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４年９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３年度の温排水等漁業調査結果の評価について（案）

令和４年９月

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３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３年度において実施した温排水等漁業調査結果によると、全号機が定期事業者検査中であり、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（昭和58年度～令和２年度）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、令和３年４月から令和４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回定期事業者検査を実施中である。

２号機は、平成19年 2月19日から第12回定期事業者検査を実施中である。

３号機は、平成19年 9月19日から第10回定期事業者検査を実施中である。

４号機は、平成20年 2月11日から第10回定期事業者検査を実施中である。

５号機は、平成24年 1月25日から第13回定期事業者検査を実施中である。

６号機は、平成24年 3月26日から第10回定期事業者検査を実施中である。

７号機は、平成23年 8月23日から第10回定期事業者検査を実施中である。

運転中の設計冷却水量（温排水量）は、1～5号機は各々78㎥/sec、6、7号機は各々92㎥/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 28 年度～令和２年度）の平均値よりも 4、7、10～12 月にやや高い値、6、8 月に同程度の値、5、9、1～3 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～令和２年度）の調査結果と同様の傾向を示した。

イ　流況

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（昭和 58 年度～令和２年度）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（昭和 58 年度～令和２年度）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（昭和 58 年度～令和２年度）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（昭和 58 年度～令和 2 年度）の調査結果と同様の傾向を示した。

ウ　付着生物

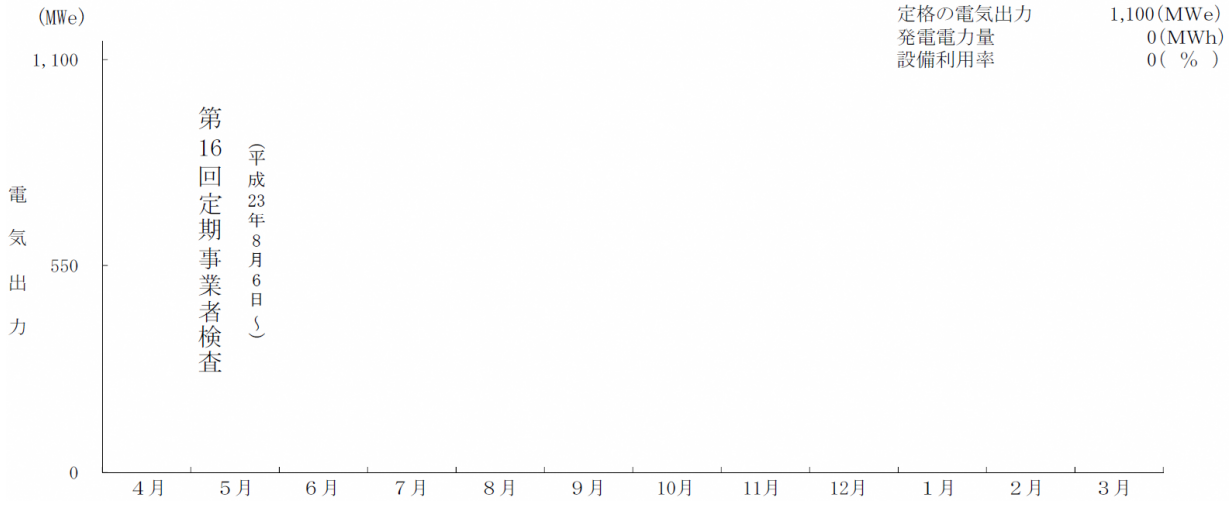
新潟県および東京電力ホールディングス株式会社が実施した付着生物の調査結果は表５のとおりであり、発電所港湾域（防波堤）および観音岬の各調査地点においては、過去（昭和 58 年度～令和 2 年度）の調査結果と同様の傾向を示した。

エ　底生動物

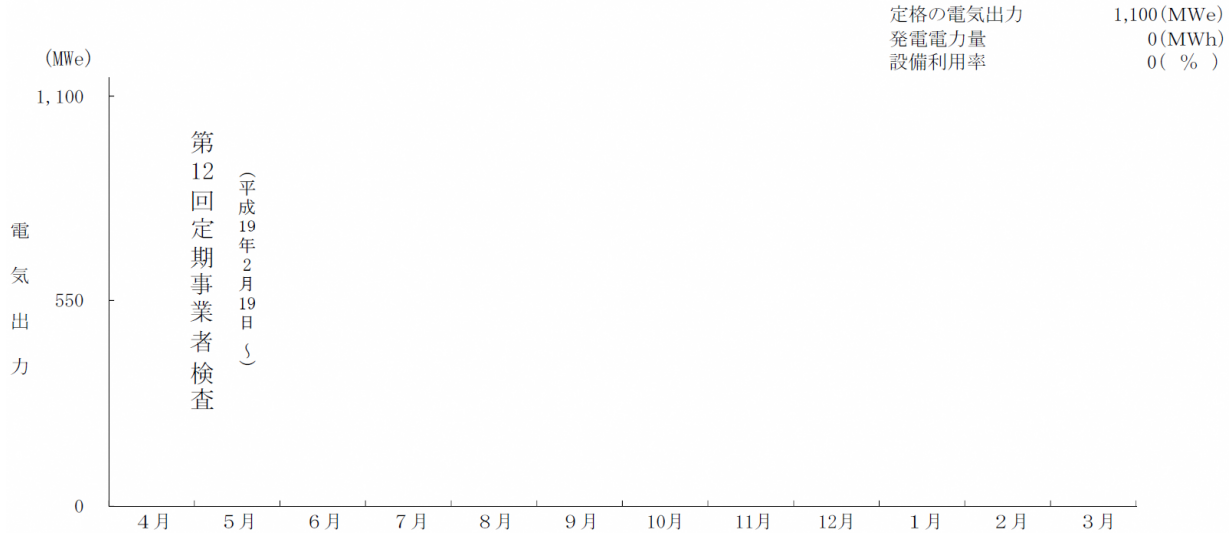
東京電力ホールディングス株式会社が実施した底生動物の調査結果は表６のとおりであり、平均個体数・出現組成比共に過去（昭和 58 年度～令和 2 年度）の調査結果と同様の傾向を示した。

図１　柏崎刈羽原子力発電所の運転保守状況（令和３年度）

１ 号 機

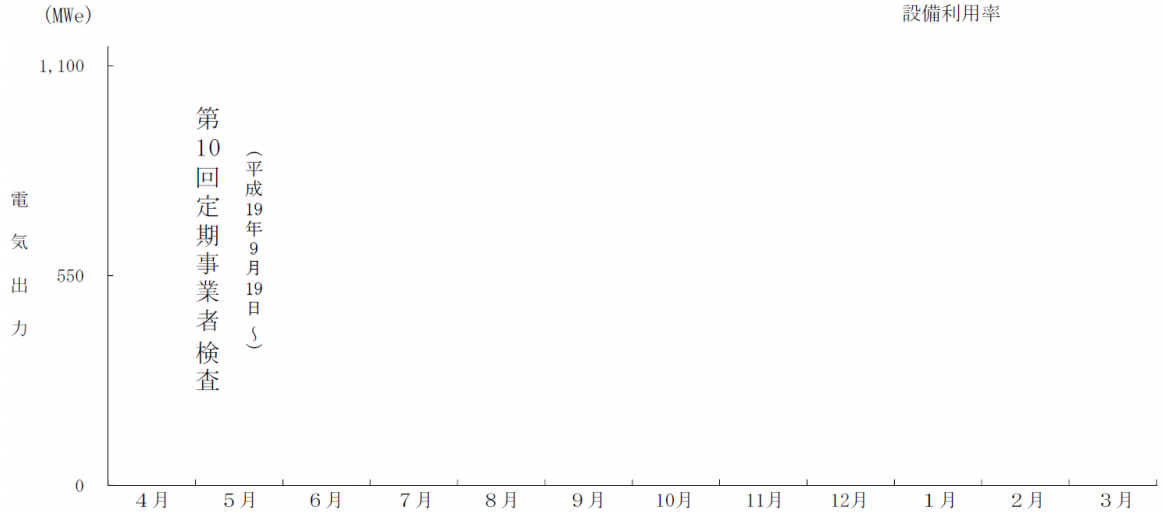


２ 号 機



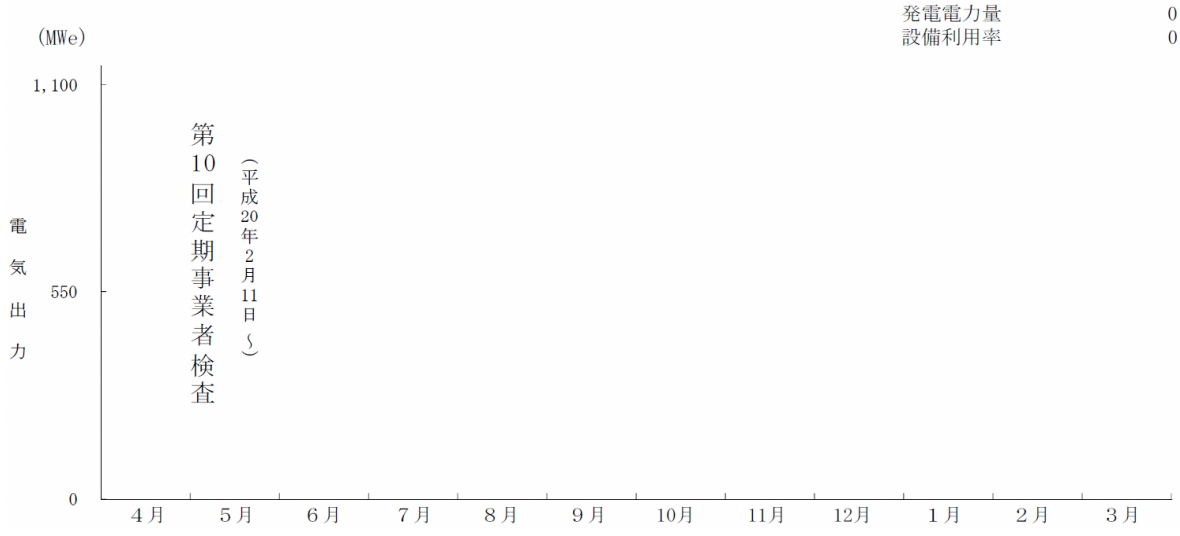
3 号機

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



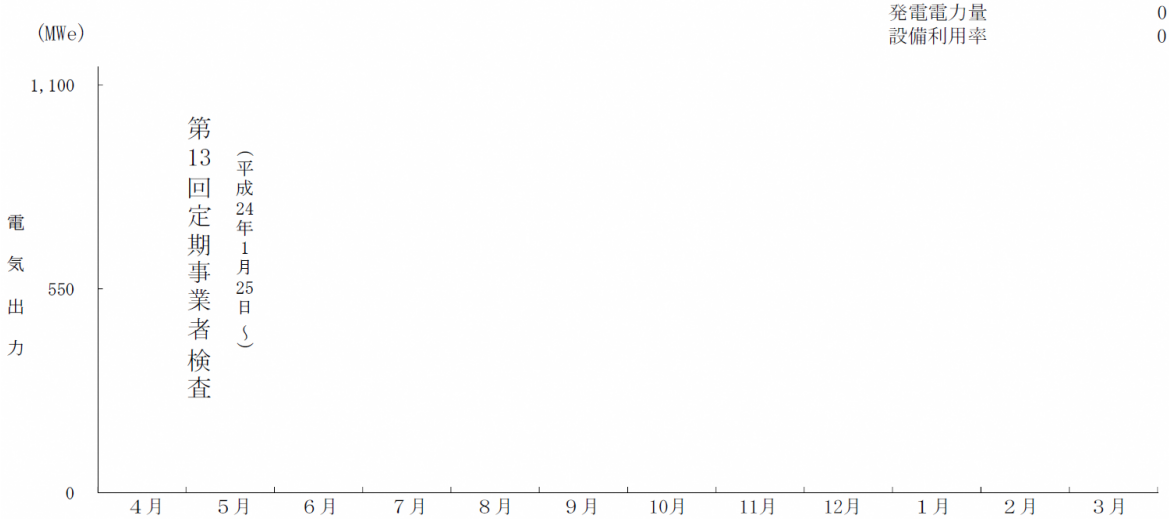
4 号機

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



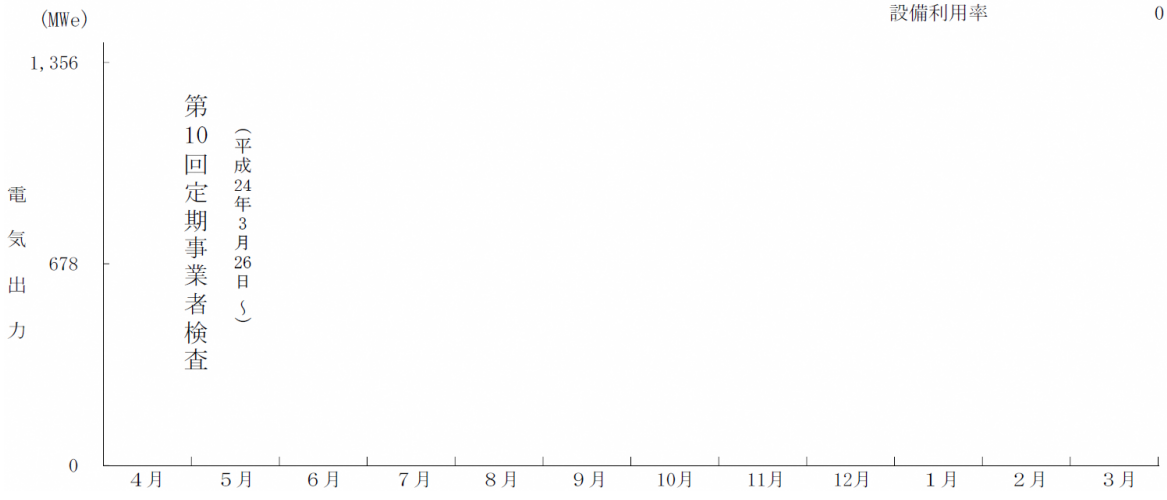
5 号機

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(%)

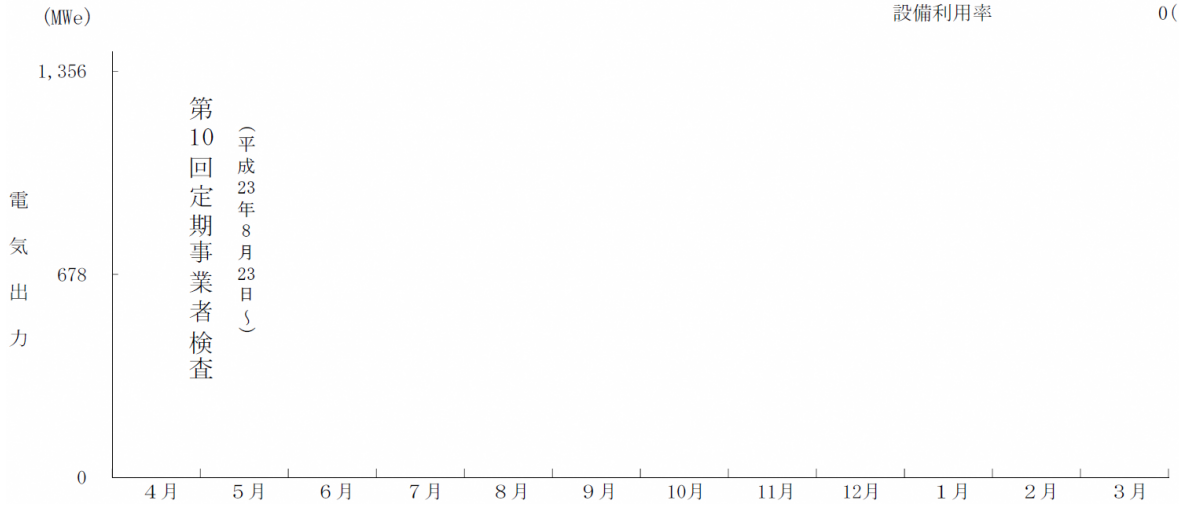
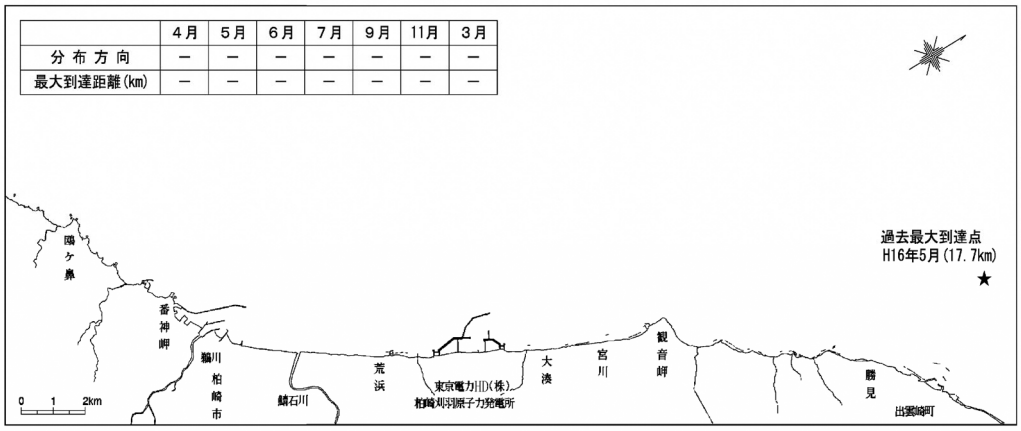


図2　温排水拡散域(※)の最大到達点と距離

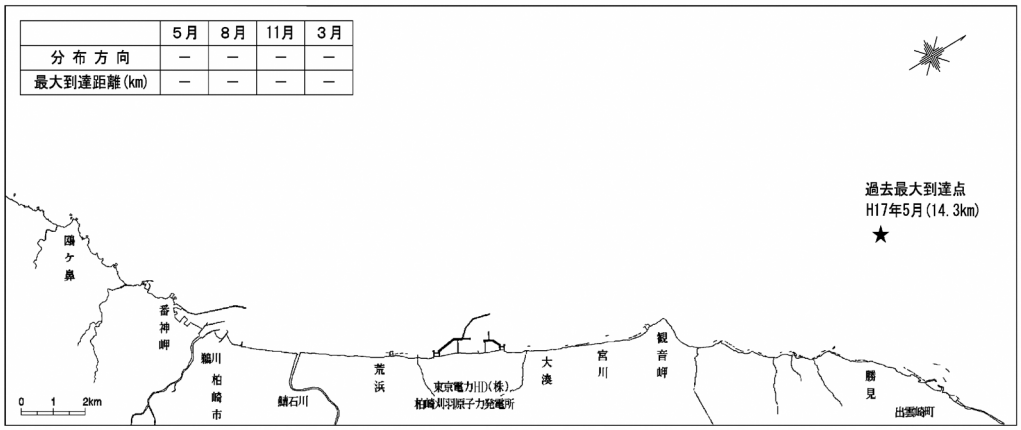
（新潟県）

	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)	－	－	－	－	－	－	－



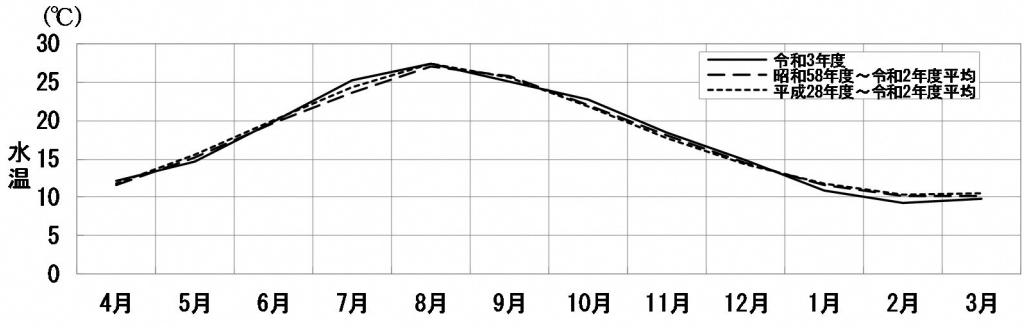
（東京電力ホールディングス株式会社）

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

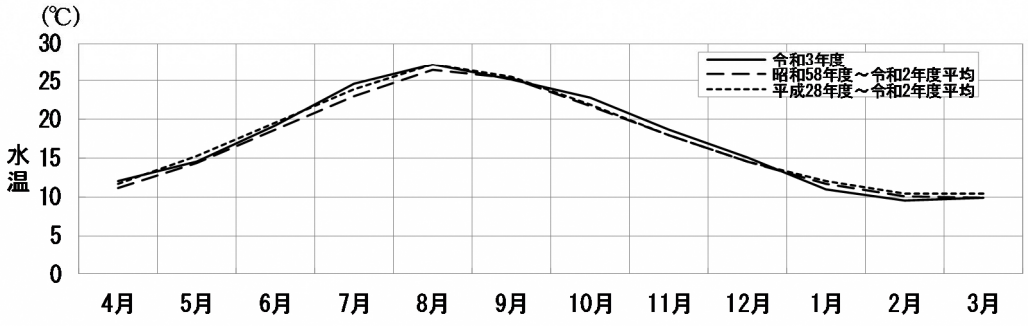


(※) 周辺の海水温より1℃以上高い範囲

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

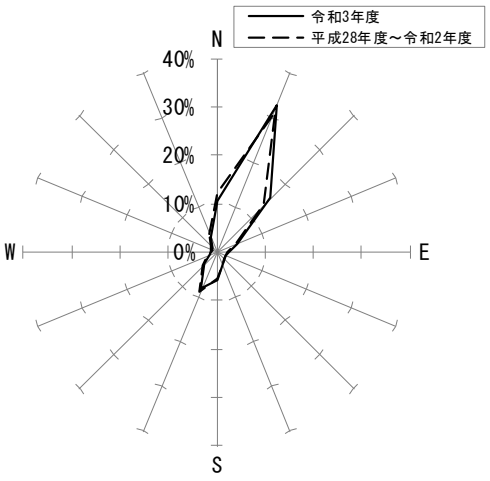


水温月別変化図　海面下5.0m

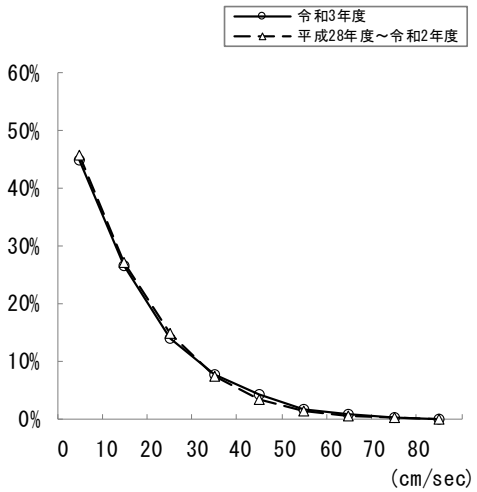
表1　　塩分調査結果

新潟県			東京電力ホールディングス株式会社		
令和3年度	事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)	令和3年度	事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
13.67 ～ 34.40	26.83 ～ 34.39	10.97 ～ 34.41	28.72 ～ 33.91	28.08 ～ 34.00	26.93 ～ 34.38

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3年度	過去の調査結果	
				事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
	塩分	－	28.72 ～ 33.91	28.08 ～ 34.00	26.93 ～ 34.38
	pH	－	8.1 ～ 8.3	8.1 ～ 8.4	7.9 ～ 8.4
水	DO	mg/ℓ	6.63 ～ 10.15	6.23 ～ 10.76	5.72 ～ 11.02
	$COD_{アルカリ}$	mg/ℓ	ND ～ 0.4	0.2 ～ 0.8	ND ～ 0.8
	COD酸性	mg/ℓ	0.8 ～ 1.9	0.4 ～ 2.0	1.0 ～ 2.5
	SS	mg/ℓ	ND ～ 10	ND ～ 44	ND ～ 20
	透明度	m	3.5 ～ 20.0	1.5 ～ 14.0	1.0 ～ 31.0
	PO_4-P	μmol/ℓ	ND ～ 0.23	ND ～ 0.42	ND ～ 0.55
質	NO_3-N	μmol/ℓ	ND ～ 6.00	ND ～ 4.07	ND ～ 9.57
	NO_2-N	μmol/ℓ	ND ～ 0.36	ND ～ 0.50	ND ～ 0.43
	NH_4-N	μmol/ℓ	ND ～ 3.86	ND ～ 13.92	ND ～ 23.99
底	COD	mg/g 乾泥	0.3 ～ 2.0	0.1 ～ 1.9	0.3 ～ 3.1
	全硫化物	mg/g 乾泥	ND ～ 0.093(※1)	ND ～ 0.046	ND ～ 0.032
質	強熱減量	%	0.2 ～ 2.3	1.0 ～ 4.0	ND ～ 2.4

(注)「ND」は定量限界値未満
(※1) これまでの過去最大値はS58年度夏季に0.046mg/g乾泥

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3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平均個体数(個体/m^3)		24,547 ～ 32,922	4,340 ～ 28,113	870 ～ 44,408
(※1) 門別の組成比(%)	原生動物	0.5 ～ 2.2	—	0.3 ～ 33.2
	軟体動物	4.8 ～ 26.4	0.4 ～ 3.5	0.1 ～ 27.6
	節足動物	58.5 ～ 78.3	69.6 ～ 90.4	25.6 ～ 83.2
	原索動物	5.8 ～ 15.1	0.6 ～ 29.4	0.6 ～ 22.4
平均湿重量(mg/m^3)		230 ～ 279	230 ～ 880	103 ～ 973

(※1) 組成比上位4門

東京電力ホールディングス株式会社

項目		令和3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平均個体数(個体/m^3)		600(※2) ～ 41,100	9,200 ～ 118,400	5,900 ～ 70,200
(※1) 門別の組成比(%)	原索動物	0.8 ～ 14.0	0.0 ～ 16.6	0.1 ～ 44.5
	毛顎動物	0.0 ～ 1.6	0.0 ～ 1.0	0.0 ～ 4.0
	節足動物	62.0 ～ 99.2	36.3 ～ 83.5	49.2 ～ 99.3
	軟体動物	0.0 ～ 19.4	0.0 ～ 16.6	0.0 ～ 16.1
平均沈澱量(mℓ/m^3)		1.5 ～ 15.8	2.6 ～ 16.2	1.3 ～ 510.8

(※1) 組成比上位4門

(※2) これまでの過去最少値はH23年度冬季に4,600個体/m3

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3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平均細胞数(細胞/ℓ)		3,704 ～ 178,897	3,542 ～ 938,867	7,184 ～ 271,184
門別の組成比(%)	黄色植物	74.8 ～ 99.7	92.0 ～ 99.9	32.0 ～ 99.6
	渦鞭毛植物	0.1 ～ 11.0	0.0 ～ 3.3	0.0 ～ 15.1

表4　卵・稚仔調査結果

a. 卵

新潟県

項　目	令和3年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
出 現 種 類 数	4 ～ 8	1 ～ 10	5 ～ 11
平均個数(個/1,000m^3)	949 ～ 29,112	1 ～ 25,857	99 ～ 319,160

東京電力ホールディングス株式会社

項　目	令和3年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
出 現 種 類 数	2 ～ 14	2 ～ 10	1 ～ 17
平均個数(個/1,000m^3)	6(※1) ～ 118,419	33 ～ 15,914	27 ～ 991,295

(※1) これまでの過去最小値はH2年度秋季に19個/1000m^3

b. 稚仔

新潟県

項　目	令和3年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
出 現 種 類 数	4 ～ 5	8 ～ 19	3 ～ 15
平均個体数(個体/1,000m^3)	11 ～ 33	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3年度	過去の調査結果	
		事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
出 現 種 類 数	5 ～ 20	1 ～ 13	2 ～ 39
平均個体数(個体/1,000m^3)	13 ～ 341	2 ～ 195	5 ～ 9,178

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3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
門別の出現種類数	緑 藻 植 物	4 ～ 5	4 ～ 5	2 ～ 6
	褐 藻 植 物	13 ～ 17	6 ～ 11	13 ～ 20
	紅 藻 植 物	20 ～ 24	12 ～ 19	15 ～ 25

東京電力ホールディングス株式会社

項　目		令和3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平 均 湿 重 量(g/㎡)		328 ～ 4,014	184 ～ 2,368	174 ～ 5,410
門別の出現種類数	緑 藻 植 物	1 ～ 4	0 ～ 3	0 ～ 7
	褐 藻 植 物	3 ～ 12	0 ～ 2	4 ～ 13
	紅 藻 植 物	30 ～ 36	3 ～ 8	28 ～ 42

b. 発電所港湾域(防波堤)の付着動物

新潟県

項 目		令和3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
(※1) 門別の出現種類数	軟体動物	12 ～ 14	3	9 ～ 13
	節足動物	2 ～ 4	1	3 ～ 4
	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3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平均個体数(個体/㎡)		10,139 ～ 13,702	728 ～ 6,832	10,698 ～ 52,386
(※1) 門別の出現種類数	環形動物	26 ～ 28	0 ～ 7	22 ～ 31
	軟体動物	31 ～ 42	4 ～ 8	29 ～ 47
	節足動物	24 ～ 32	2 ～ 8	25 ～ 37
	原索動物	2 ～ 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3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
門別の出現種類数	緑藻植物	1	1 (1)※	1 ～ 2
	褐藻植物	6 ～ 7	10 ～ 11 (10)※	4 ～ 9
	紅藻植物	9 ～ 10	12 ～ 14 (8 ～ 9)※	4 ～ 9

(※1) 平成19年度に調査範囲を変更したため、平成19年度以降の調査定点に限定して比較した

東京電力ホールディングス株式会社

項 目		令和3年度	過去の調査結果
			過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平均湿重量(g/㎡)		203 ～ 1,579	102 ～ 4,063
門別の出現種類数	緑藻植物	0 ～ 5	1 ～ 5
	褐藻植物	5 ～ 11	2 ～ 17
	紅藻植物	22 ～ 33	14 ～ 40

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3年度	過去の調査結果	
			事前調査 (S58～S59年度)	過去5ヶ年間 (H28～R2年度)
平均個体数(個体/㎡)		274 ～ 412	266 ～ 807	187 ～ 858
(※1) 門別の 組成比 (%)	環形動物	25.3 ～ 68.7	11.8 ～ 73.2	19.5 ～ 48.2
	軟体動物	21.1 ～ 55.3	10.1 ～ 85.7	22.3 ～ 63.6
	節足動物	4.1 ～ 30.7	1.9 ～ 22.9	2.7 ～ 48.0
	棘皮動物	3.8 ～ 11.2	0.2 ～ 17.0	0.3 ～ 18.0

(※1) 組成比上位4門