
出 現 種 類 数	5 ～ 9	1 ～ 10	3 ～ 11
平均個数 (個/1,000m^3)	283 ～ 239,549	1 ～ 25,857	99 ～ 475,029

東京電力ホールディングス株式会社

項 目	令和元年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
出 現 種 類 数	4 ～ 13	2 ～ 10	3 ～ 13
平均個数 (個/1,000m^3)	105 ～ 64,150	33 ～ 15,914	27 ～ 991,295

b. 稚仔

新潟県

項 目	令和元年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
出 現 種 類 数	13	8 ～ 19	3 ～ 15
平均個体数 (個体/1,000m^3)	21 ～ 1,412	0 ～ 2,869	4 ～ 1,587

東京電力ホールディングス株式会社

項 目	令和元年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
出 現 種 類 数	8 ～ 39(※1)	1 ～ 13	1 ～ 20
平均個体数 (個体/1,000m^3)	37 ～ 1,259	2 ～ 195	6 ～ 9,577

(※1) 過去最大値はH10年度夏季およびH11年度夏季に25

表5　付着生物調査結果

a. 発電所港湾域(防波堤)の付着植物

新潟県

項 目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
門別の出現種類数	緑 藻 植 物	5	4 ～ 5	2 ～ 6
	褐 藻 植 物	13 ～ 18	6 ～ 11	13 ～ 20
	紅 藻 植 物	17 ～ 23	12 ～ 19	15 ～ 25

東京電力ホールディングス株式会社

項 目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平 均 湿 重 量 (g/㎡)		350 ～ 2,913	184 ～ 2,368	174 ～ 5,410
門別の出現種類数	緑 藻 植 物	1 ～ 7(※1)	0 ～ 3	1 ～ 6
	褐 藻 植 物	4 ～ 13(※2)	0 ～ 2	3 ～ 12
	紅 藻 植 物	32 ～ 38	3 ～ 8	24 ～ 42

(※1)過去最大値はH24年度冬季に7
(※2)過去最大値はH27年度冬季およびH28年度春季に12

b. 発電所港湾域(防波堤)の付着動物

新潟県

項目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
(※1) 門別の出現種類数	軟体動物	11 ～ 12	3	9 ～ 13
	節足動物	3	1	3 ～ 5
	棘皮動物	1 ～ 2	－	1 ～ 2
	腔腸動物	2	－	2 ～ 3

(※1) 出現種類数上位4門

東京電力ホールディングス株式会社

項目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平均個体数(個体/㎡)		18,982 ～ 28,593	728 ～ 6,832	11,618 ～ 47,898
(※1) 門別の出現種類数	環形動物	26 ～ 31	0 ～ 7	21 ～ 31
	軟体動物	30 ～ 38	4 ～ 8	27 ～ 43
	節足動物	27 ～ 33	2 ～ 8	22 ～ 37
	原索動物	3	0	3 ～ 4

(※1) 出現種類数上位4門

c. 観音岬の付着植物

新潟県

項目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
門別の出現種類数	緑藻植物	1	1 (1)(※)	1 ～ 2
	褐藻植物	4(※2) ～ 8	10 ～ 11 (10)(※)	5 ～ 10
	紅藻植物	4 ～ 7	12 ～ 14 (8 ～ 9)(※)	4 ～ 9

(※) 平成19年度に調査範囲を変更したため、平成19年度調査定点に限定して比較した
(※2) 過去最小値はH30年度に5

東京電力ホールディングス株式会社

項目		令和元年度	過去の調査結果
			過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平均湿重量(g/㎡)		147(※1) ～ 1,505	150 ～ 4,063
門別の出現種類数	緑藻植物	1 ～ 5	1 ～ 6
	褐藻植物	4 ～ 11	2 ～ 17
	紅藻植物	14(※2) ～ 38	18 ～ 40

(※1) 過去最小値はH16年度夏季に129
(※2) 過去最小値はH20年度秋季に15

表6　　底生動物調査結果（東京電力ホールディングス株式会社）

項　目		令和元年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H26～H30年度)
平均個体数(個体/㎡)		275　～　858	266　～　807	280　～　2,113
(※1) 門別の 組成比 (%)	環形動物	23.3　～　44.2	11.8　～　73.2	16.7　～　61.4
	軟体動物	28.0　～　56.0	10.1　～　85.7	22.3　～　80.7
	節足動物	11.8　～　24.4	1.9　～　22.9	1.3　～　34.3
	棘皮動物	1.0　～　18.0	0.2　～　17.0	0.2　～　16.2