

東通原子力発電所

温排水影響調査結果報告書(案)

令和元年度報

令和 2 年

青 森 県

はじめに

本報告書は、青森県及び東北電力株式会社が「東通原子力発電所温排水影響調査実施計画」に基づき、令和元年度に実施した温排水影響調査結果を取りまとめたものです。

令和元年度報

目 次

令和元年度報

1. 調査概要

(1) 調査機関	1
(2) 調査期間	1
(3) 調査項目	1
(4) 調査位置	2
(5) 調査方法及び分析方法	10

2. 東通原子力発電所周辺海域における海域環境調査結果

(青森県実施分)

(1) 水温・塩分	13
-----------	----

3. 東通原子力発電所前面海域における海域環境調査結果

(東北電力(株)実施分)

(1) 取放水温度	27
(2) 水温・塩分	29
(3) 流 況	43
(4) 水 質	46
(5) 底 質	50

(6) 卵・稚仔.....	52
(7) プランクトン.....	54
(8) 海藻草類.....	56
(9) 底生生物（メガロベントス）.....	57
(10) 運転状況.....	58

1. 調査概要

(1) 調査機関

青森県・地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所
東北電力株式会社

(2) 調査期間

青森県：平成31年4月1日～令和2年3月31日
東北電力(株)：平成31年4月1日～令和2年3月31日

(3) 調査項目

調査項目を表-1.1～1.2に示す。

表-1.1 調査項目（青森県実施分）

調査項目		調査点数	調査水深
海洋環境	水温・塩分	5点	表層, 10, 20, 30, 50m

表-1.2 調査項目（東北電力(株)実施分）

調 査 項 目		調査点数	調 査 水 深	
海 洋 環 境	取放水温度	取水口および放水口		
	水温・塩分	19点	0.5m, 1~10mまで1m間隔, 15m, 20m, 海底上2m	
	流況 (流向・流速)	2点	2m	
	水 質	水素イオン濃度 (pH)	8点	0.5m, 5m, 水深20m以浅の場合は海底上1m, 以深の場合は海面下20m
		化学的酸素要求量 (COD)		
		溶存酸素量 (DO)		
		塩分		
		透明度		
		浮遊物質量 (SS)		
		水温		
		全窒素 (T-N)		
	全リン (T-P)	3点	海 底	
	底 質			化学的酸素要求量 (COD)
				強熱減量 (IL)
全硫化物 (T-S)				
粒度組成				
海 生 生 物	卵・稚仔	6点	0.5m, 5m	
	プ ラ ン ク ト ン	動物プランクトン	6点	0~5m, 5~20mまたは水深20m以浅の場 合は5m~海底上1m
		植物プランクトン		0.5m, 5m
	海藻草類、底生生物 (メガロベントス)		4測線	水深20m以浅

(4) 調査位置

調査位置図を図-1.1~1.7に示す。調査海域は、東通原子力発電所から南偏した調査地点を設定した。

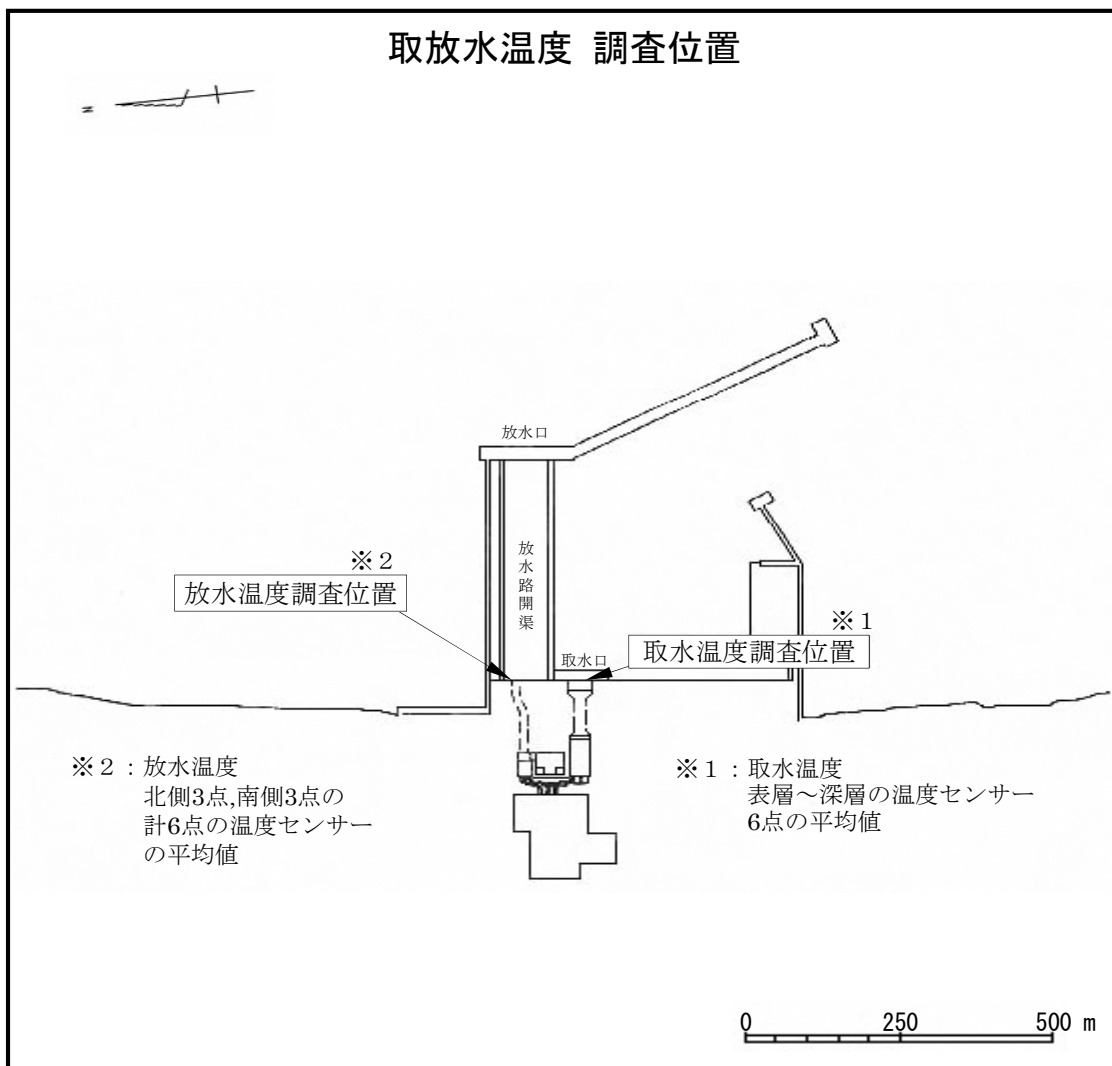


図-1.1 取放水温度 調査位置

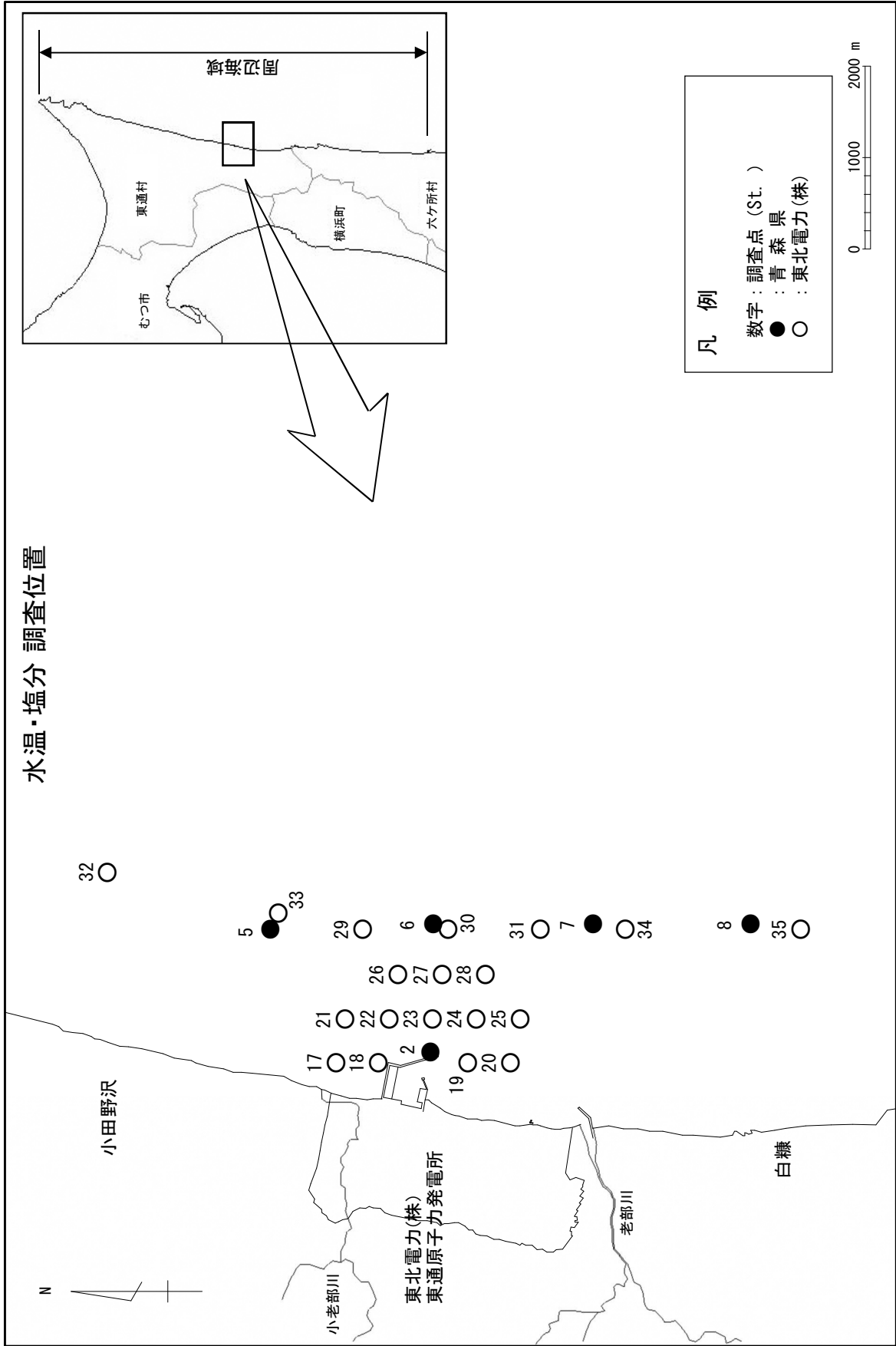


図-1.2 水温・塩分 調査位置

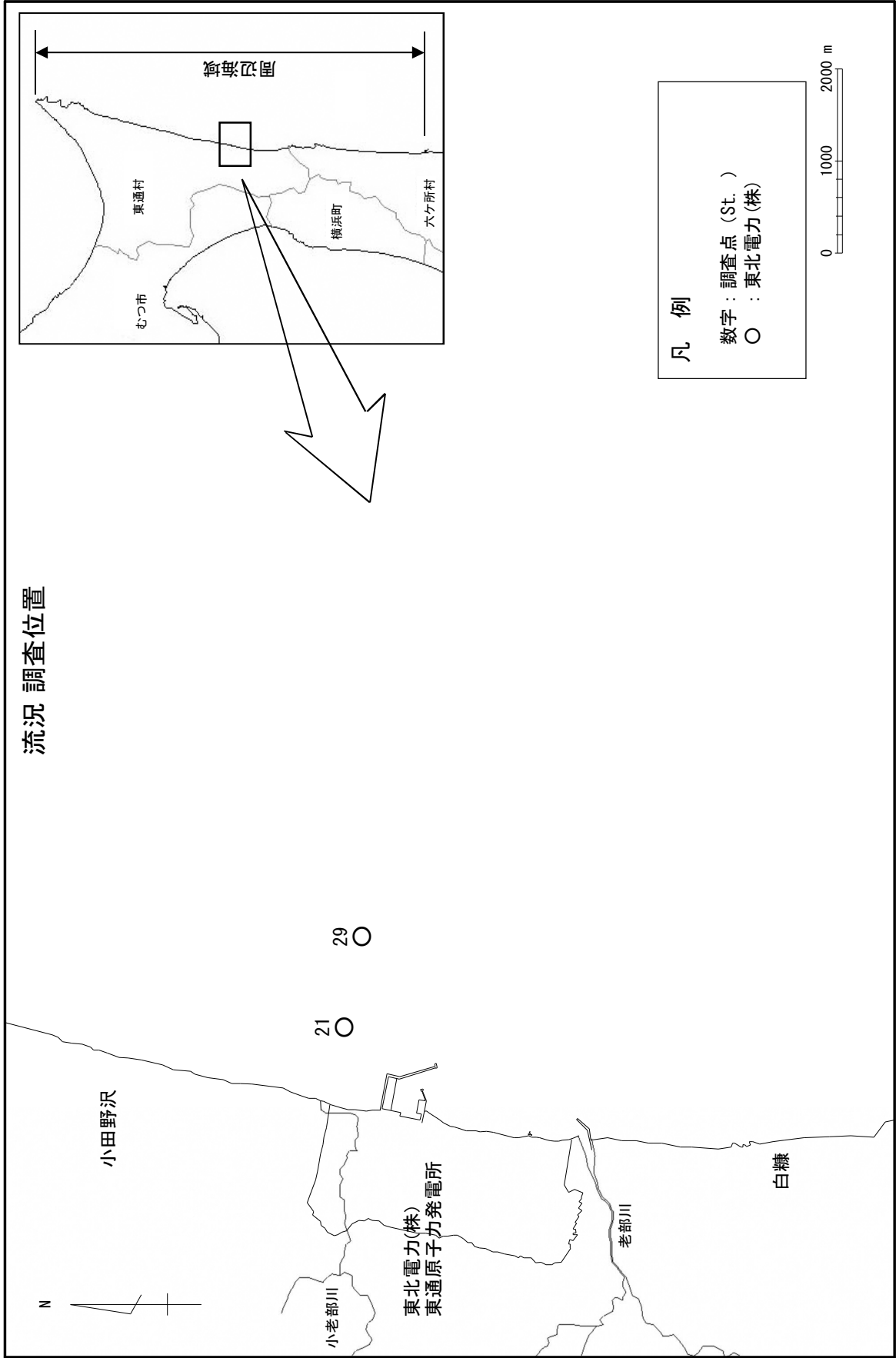


図-1.3 流況 調査位置

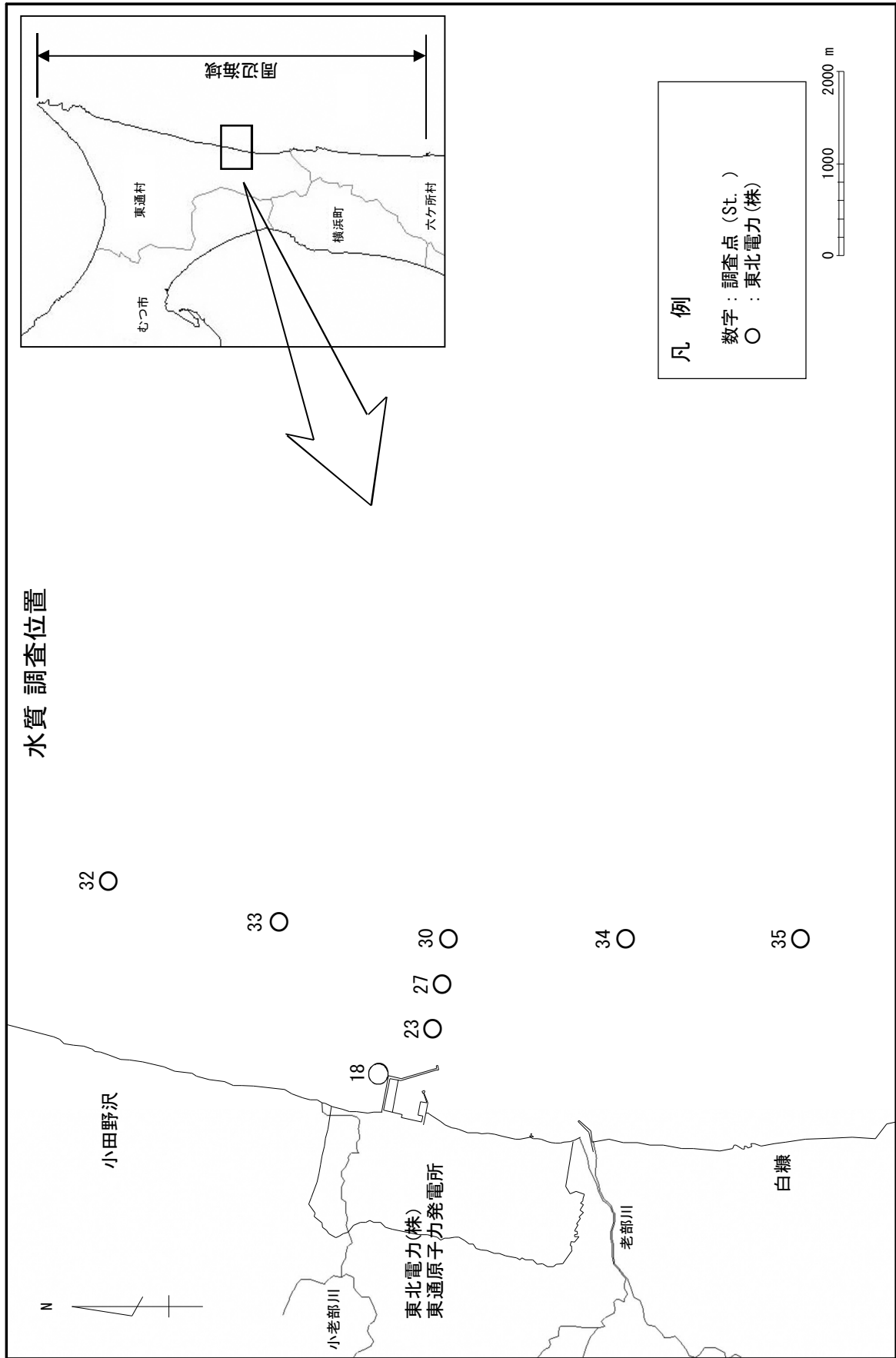
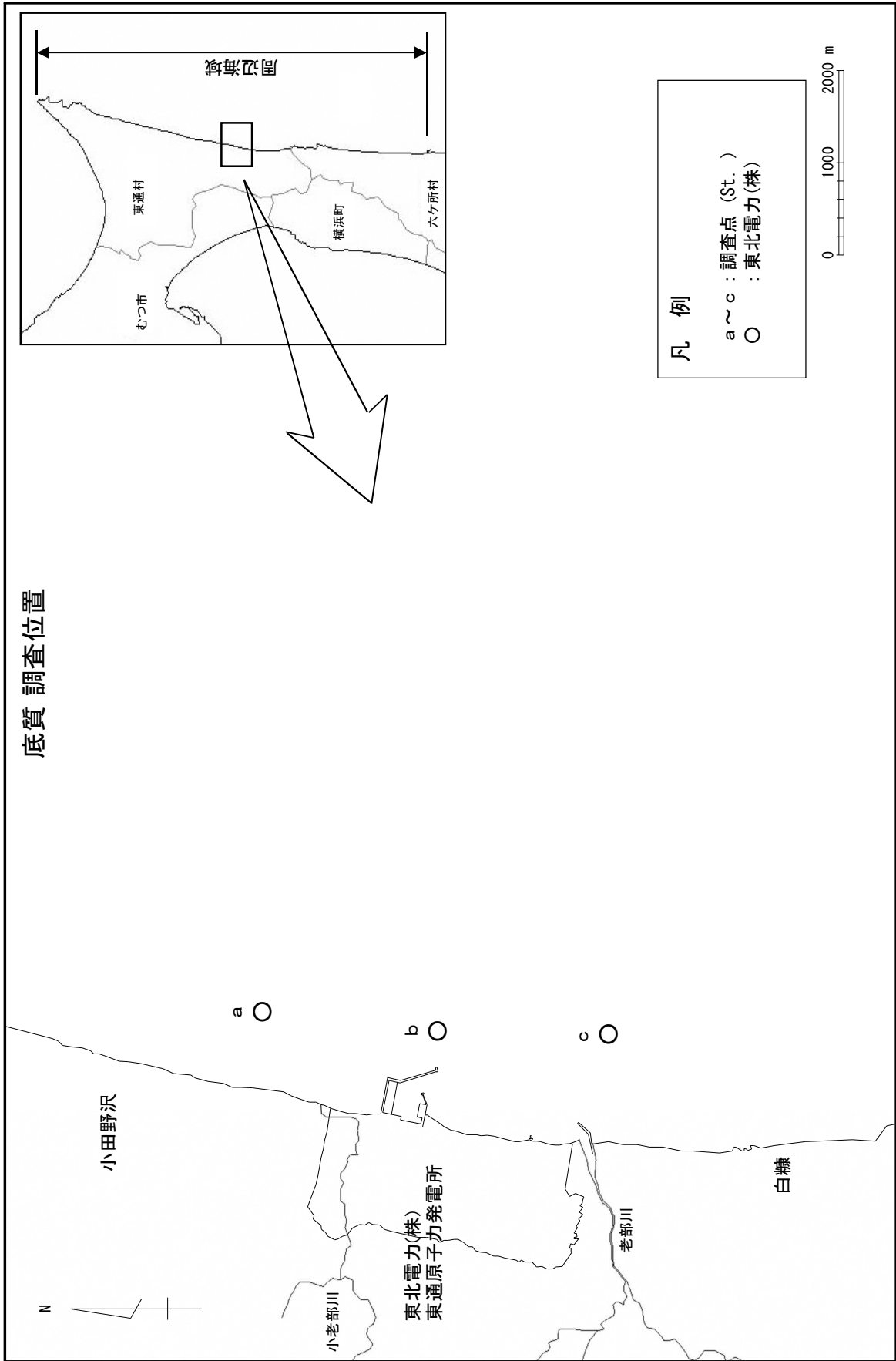


図-1.4 水質調査位置



図一.1.5 底質 調査位置

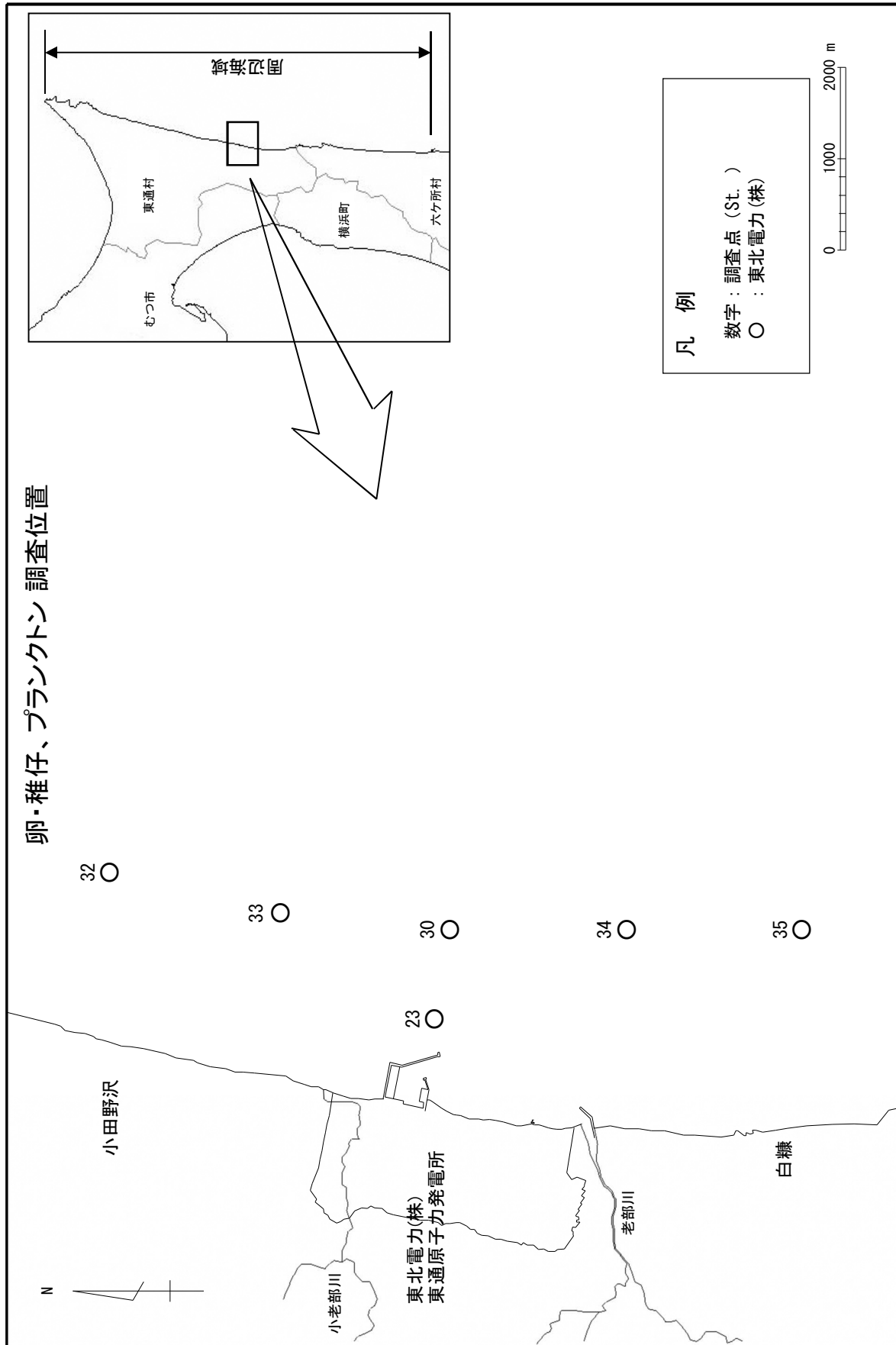


図-1.6 卵・稚仔、プランクトン 調査位置

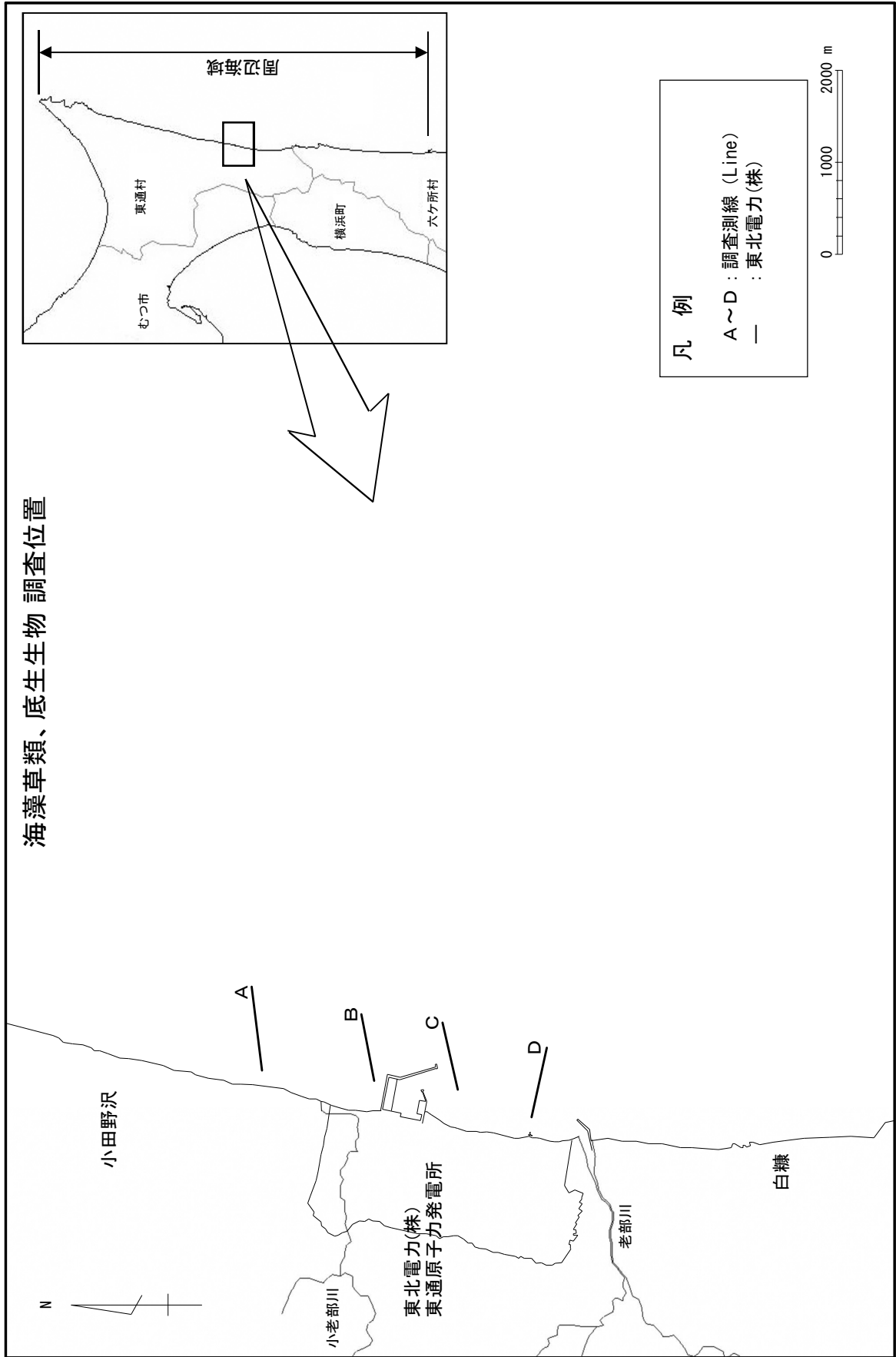


図-1.7 海藻草類、底生生物 調査位置

(5) 調査方法及び分析方法

a. 青森県実施分

①調査方法

調査項目		調査方法	調査頻度
海洋環境	水温・塩分	調査点に停船し、メモリー式の「水温・塩分計」を所定の深度まで沈め、水温と塩分を測定する。表層は採水し棒状温度計で測定する。また、採水した表層水は持ち帰り、塩分検定を行う。表層以深の水温・塩分の測定方法は、海洋観測指針(1999年)4.3.1による。塩分は実用塩分で表し、その単位は無名数とする。	年4回

*実用塩分：実用塩分は、1気圧、15℃における塩化カリウム標準溶液(1kg中、32.4356gの塩化カリウムを含んだ水溶液)との電気伝導度比によって定義され、無次元の値であるため数値だけで表示する。

b. 東北電力(株)実施分

① 調査方法

調査項目		調査方法	調査頻度
海洋環境	取放水温度	常設の電気式水温計により、連続測定する。	連続
	水温・塩分	調査点に停船し、メモリー式の「水温・塩分計」を所定の深度まで沈め、水温と塩分を測定する。塩分は実用塩分で表し、その単位は無名数とする。	年4回
	流況 (流向・流速)	所定の位置に「流向・流速計」を係留し、15 昼夜にわたって流向と流速を連続測定する。	年4回
	水質	採水器を用いて所定の深度の採水を行い、試料を持ち帰り、各項目について分析する。また、透明度は「セッキー板」を用いて、水温は「水温・塩分計」を用いて測定する。	年4回
	底質	採泥器を用いて海底の採泥を行い、試料を持ち帰り、各項目について分析する。	年4回
海生生物	卵・稚仔	稚魚ネットの水平曳きにより試料を採集し、ホルマリン固定する。試料は持ち帰り、出現種の査定を行う。	年4回
	プランクトン	動物プランクトンはプランクトンネットの鉛直曳きにより、植物プランクトンは採水器により試料を採集し、ホルマリン固定する。試料は持ち帰り、出現種の査定を行う。	年4回
	海藻草類、底生生物 (メガロベントス)	潜水士が海水中に潜って目視観察および写真撮影を行い、出現種類や分布状況について調査する。	年4回

* 実用塩分：実用塩分は、1 気圧、15℃における塩化カリウム標準溶液（1kg 中、32.4356 g の塩化カリウムを含んだ水溶液）との電気伝導度比によって定義され、無次元の値であるため数値だけで表示する。

* 透明度：透明度は海洋表層の平均的な海水の濁りの指標であり、白昼に透明度板（セッキー板ともいう）という直径 30cm の白色の平らな円盤を水平に海水中に降ろし、上から見てこれがちょうど見えなくなる限界の深さを m 単位で表す。透明度の目視確認が海底までできた場合（着底した場合）は、その水深の値は透明度に含めない。

② 分析方法

水質分析方法

分析項目		分析方法（出典）	表示単位
水素イオン濃度（pH）		環告 59 号 別表 2.2 （JIS K 0102 12.1）	—
化学的酸素 要 求 量 （COD）	酸性法	環告 59 号 別表 2.2 （JIS K 0102 17）	mg/L
	アルカリ性法	環告 59 号 別表 2.2 備考 2	mg/L
溶存酸素量（DO）		環告 59 号 別表 2.2 （JIS K 0102 32.1）	mg/L
塩 分		海洋観測指針（1999）5.3	—
透 明 度		海洋観測指針（1999）3.2	m
浮遊物質（SS）		環告 59 号 別表 2.1 付表 9	mg/L
水 温		JIS K 0102 7.2 （サーミスタ温度計）	°C
全窒素（T-N）		環告 59 号 別表 2.2 （JIS K 0102 45.6）	mg/L
全リン（T-P）		環告 59 号 別表 2.2 （JIS K 0102 46.3）	mg/L

底質分析方法

分析項目	分析方法（出典）	表示単位
化学的酸素要求量（COD）	底質調査方法 （平成 24 年環境省 II 4.7）	mg/g 乾泥
強熱減量（IL）	底質調査方法 （平成 24 年環境省 II 4.2）	%
全硫化物（T-S）	底質調査方法 （平成 24 年環境省 II 4.6）	mg/g 乾泥
粒度組成	JIS A 1204	%

2. 東通原子力発電所周辺海域における海域環境調査結果

(青森県実施分)

(1) 水温・塩分

a. 水温

調査結果を表-2.1に示す。

① 第1四半期

表層は14.7℃～16.5℃の範囲にあった。

全体の水温は13.2℃～16.5℃の範囲にあった。

② 第2四半期

表層は22.7℃～23.5℃の範囲にあった。

全体の水温は17.7℃～23.5℃の範囲にあった。

③ 第3四半期

表層は16.5℃～16.8℃の範囲にあった。

全体の水温は16.5℃～17.4℃の範囲にあった。

④ 第4四半期

表層は7.8℃～8.2℃の範囲にあった。

全体の水温は7.8℃～8.8℃の範囲にあった。

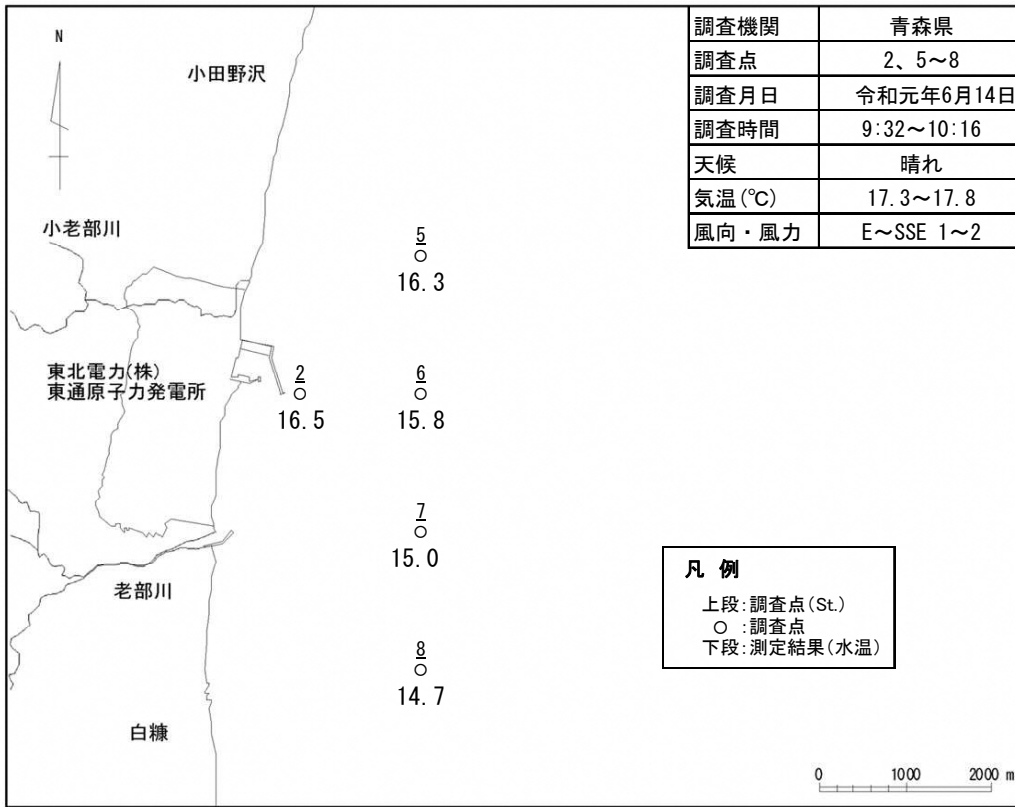
(なお、表層における水温水平分布図を図-2.1に、水温鉛直分布図を図-2.2に示す。)

表-2.1 水温調査結果

		単位 (°C)	
		最大	最小
第1 四半期	調査月日	令和元年6月14日	
	表層	16.5	14.7
	全体	16.5	13.2
第2 四半期	調査月日	令和元年9月12日	
	表層	23.5	22.7
	全体	23.5	17.7
第3 四半期	調査月日	令和元年11月7日	
	表層	16.8	16.5
	全体	17.4	16.5
第4 四半期	調査月日	令和2年2月19日	
	表層	8.2	7.8
	全体	8.8	7.8

(令和元年6月調査)

(単位：℃)



(令和元年9月調査)

(単位：℃)

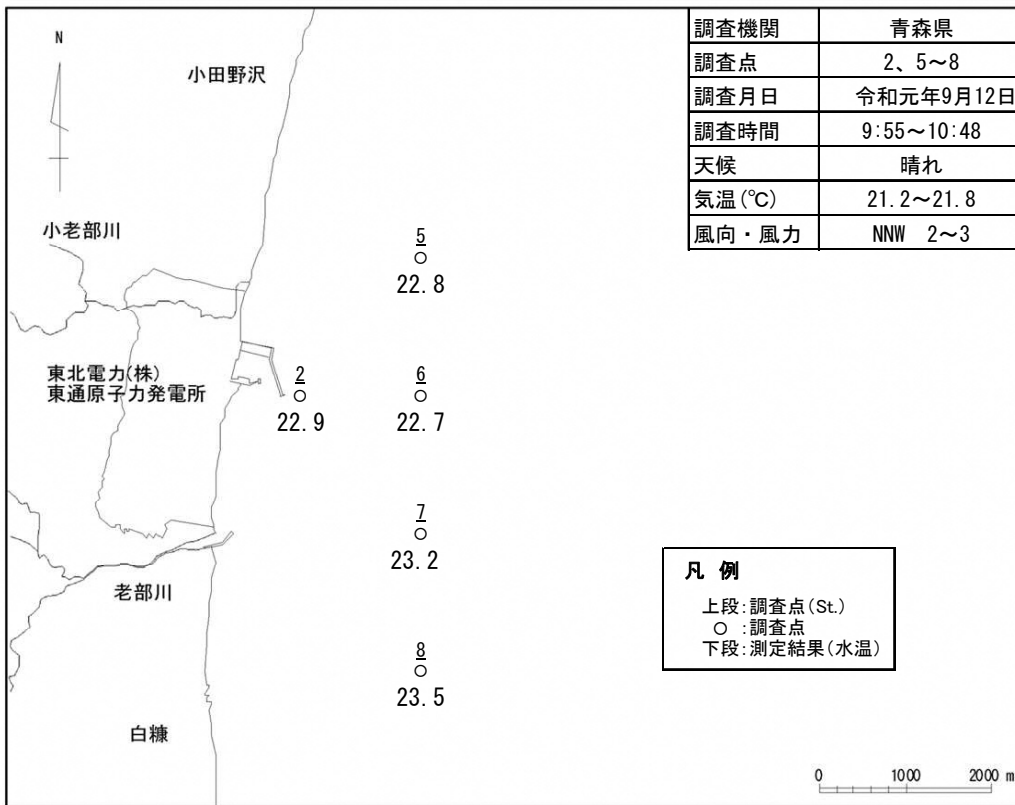
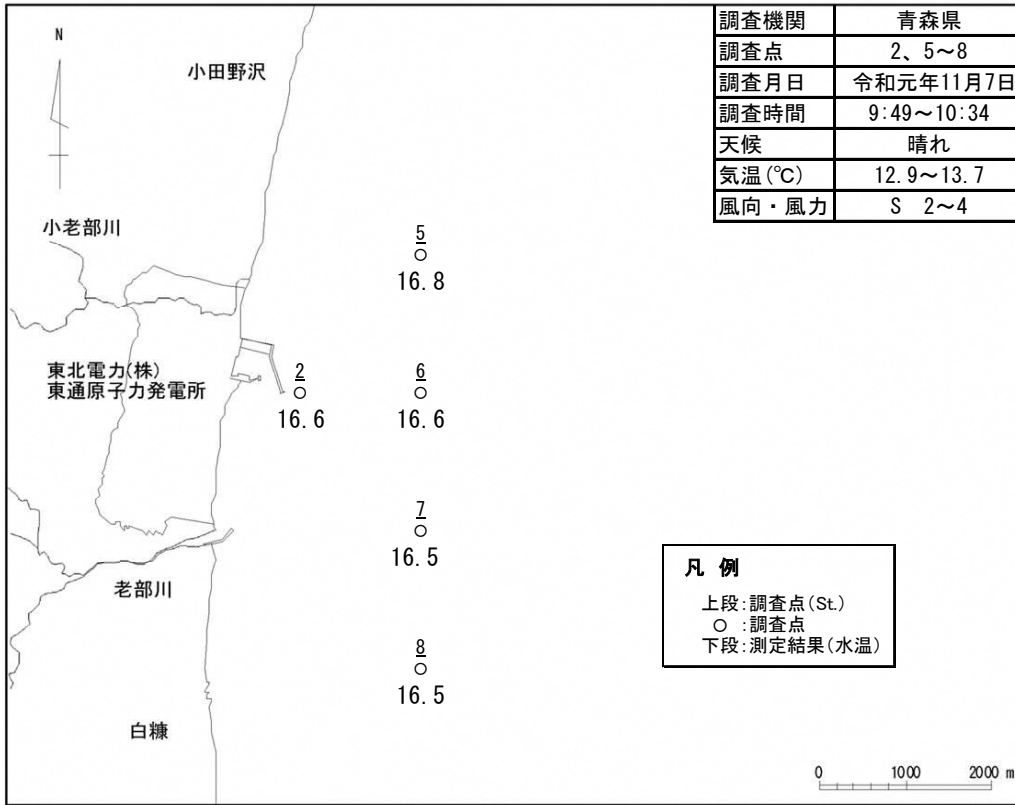


図-2.1(1) 水温水平分布図 (表層)

(令和元年 11 月調査)

(単位 : °C)



(令和2年 2 月調査)

(単位 : °C)

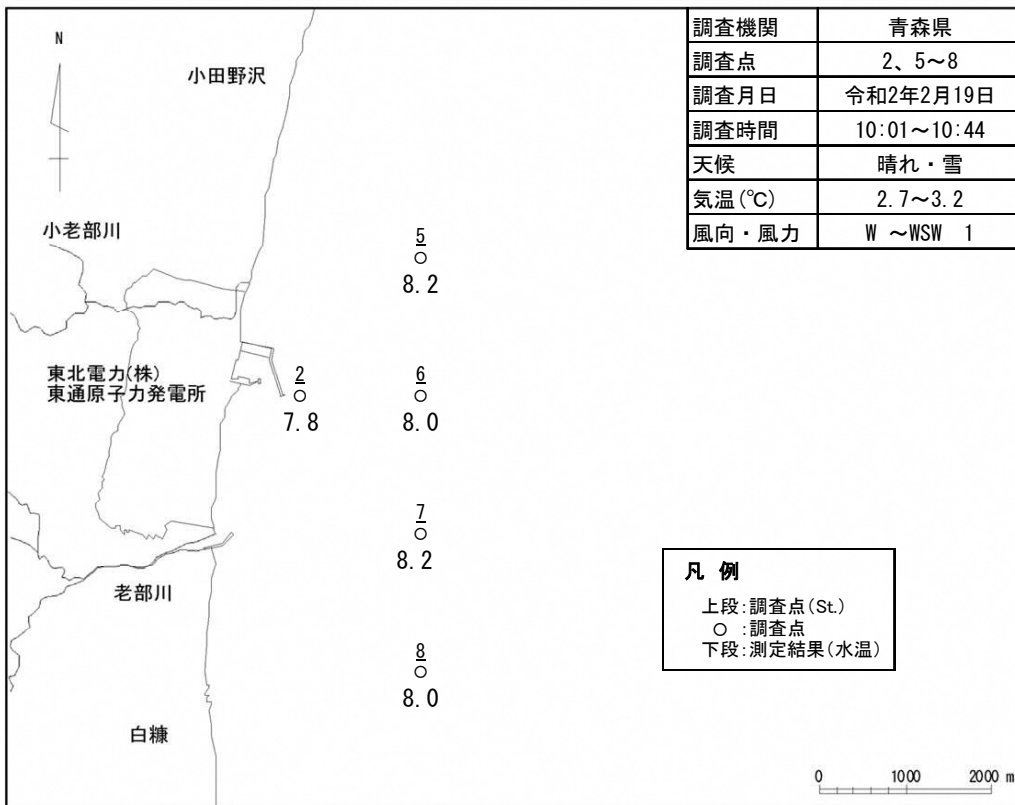


図-2.1(2) 水温水平分布図 (表層)

(令和元年6月調査)

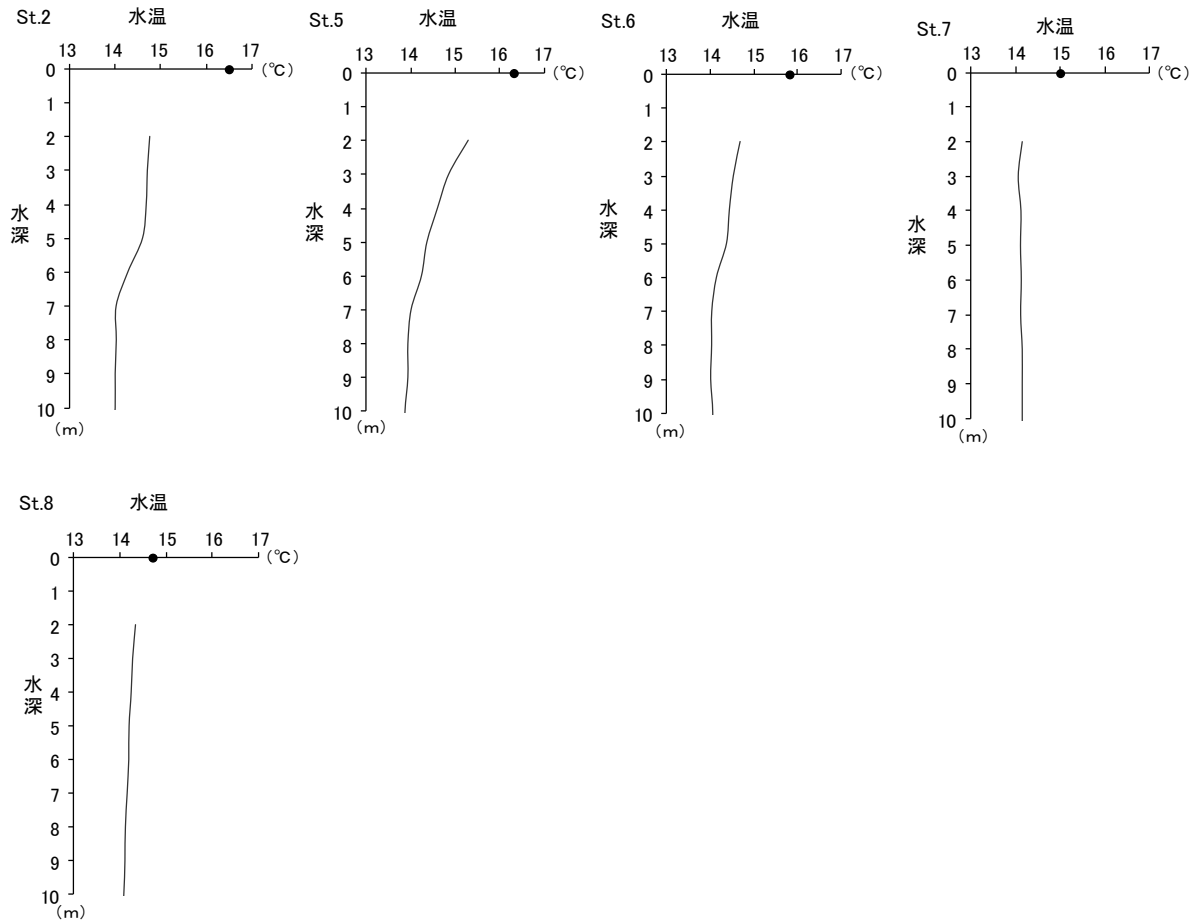


図-2.2 (1.1) 水温鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

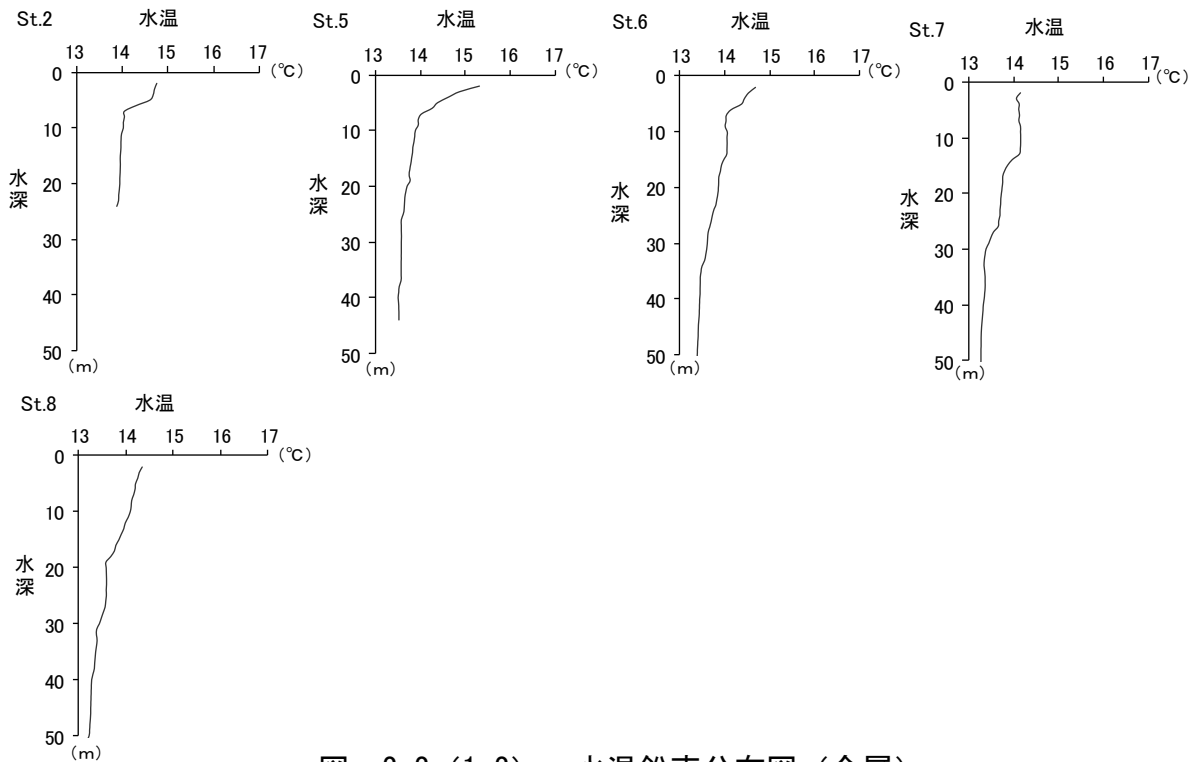


図-2.2 (1.2) 水温鉛直分布図 (全層)

(令和元年 9 月調査)

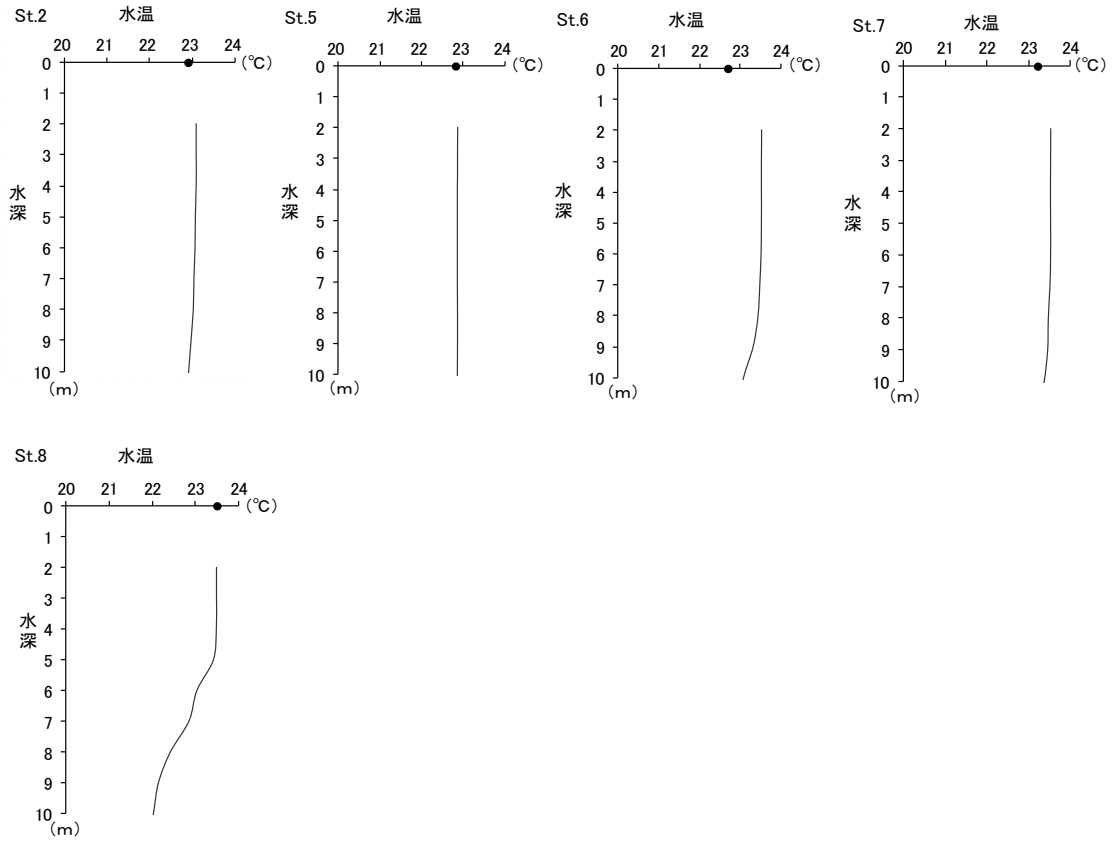


図-2.2 (2.1) 水温鉛直分布図 (水深 10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

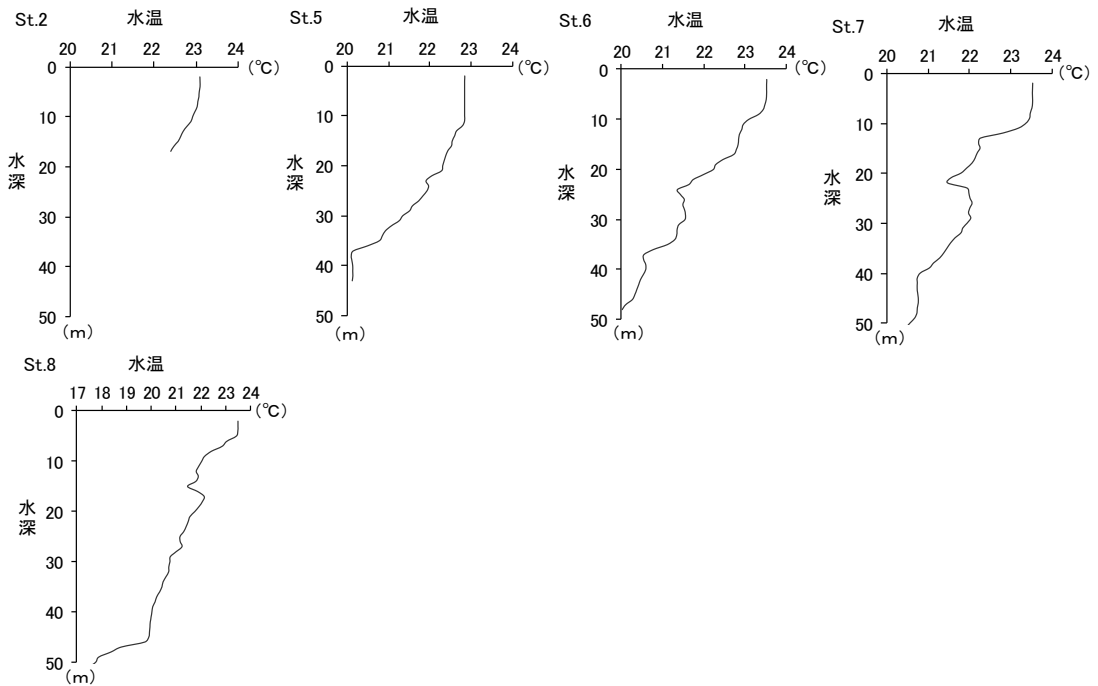


図-2.2 (2.2) 水温鉛直分布図 (全層)

(令和元年 11 月調査)

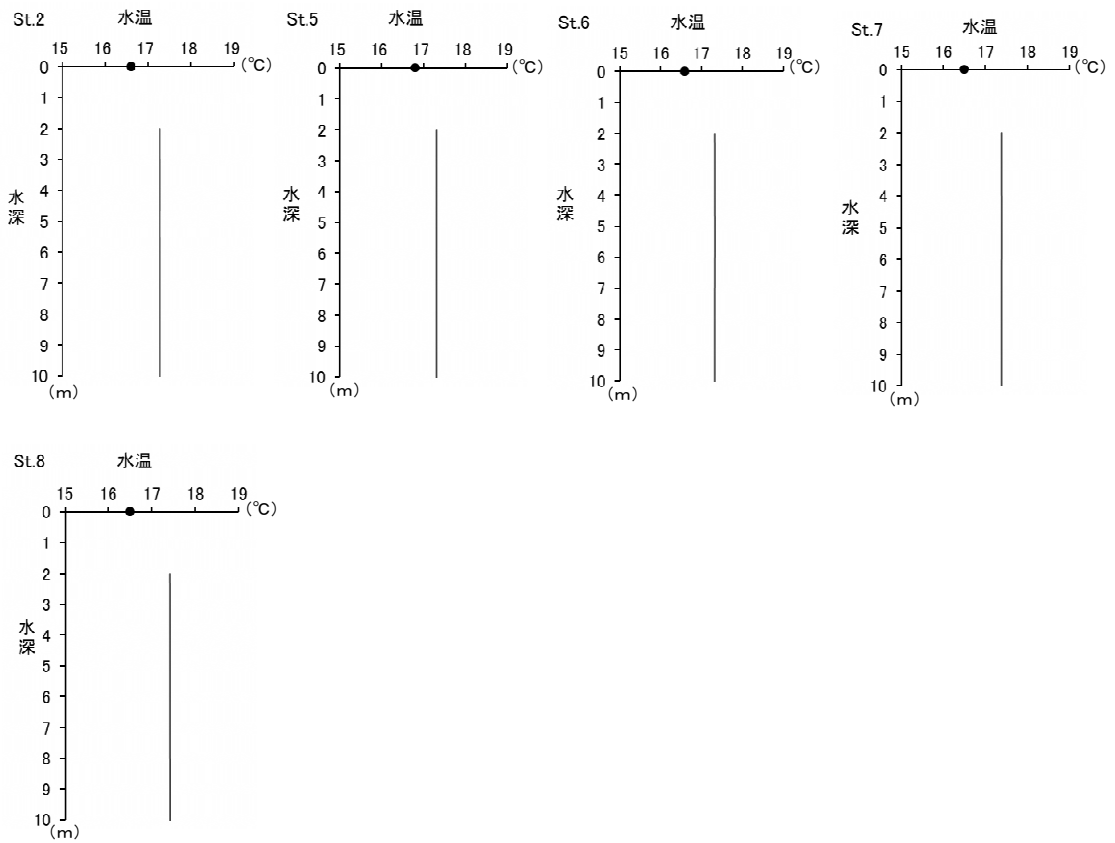


図-2.2 (3.1) 水温鉛直分布図 (水深 10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) 採水データ、それ以外はCTDデータ。

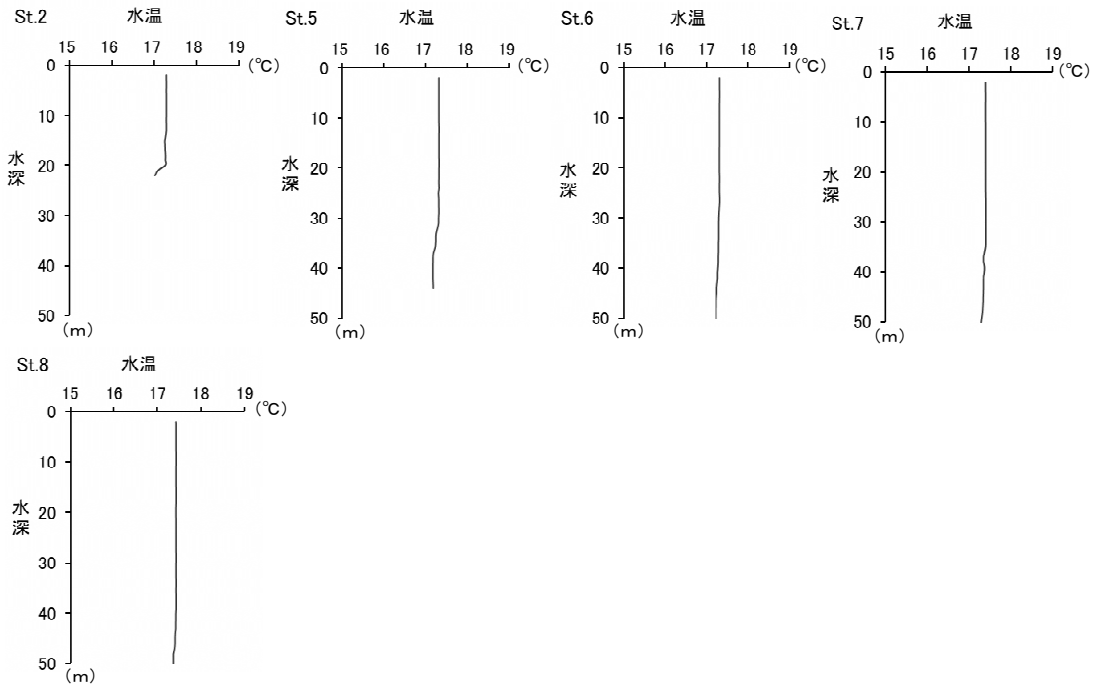


図-2.2 (3.2) 水温鉛直分布図 (全層)

(令和2年2月調査)

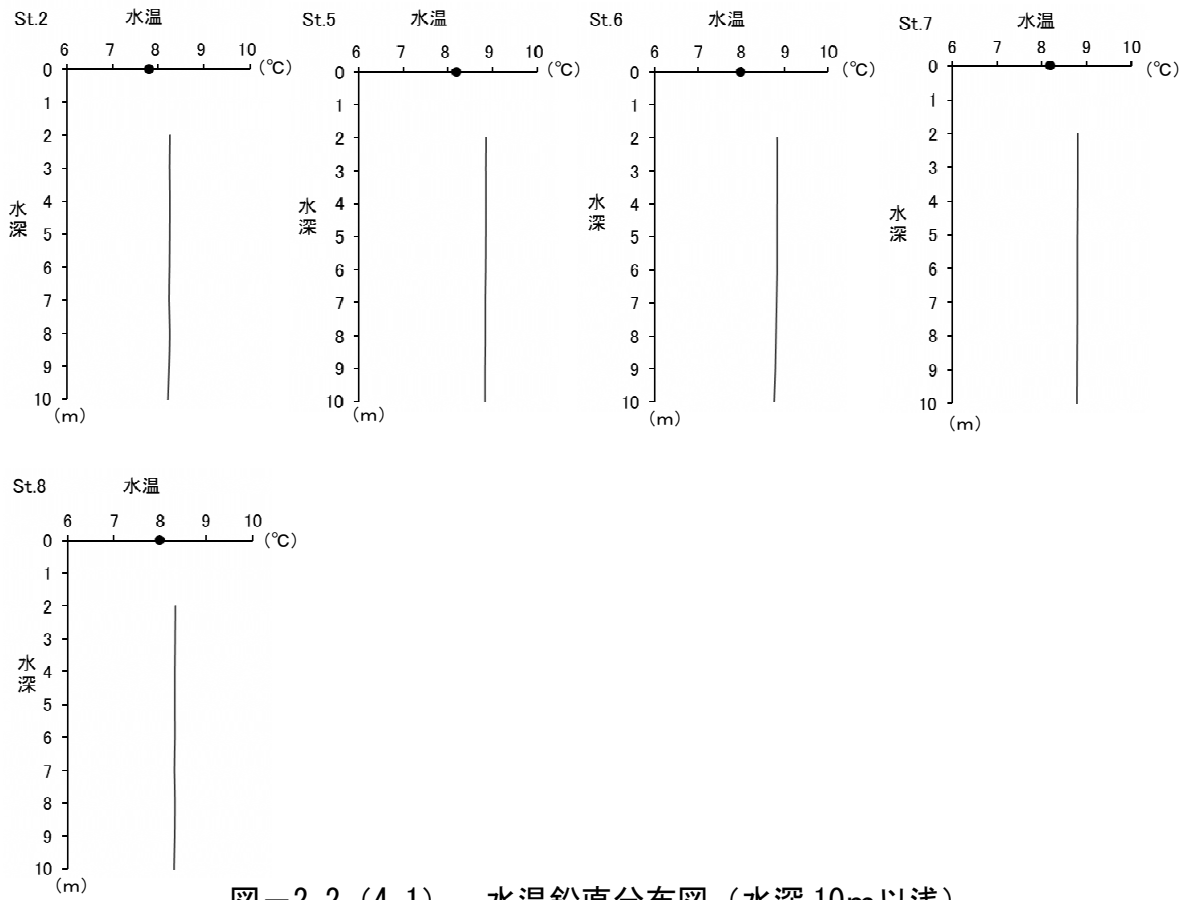


図-2.2 (4.1) 水温鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

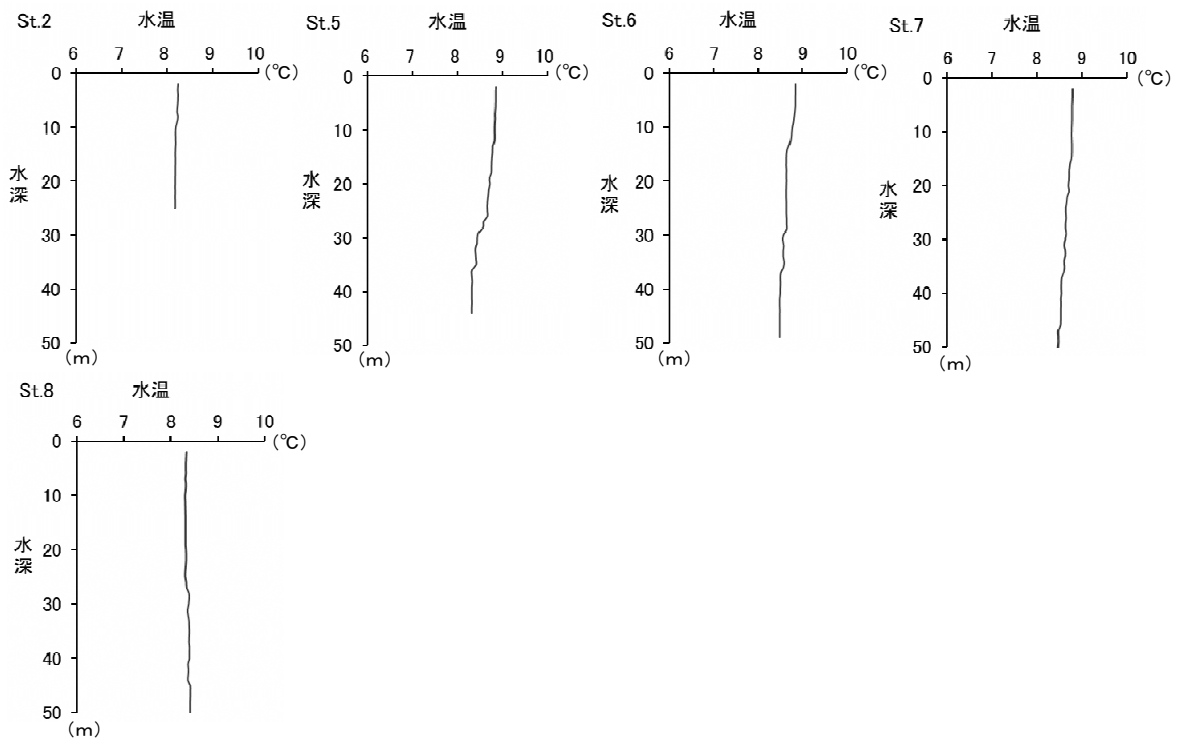


図-2.2 (4.2) 水温鉛直分布図 (全層)

b. 塩分

調査結果を表-2.2に示す。

①第1四半期

表層は34.0~34.1の範囲にあった。

全体の塩分は34.0~34.1の範囲にあった。

②第2四半期

表層は33.8~34.0の範囲にあった。

全体の塩分は33.7~34.1の範囲にあった。

③第3四半期

表層は全点34.1であった。

全体の塩分は全点の全層で34.1であった。

④第4四半期

表層は33.9~34.0の範囲にあった。

全体の塩分は33.9~34.0の範囲にあった。

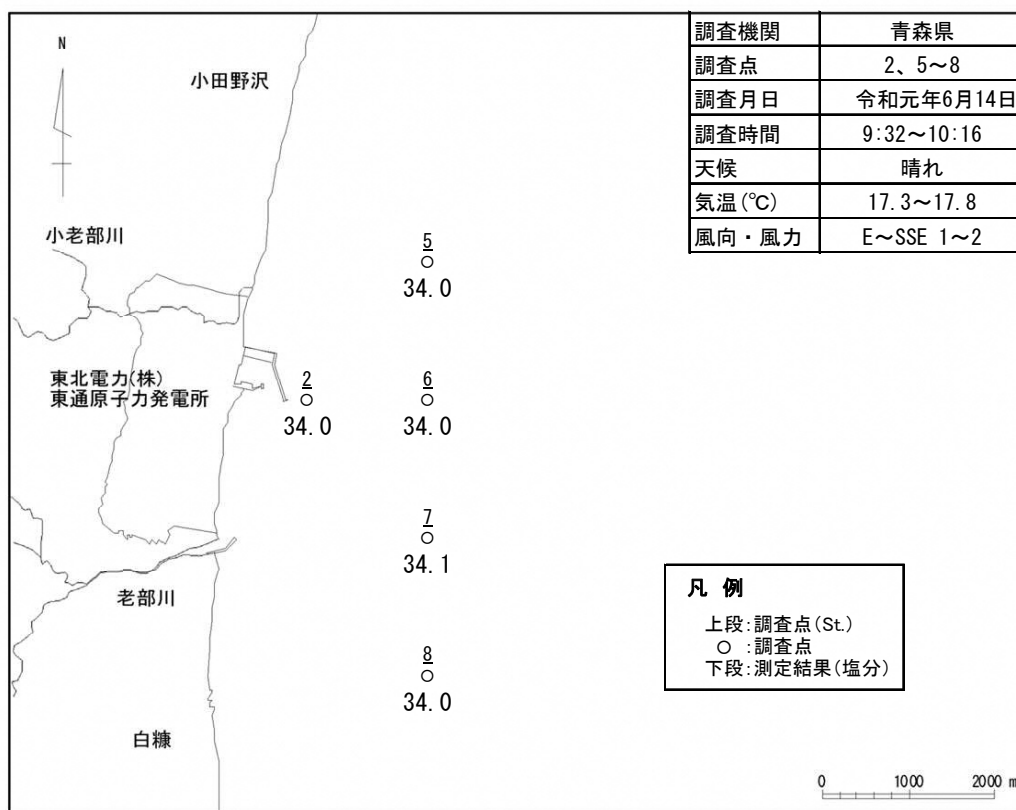
(なお、表層における塩分水平分布図を図-2.3に、塩分鉛直分布図を図-2.4に示す。)

表-2.2 塩分調査結果

		単位 (-)	
		最大	最小
第1 四 半 期	調査月日	令和元年6月14日	
	表層	34.1	34.0
	全体	34.1	34.0
第2 四 半 期	調査月日	令和元年9月12日	
	表層	34.0	33.8
	全体	34.1	33.7
第3 四 半 期	調査月日	令和元年11月7日	
	表層	34.1	34.1
	全体	34.1	34.1
第4 四 半 期	調査月日	令和2年2月19日	
	表層	34.0	33.9
	全体	34.0	33.9

(令和元年6月調査)

(単位：－)



(令和元年9月調査)

(単位：－)

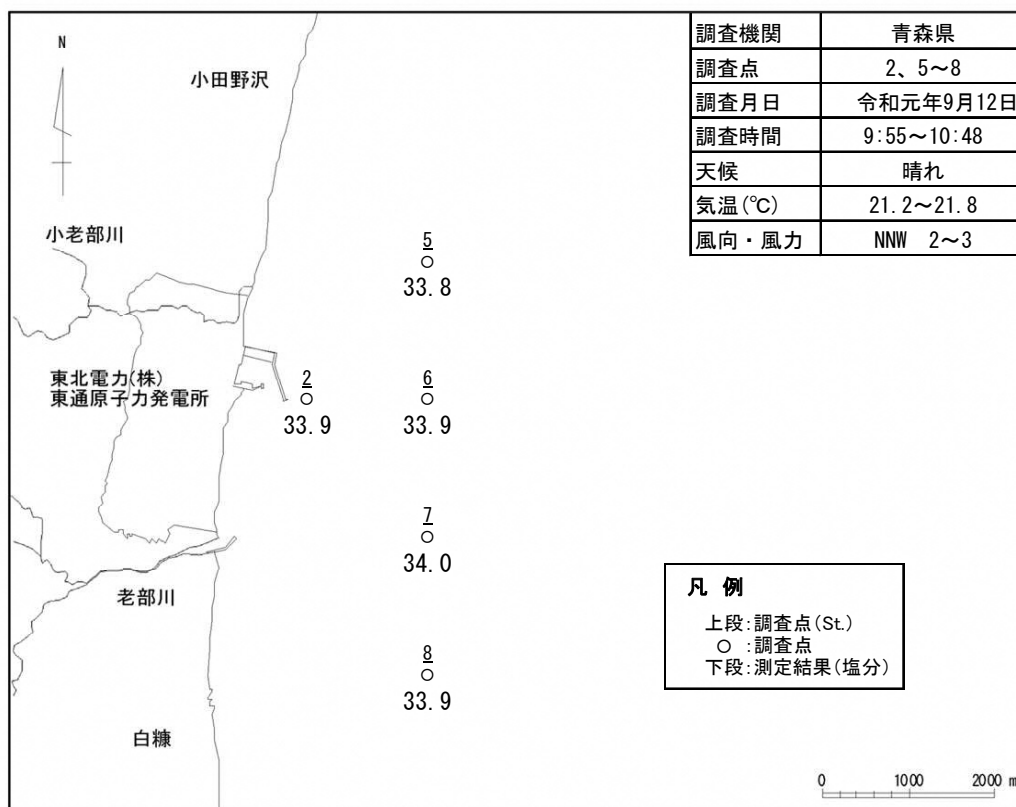
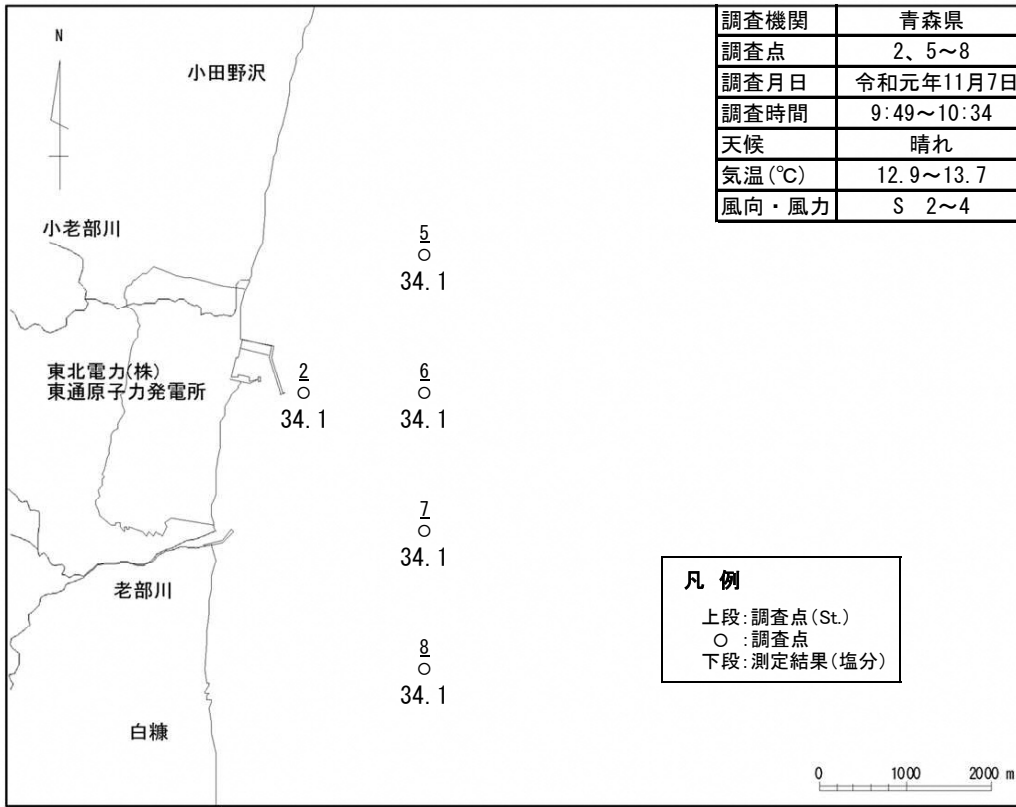


図-2.3(1) 塩分水平分布図 (表層)

(令和元年 11 月調査)

(単位：－)



(令和 2 年 2 月調査)

(単位：－)

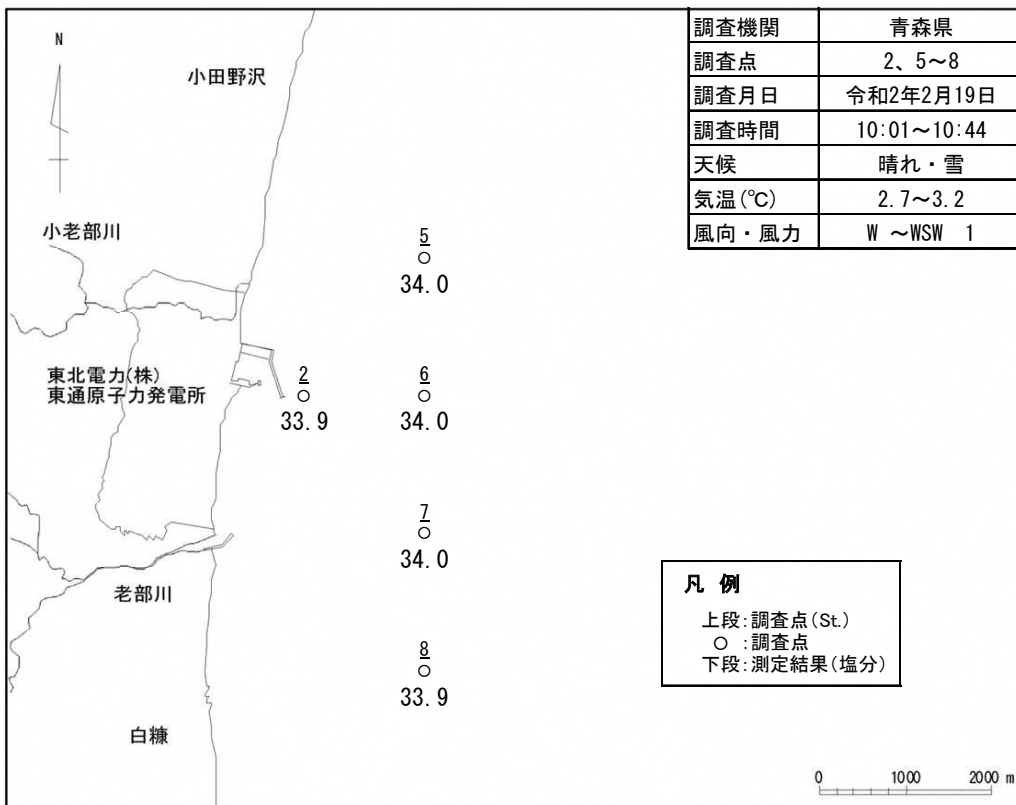


図-2.3(2) 塩分水平分布図 (表層)

(令和元年6月調査)

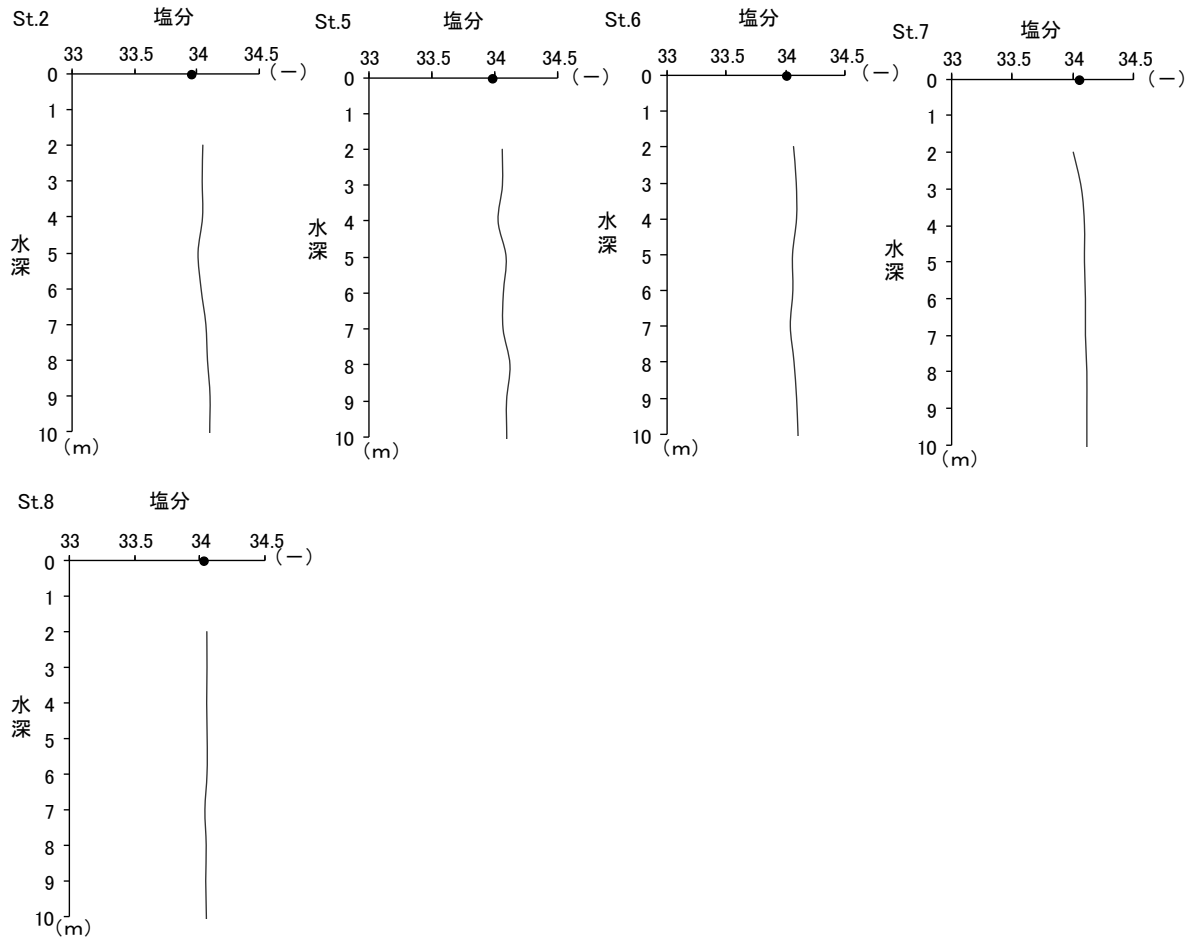


図-2.4 (1.1) 塩分鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

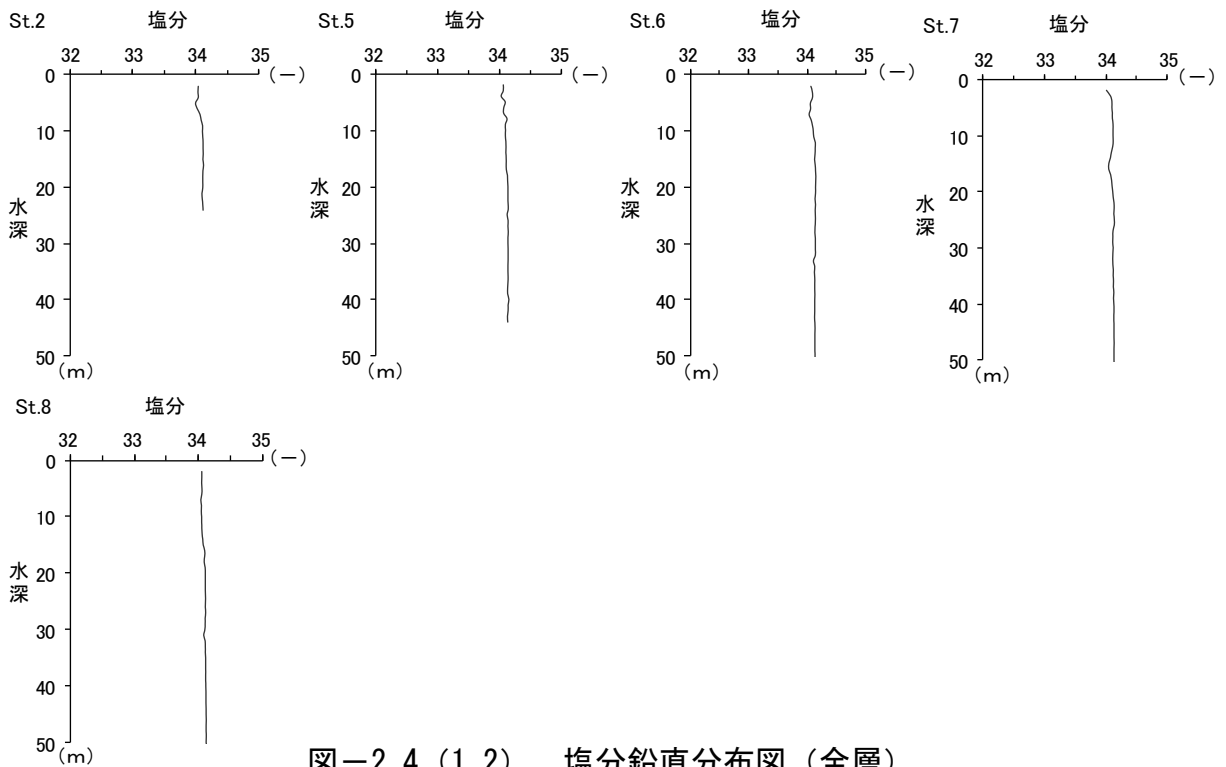


図-2.4 (1.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(令和元年9月調査)

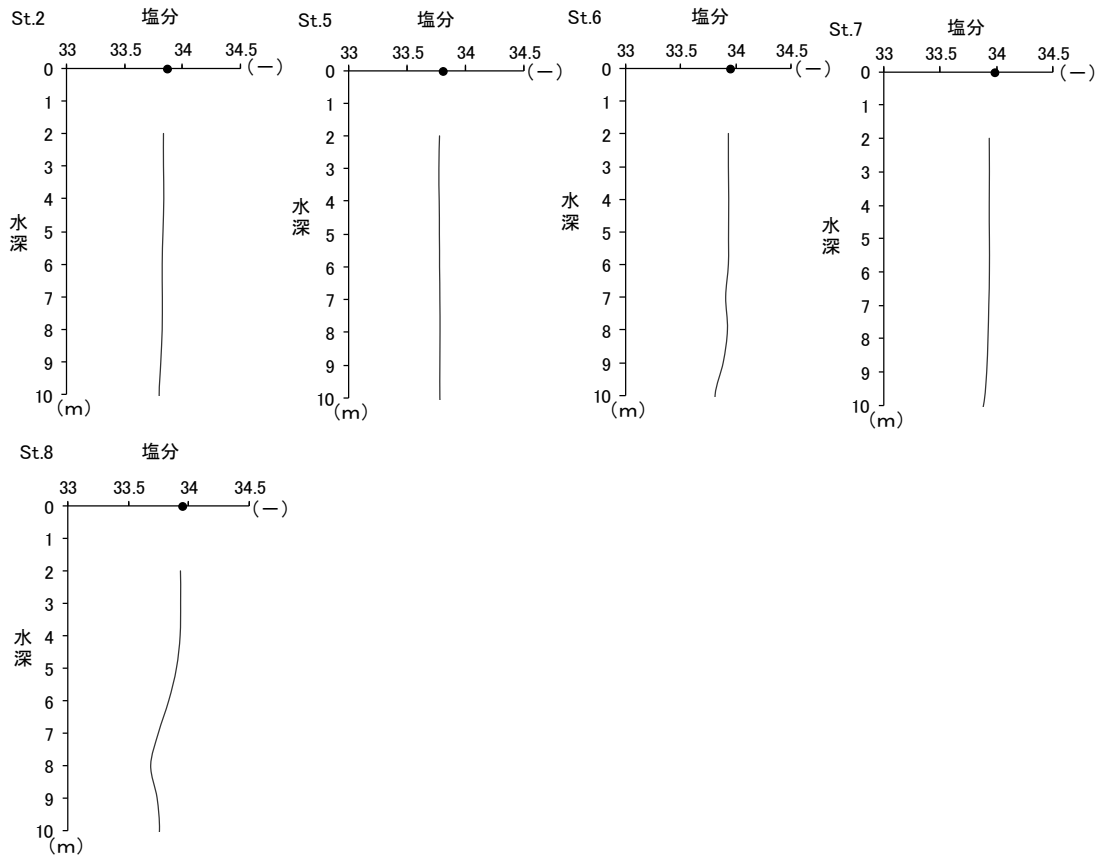


図-2.4 (2.1) 塩分鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

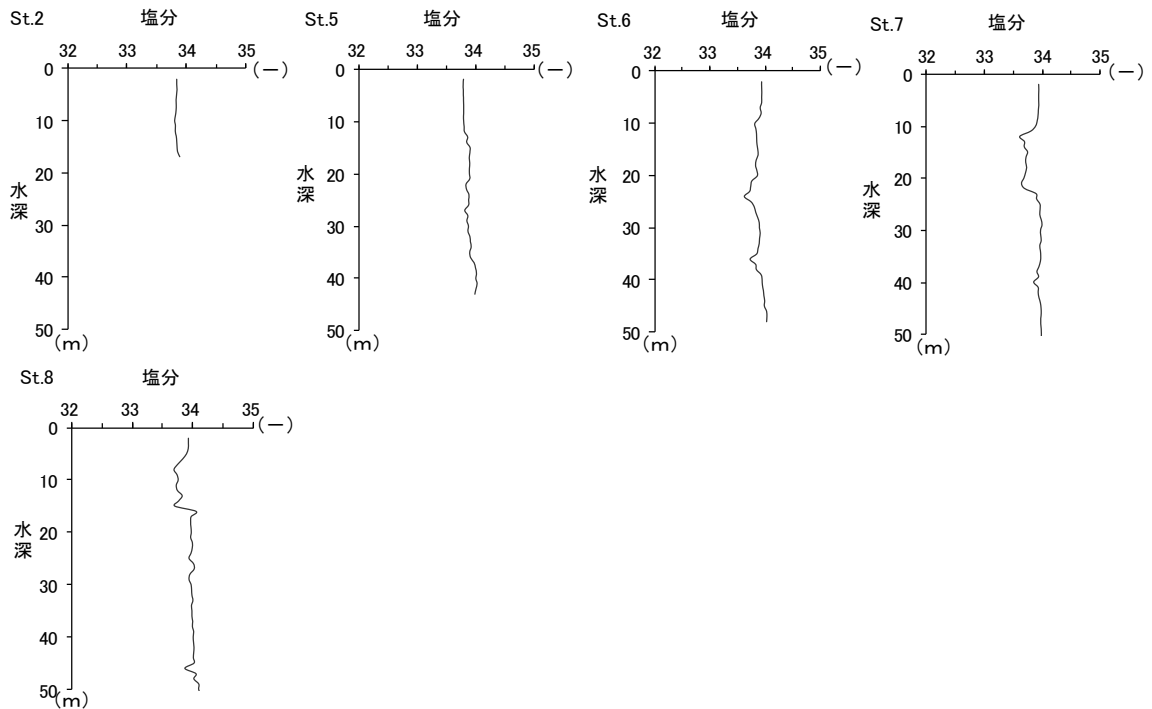


図-2.4 (2.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(令和元年 11 月調査)

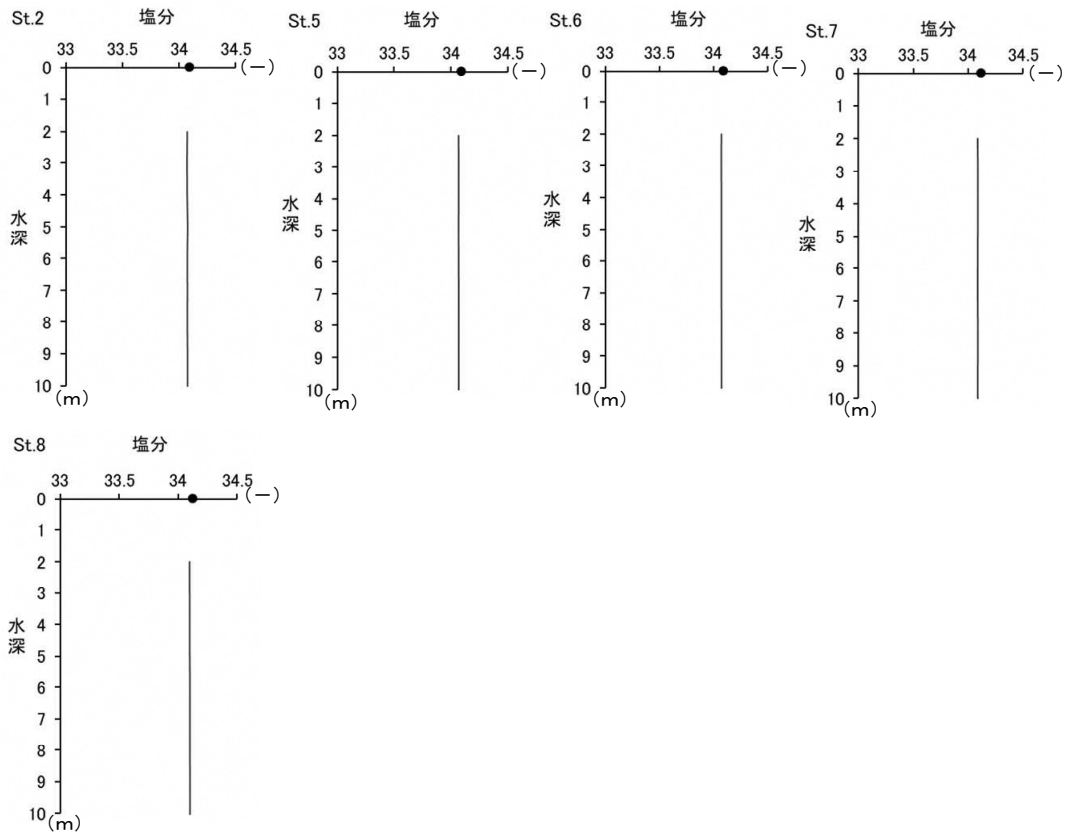


図-2.4 (3.1) 塩分鉛直分布図 (水深 10m 以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

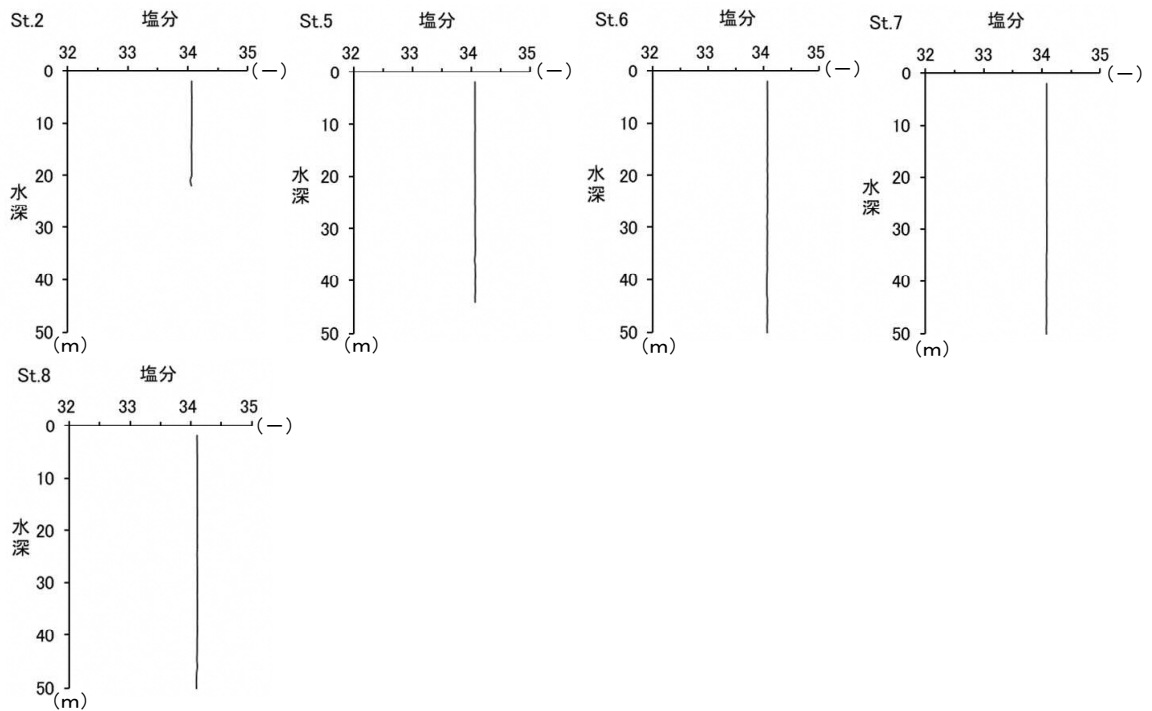


図-2.4 (3.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(令和2年2月調査)

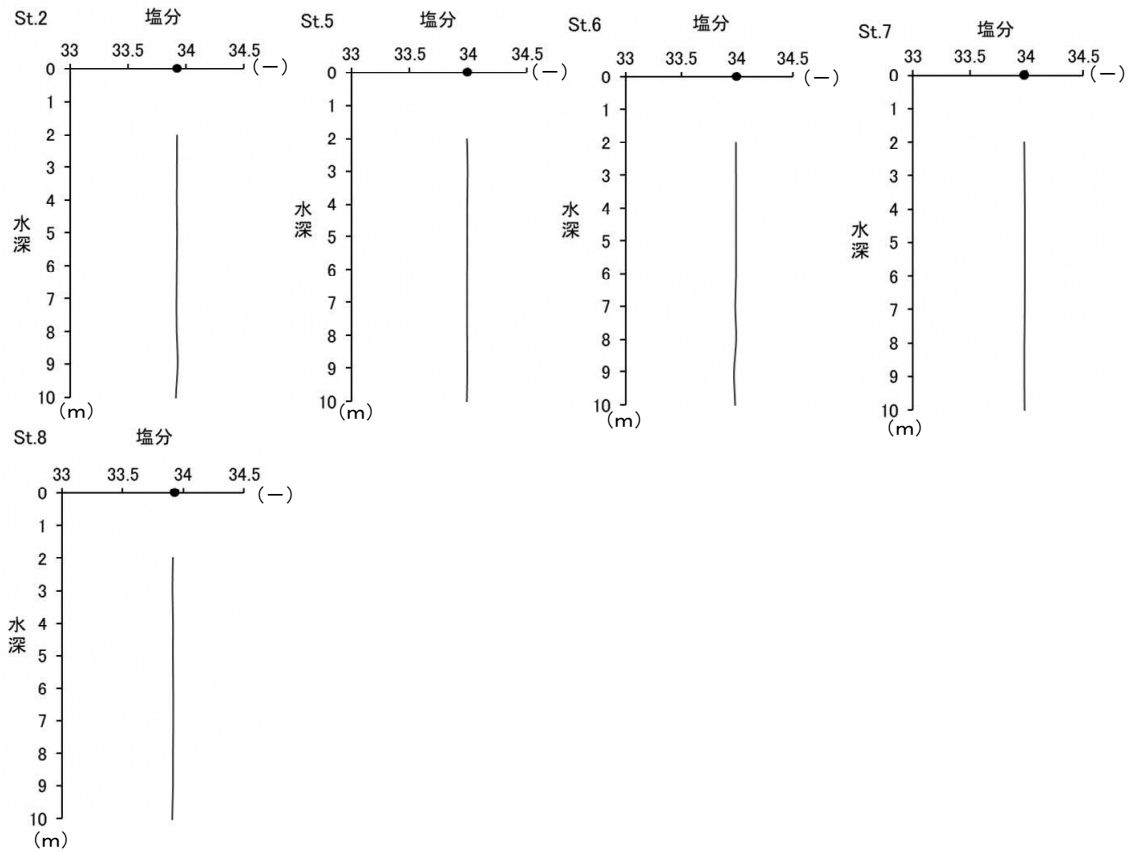


図-2.4 (4.1) 塩分鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) 採水データ、それ以外はCTDデータ。

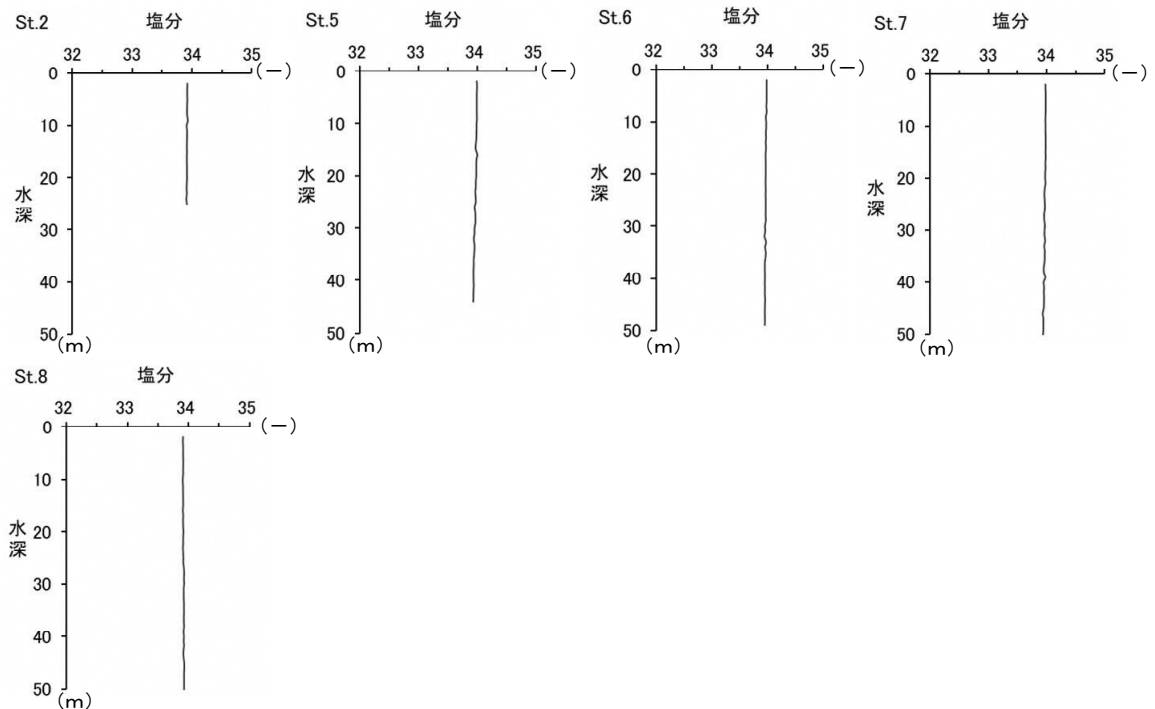


図-2.4 (4.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

3. 東通原子力発電所前面海域における海域環境調査結果 (東北電力(株)実施分)

(1) 取放水温度

調査結果を表-3.1に示す。

a. 第1四半期

取水口の水温は、7.3℃～15.8℃の範囲にあり、月毎の平均値は9.4℃～14.4℃の範囲であった。

放水口の水温は、7.6℃～16.3℃の範囲にあり、月毎の平均値は9.8℃～14.9℃の範囲であった。

b. 第2四半期

取水口の水温は、15.6℃～23.1℃の範囲にあり、月毎の平均値は17.2℃～22.0℃の範囲であった。

放水口の水温は、16.0℃～23.7℃の範囲にあり、月毎の平均値は17.7℃～22.2℃の範囲であった。

c. 第3四半期

取水口の水温は、9.3℃～21.0℃の範囲にあり、月毎の平均値は11.2℃～18.7℃の範囲であった。

放水口の水温は、9.6℃～21.4℃の範囲にあり、月毎の平均値は11.3℃～19.0℃の範囲であった。

d. 第4四半期

取水口の水温は、6.6℃～10.1℃の範囲にあり、月毎の平均値は7.6℃～9.1℃の範囲であった。

放水口の水温は、7.0℃～10.3℃の範囲にあり、月毎の平均値は7.9℃～9.3℃の範囲であった。

表－3.1 取放水温度調査結果

(単位：℃)

項目		年月	第1四半期（平成31年4月～令和元年6月）			第2四半期（令和元年7月～9月）		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月
取水口	最大値		10.8	12.9	15.8	19.7	22.5	23.1
	最小値		7.3	9.7	12.8	15.6	19.1	20.7
	月毎の平均値		9.4	11.3	14.4	17.2	20.8	22.0
放水口	最大値		11.3	13.8	16.3	20.6	23.0	23.7
	最小値		7.6	10.1	13.2	16.0	20.2	20.8
	月毎の平均値		9.8	11.9	14.9	17.7	21.4	22.2

項目		年月	第3四半期（令和元年10月～12月）			第4四半期（令和2年1月～3月）		
			10月	11月	12月	1月	2月	3月
取水口	最大値		21.0	16.9	13.0	10.1	9.2	10.0
	最小値		16.6	12.8	9.3	7.7	6.8	6.6
	月毎の平均値		18.7	14.4	11.2	9.1	7.6	8.2
放水口	最大値		21.4	17.3	13.1	10.3	9.5	10.1
	最小値		16.7	12.9	9.6	8.1	7.0	7.1
	月毎の平均値		19.0	14.6	11.3	9.3	7.9	8.6

注1) 水温は、日平均値である。

(2) 水温・塩分

a. 水温

調査結果を表－3.2に示す。

- ① 第1四半期
0.5m層は13.7℃～14.3℃の範囲にあった。
全体の水温は12.7℃～14.3℃の範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.5m層は22.8℃～23.0℃の範囲にあった。
全体の水温は21.6℃～23.0℃の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.5m層は14.4℃～14.9℃の範囲にあった。
全体の水温は13.9℃～14.9℃の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.5m層は8.3℃～9.5℃の範囲にあった。
全体の水温は8.3℃～9.5℃の範囲にあった。

なお、0.5m層における水温水平分布を図－3.1に、水温鉛直分布を図－3.2に示す。

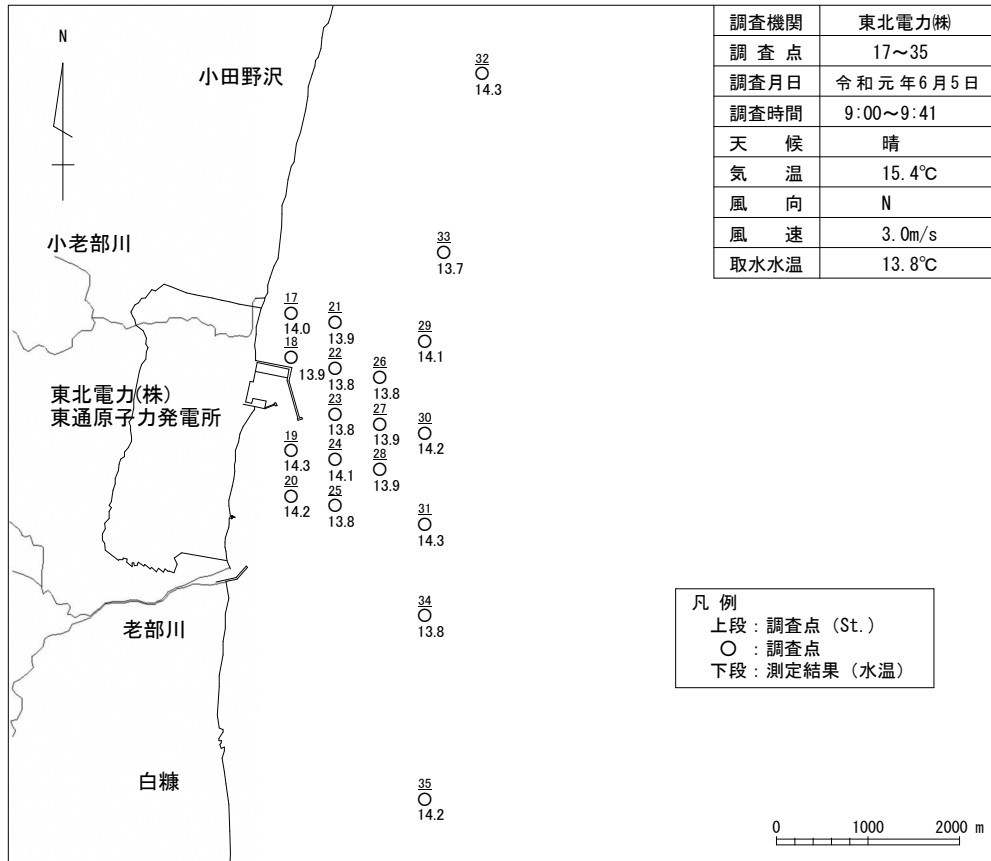
表－3.2 水温調査結果

(単位：℃)

調査者		東北電力(株)	
項目		最大	最小
第1四半期	調査年月日	令和元年6月5日	
	0.5m層	14.3	13.7
	全体	14.3	12.7
第2四半期	調査年月日	令和元年8月27日	
	0.5m層	23.0	22.8
	全体	23.0	21.6
第3四半期	調査年月日	令和元年11月27日	
	0.5m層	14.9	14.4
	全体	14.9	13.9
第4四半期	調査年月日	令和2年2月28日	
	0.5m層	9.5	8.3
	全体	9.5	8.3

(令和元年6月調査)

(単位: °C)



(令和元年8月調査)

(単位: °C)

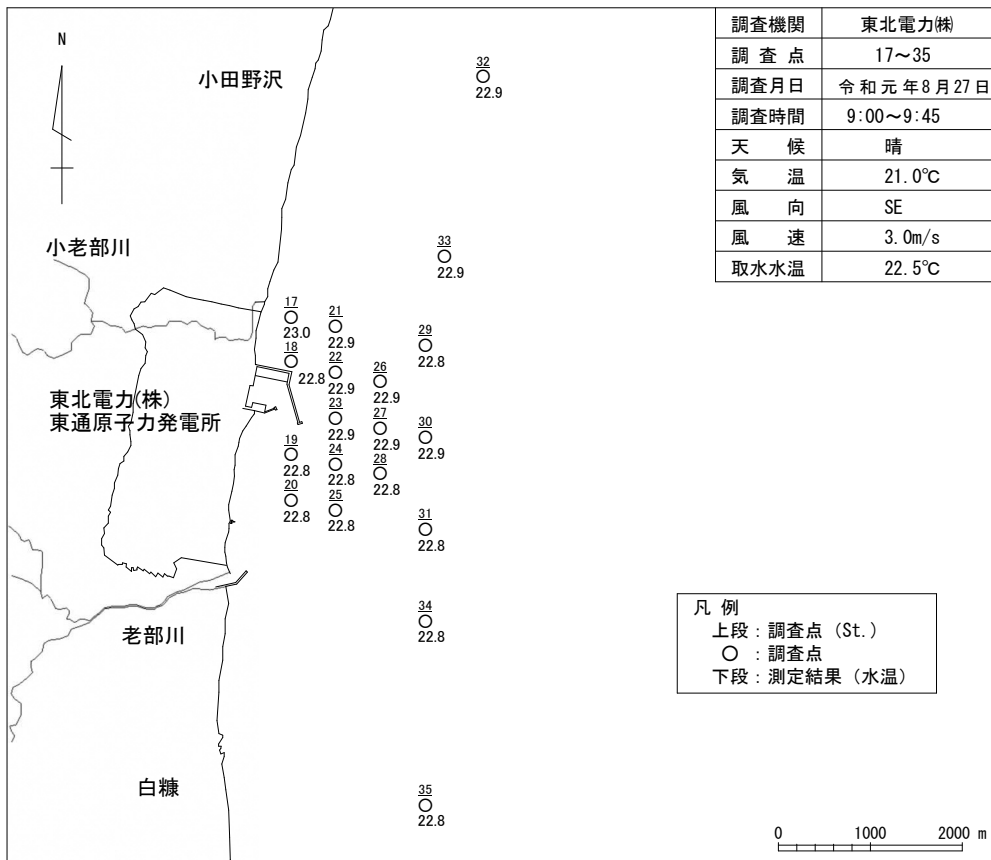
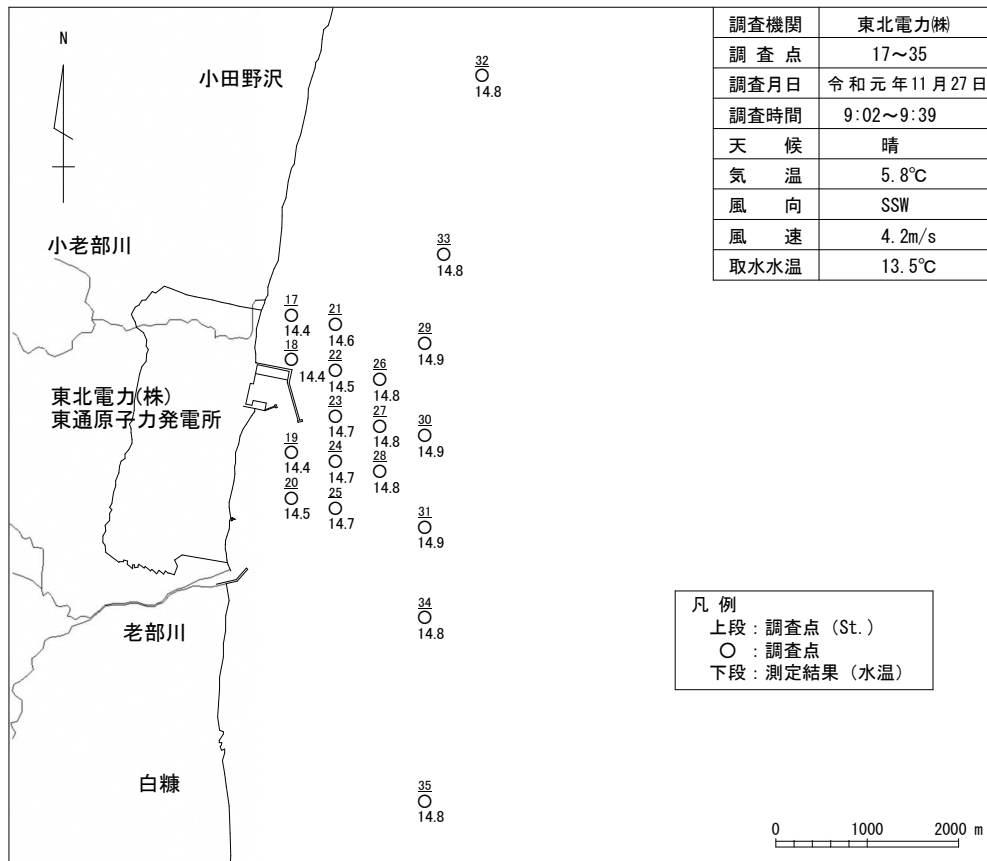


図-3.1(1) 水温水平分布図 (0.5m層)

(令和元年 11 月調査)

(単位: °C)



(令和 2 年 2 月調査)

(単位: °C)

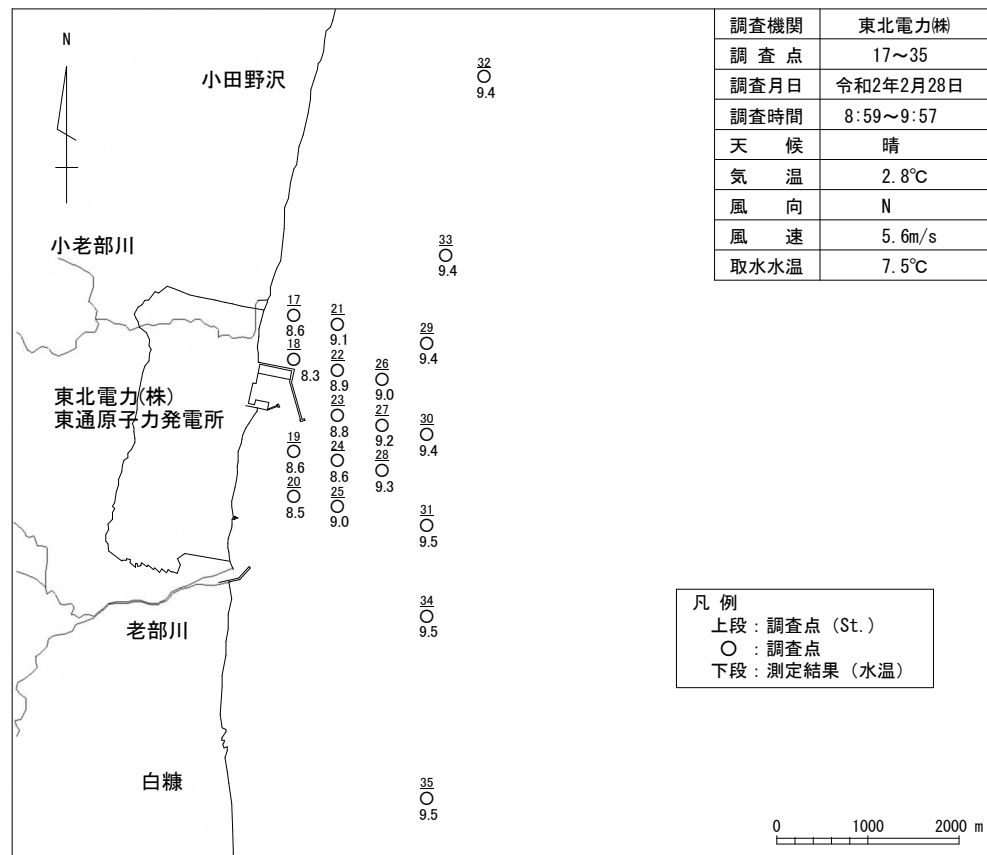


図-3.1(2) 水温水平分布図 (0.5m層)

(令和元年6月調査)

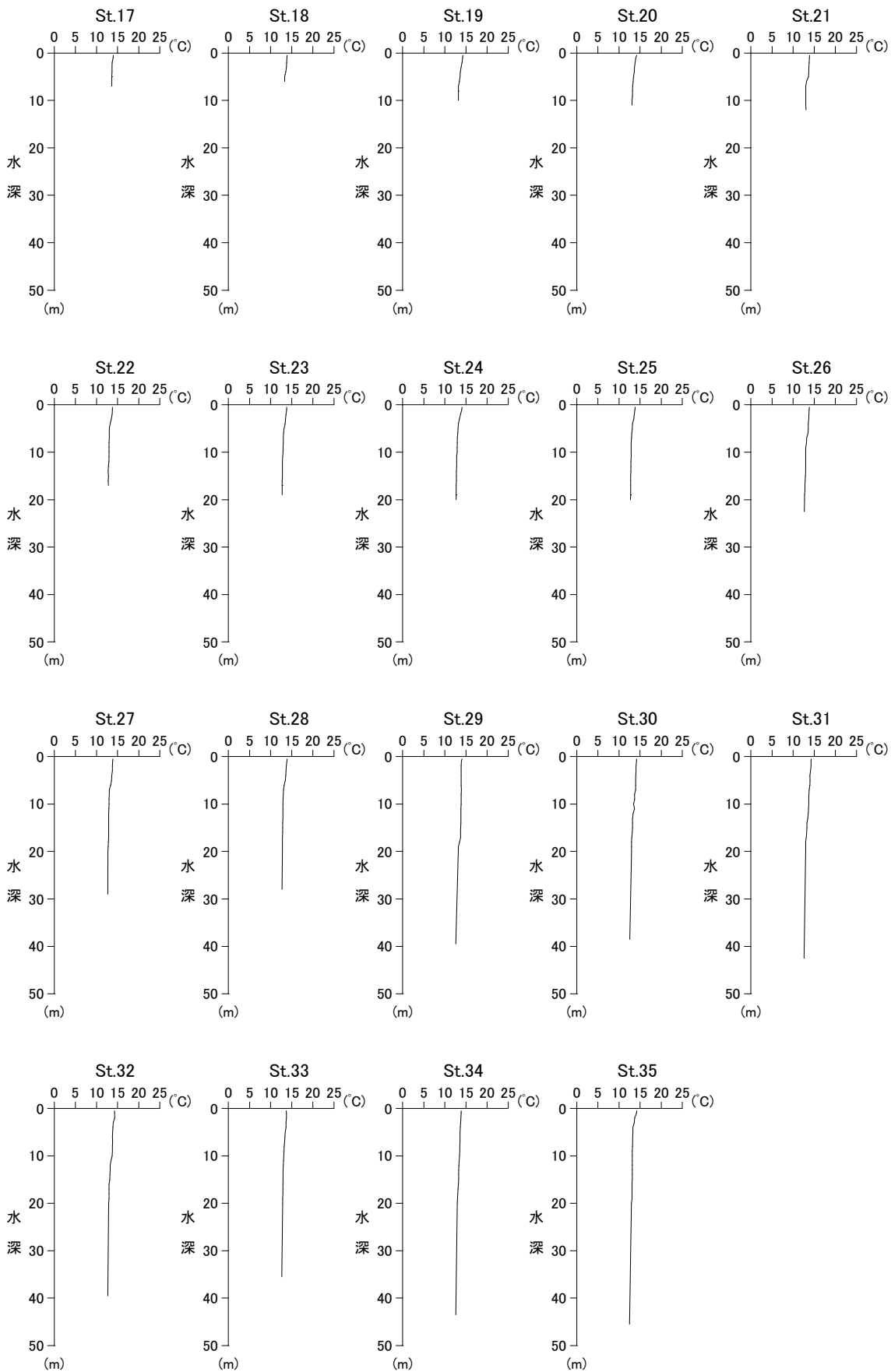


図-3.2(1) 水温鉛直分布図

(令和元年 8 月調査)

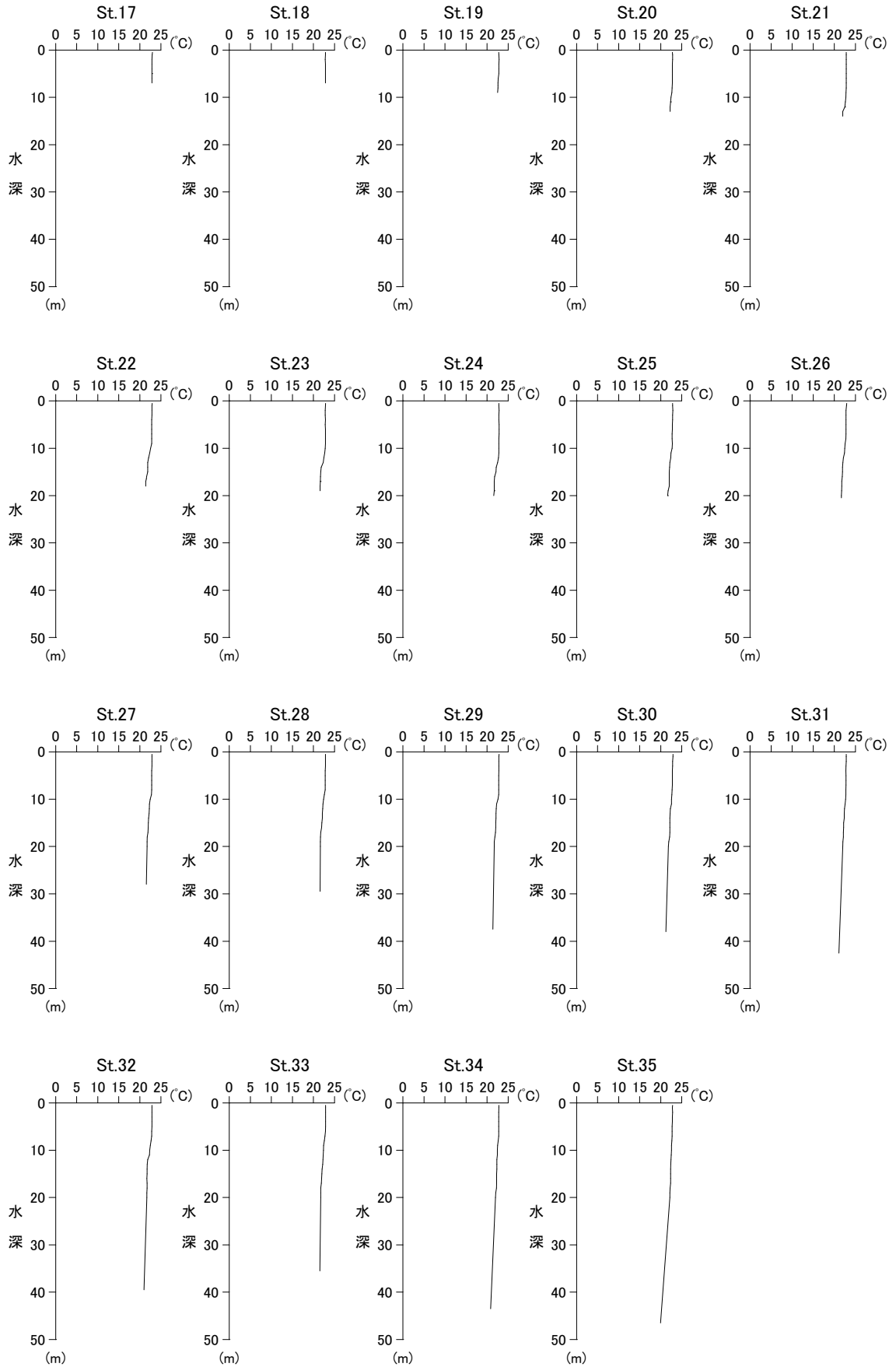


図-3.2(2) 水温鉛直分布図

(令和元年 11 月 調査)

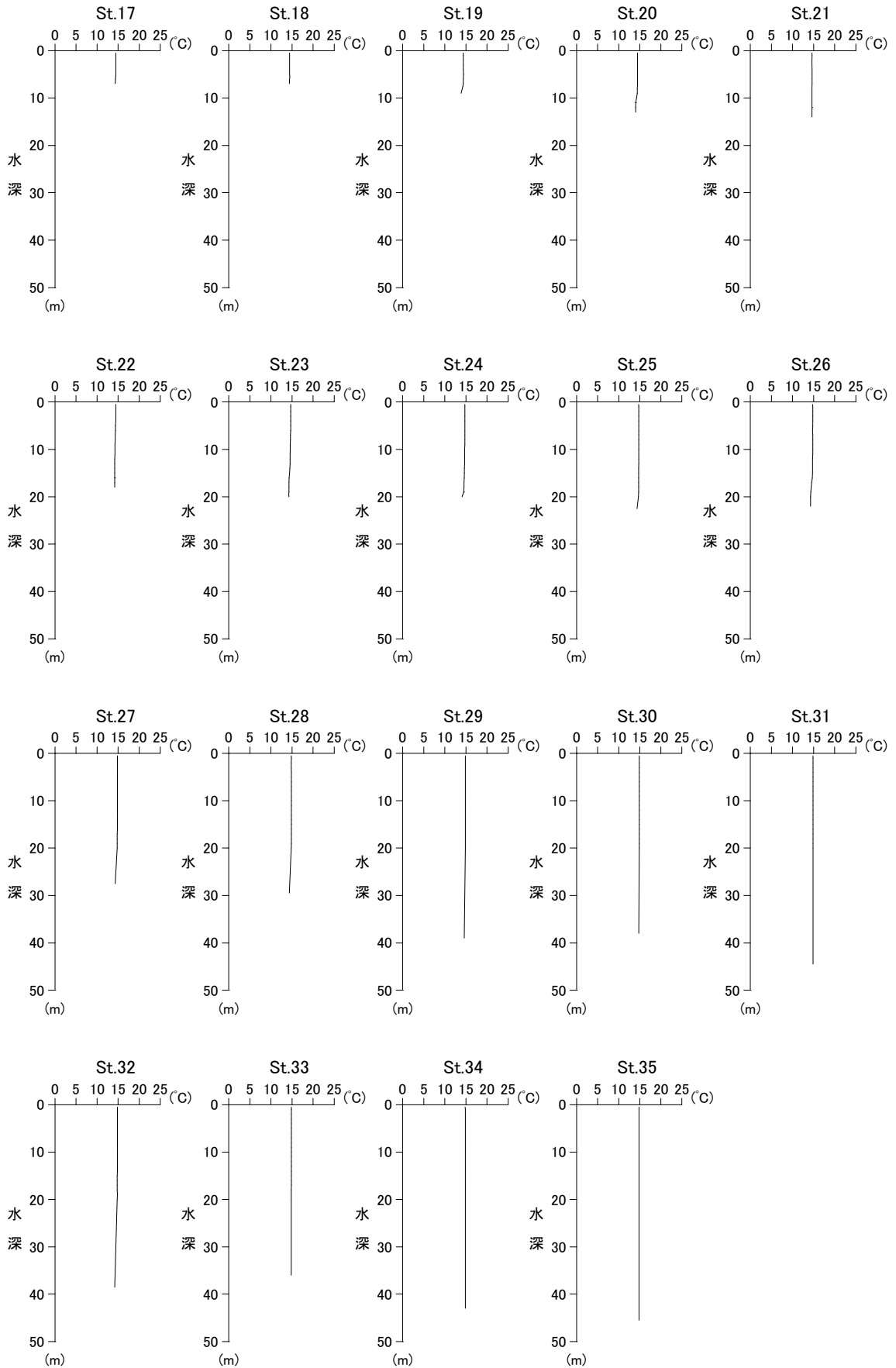


図-3.2(3) 水温鉛直分布図

(令和2年2月調査)

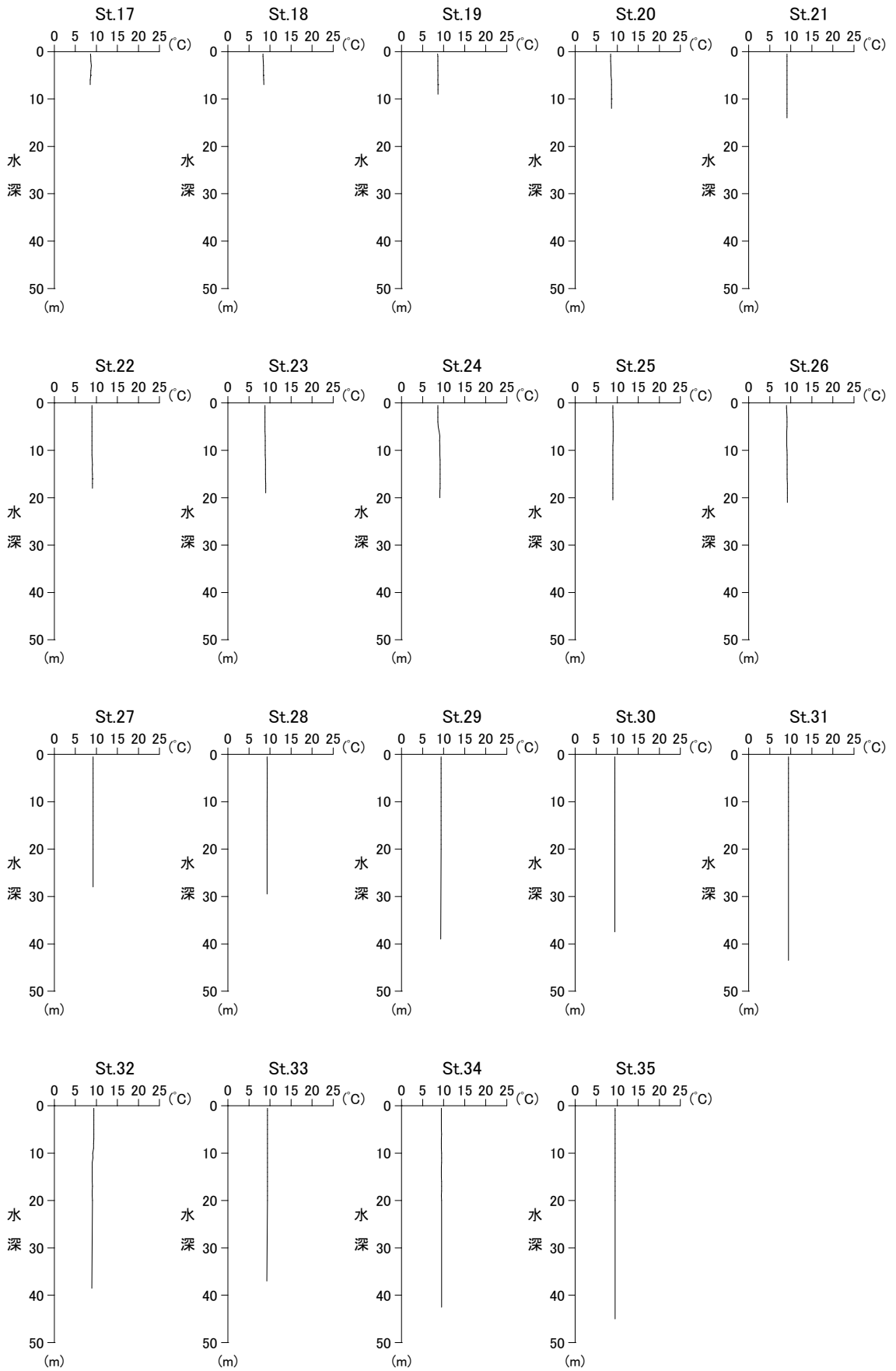


図-3.2(4) 水温鉛直分布図

b. 塩分

調査結果を表－3.3に示す。

- ① 第1四半期
0.5m層は33.8～34.1の範囲にあった。
全体の塩分は33.8～34.1の範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.5m層は33.4～34.1の範囲にあった。
全体の塩分は33.4～34.1の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.5m層は34.1～34.2の範囲にあった。
全体の塩分は34.1～34.2の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.5m層は33.6～34.0の範囲にあった。
全体の塩分は33.6～34.0の範囲にあった。

なお、0.5m層における塩分水平分布を図－3.3に、塩分鉛直分布を図－3.4に示す。

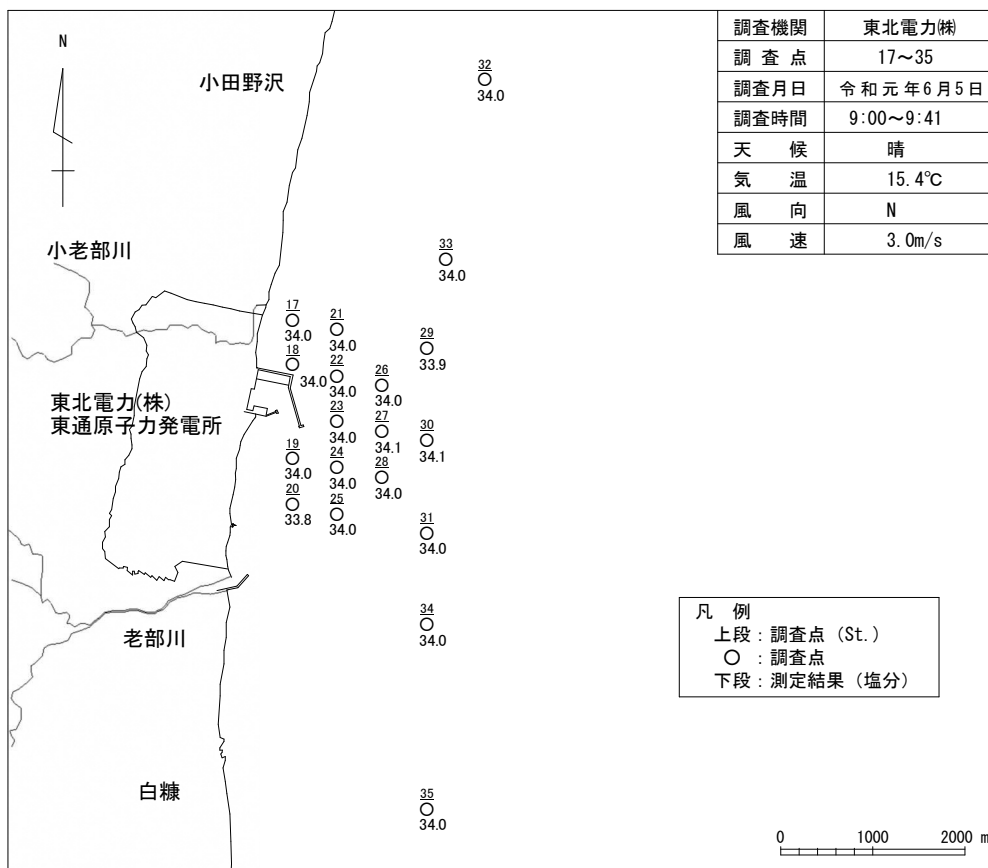
表－3.3 塩分調査結果

(単位：－)

調査者		東北電力(株)	
項目		最大	最小
第1四半期	調査年月日	令和元年6月5日	
	0.5m層	34.1	33.8
	全体	34.1	33.8
第2四半期	調査年月日	令和元年8月27日	
	0.5m層	34.1	33.4
	全体	34.1	33.4
第3四半期	調査年月日	令和元年11月27日	
	0.5m層	34.2	34.1
	全体	34.2	34.1
第4四半期	調査年月日	令和2年2月28日	
	0.5m層	34.0	33.6
	全体	34.0	33.6

(令和元年6月調査)

(単位：－)



(令和元年8月調査)

(単位：－)

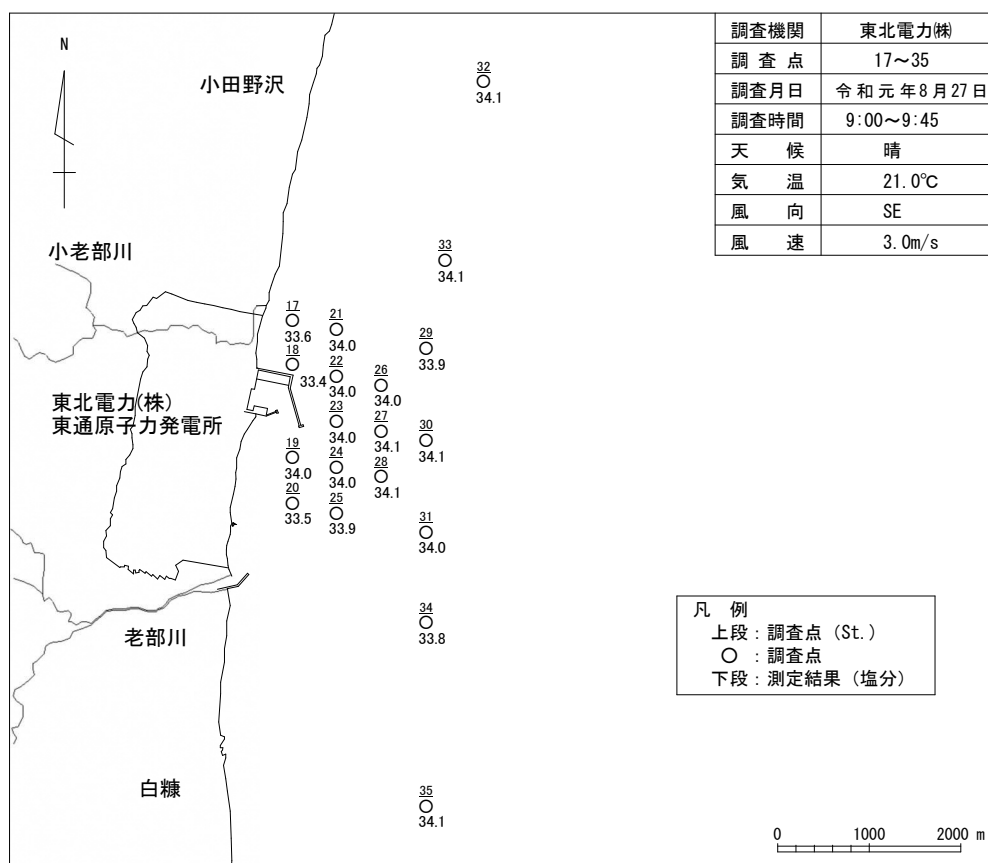
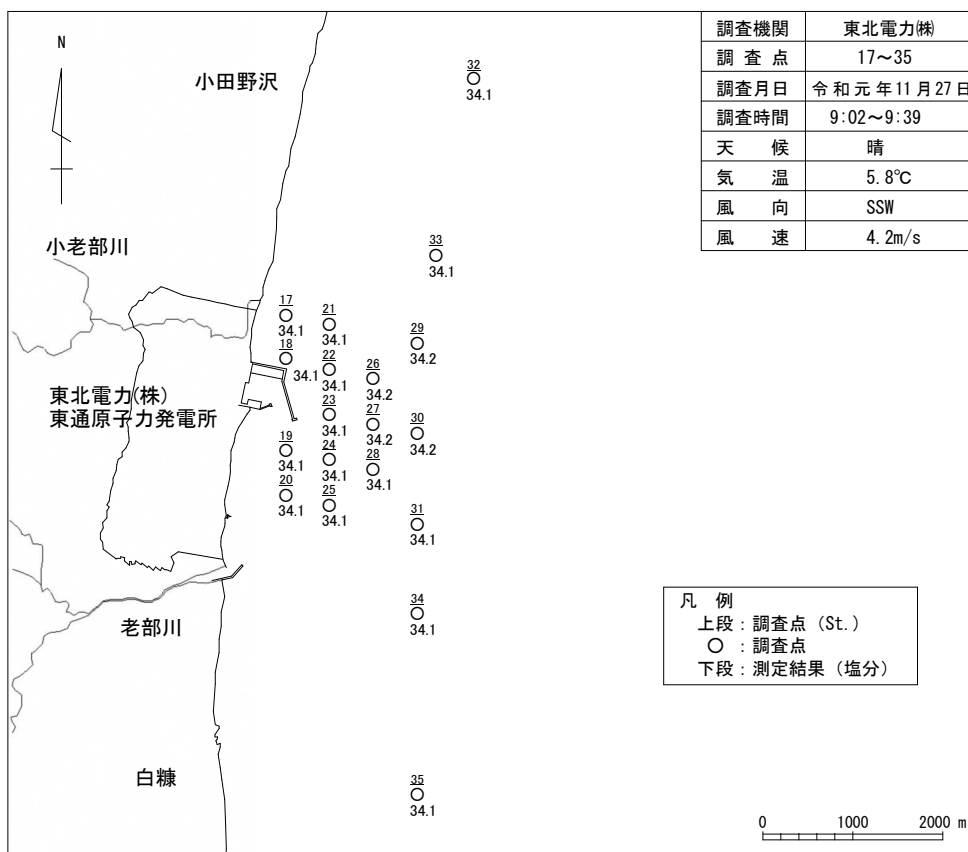


図-3.3(1) 塩分水平分布図 (0.5m層)

(令和元年 11 月調査)

(単位：－)



(令和2年 2 月調査)

(単位：－)

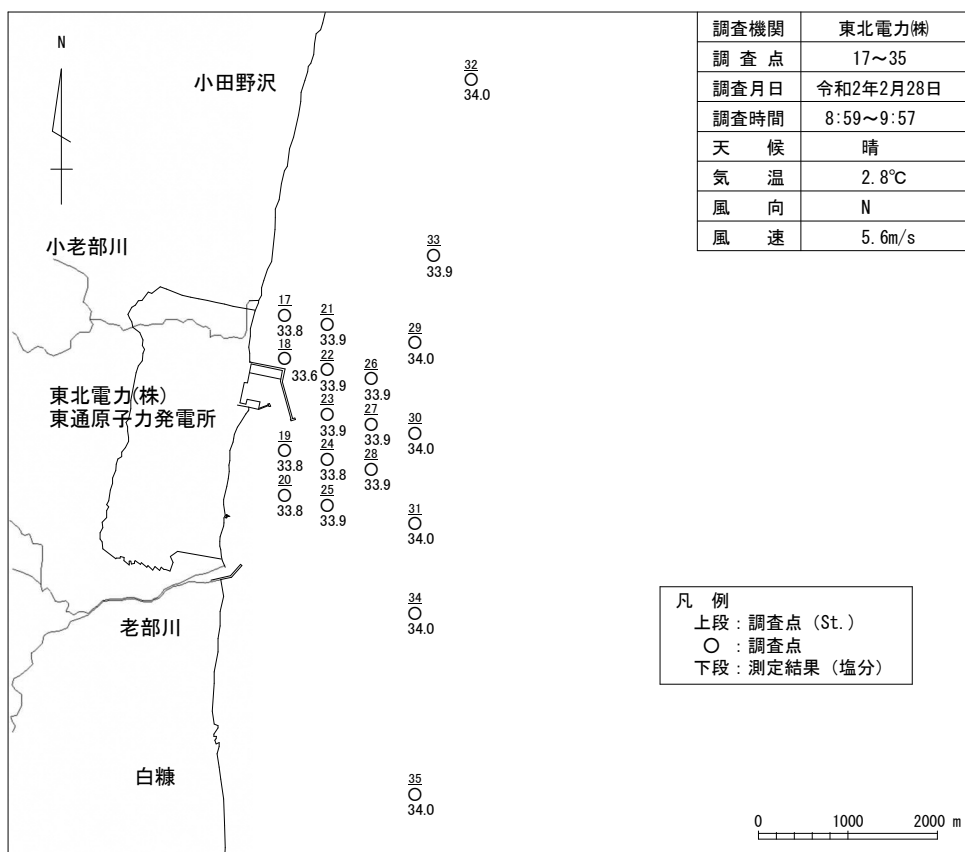


図-3.3(2) 塩分水平分布図 (0.5m層)

(令和元年6月調査)

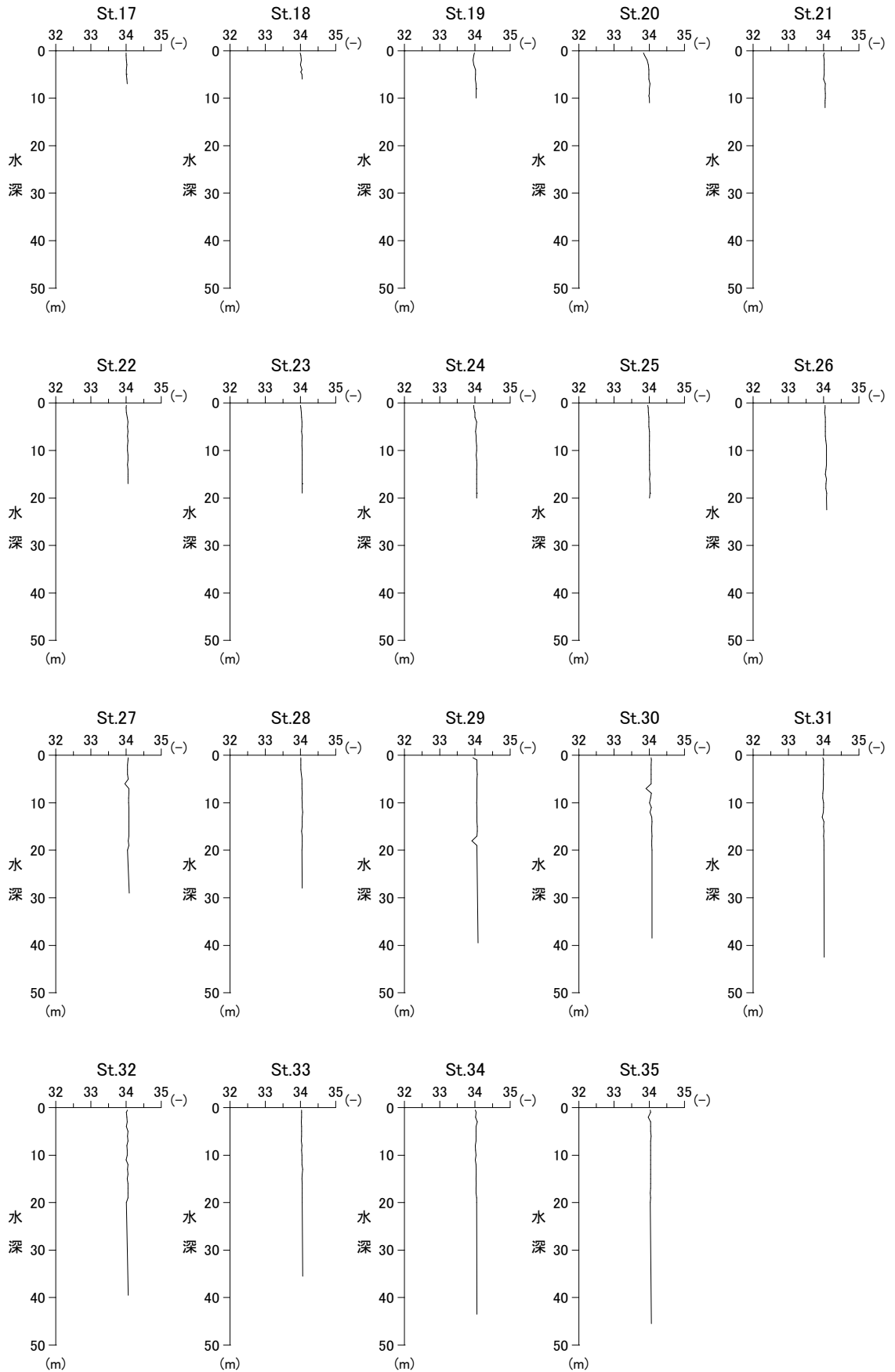


図-3.4(1) 塩分鉛直分布図

(令和元年 8 月調査)

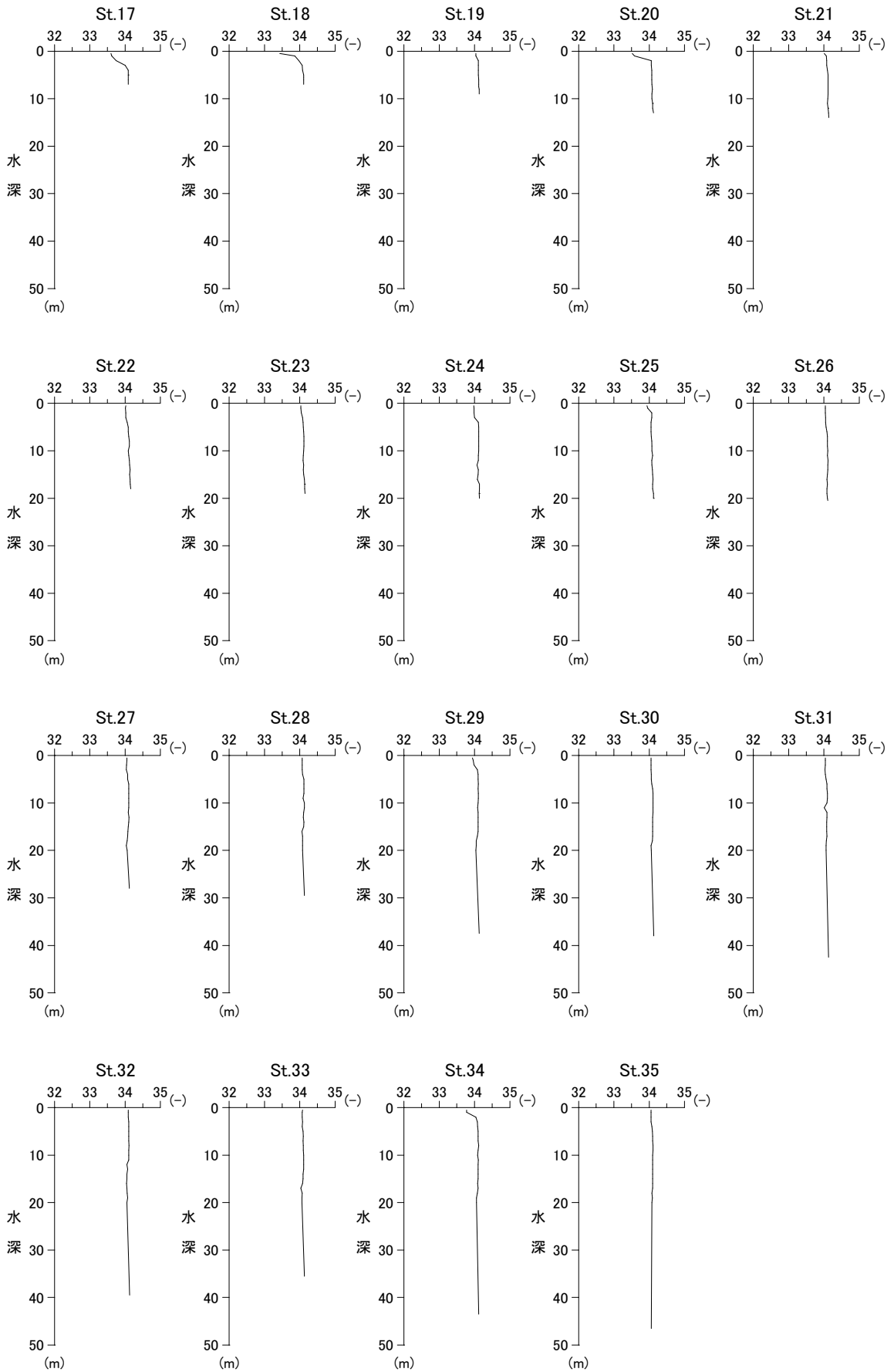


図-3.4(2) 塩分鉛直分布図

(令和元年 11月調査)

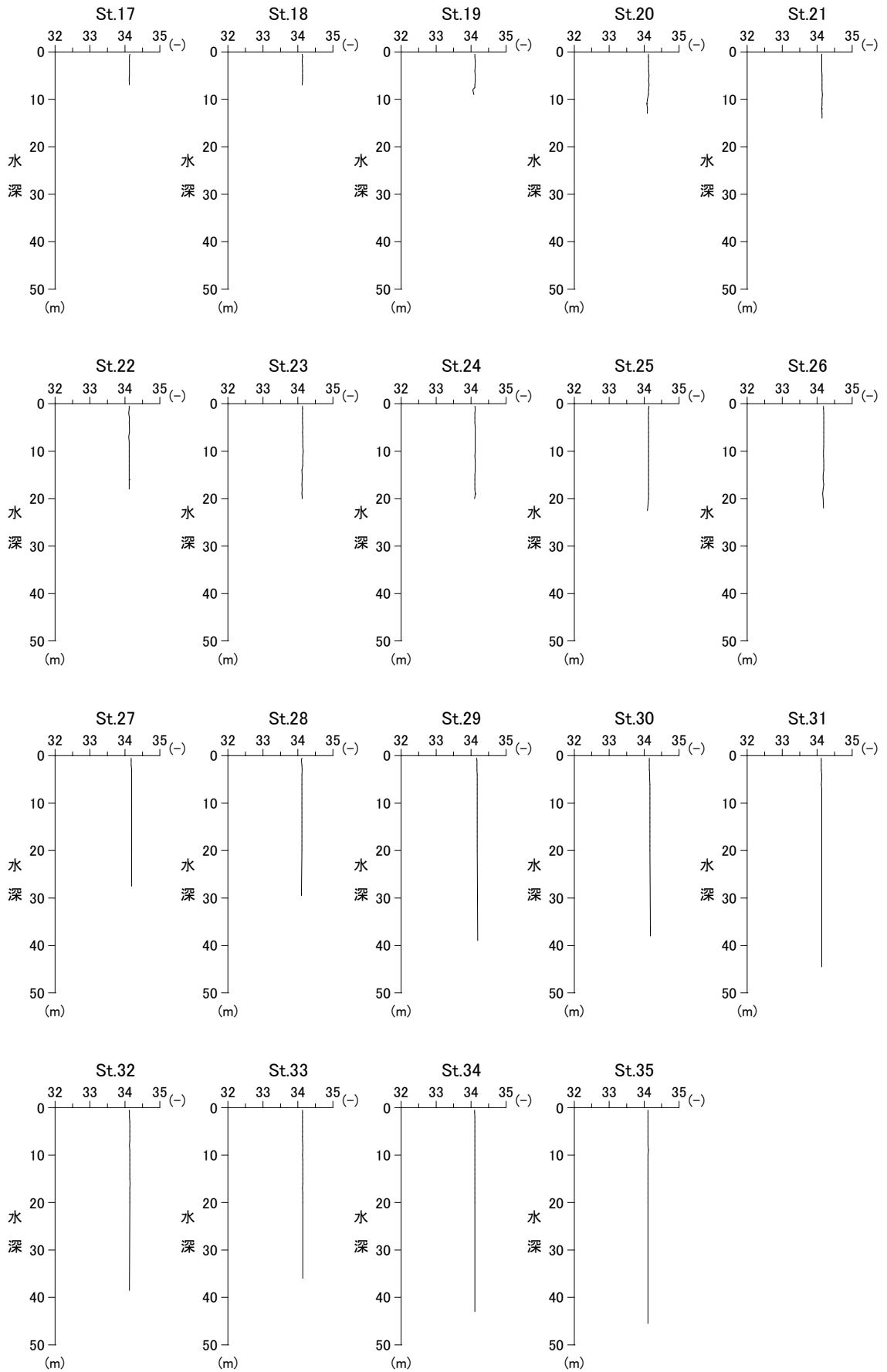


図-3.4(3) 塩分鉛直分布図

(令和2年2月調査)

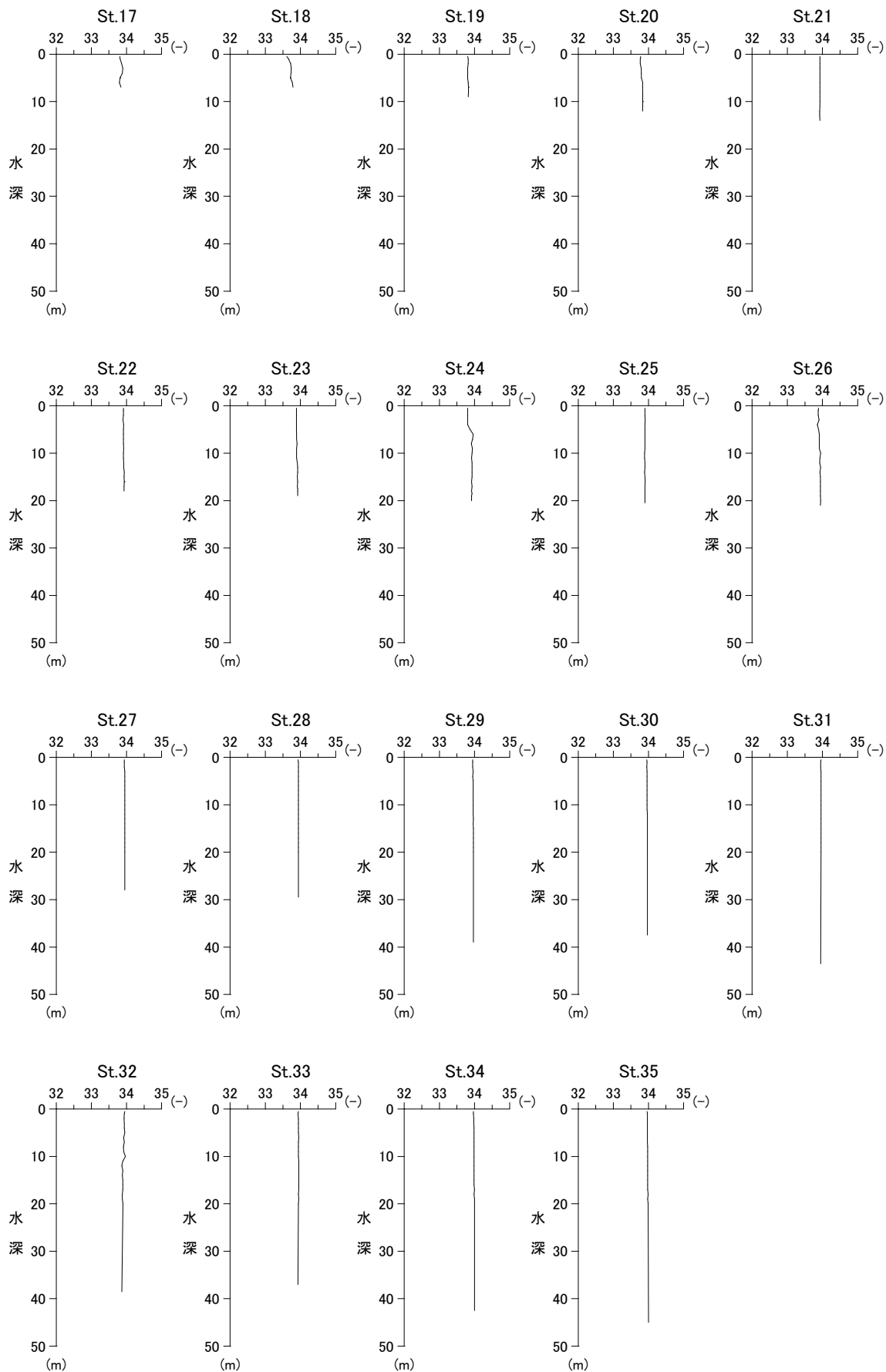


図-3.4(4) 塩分鉛直分布図

(3) 流況

流向別流速出現頻度を図-3.5に示す。

① 第1四半期

流向は、汀線にほぼ平行な流れで北～北北東及び南～南南西が卓越しており、流速は30cm/sまでが大部分を占めている。

② 第2四半期

流向は、汀線にほぼ平行な流れで北及び南南東～南南西が卓越しており、流速は40cm/sまでが大部分を占めている。

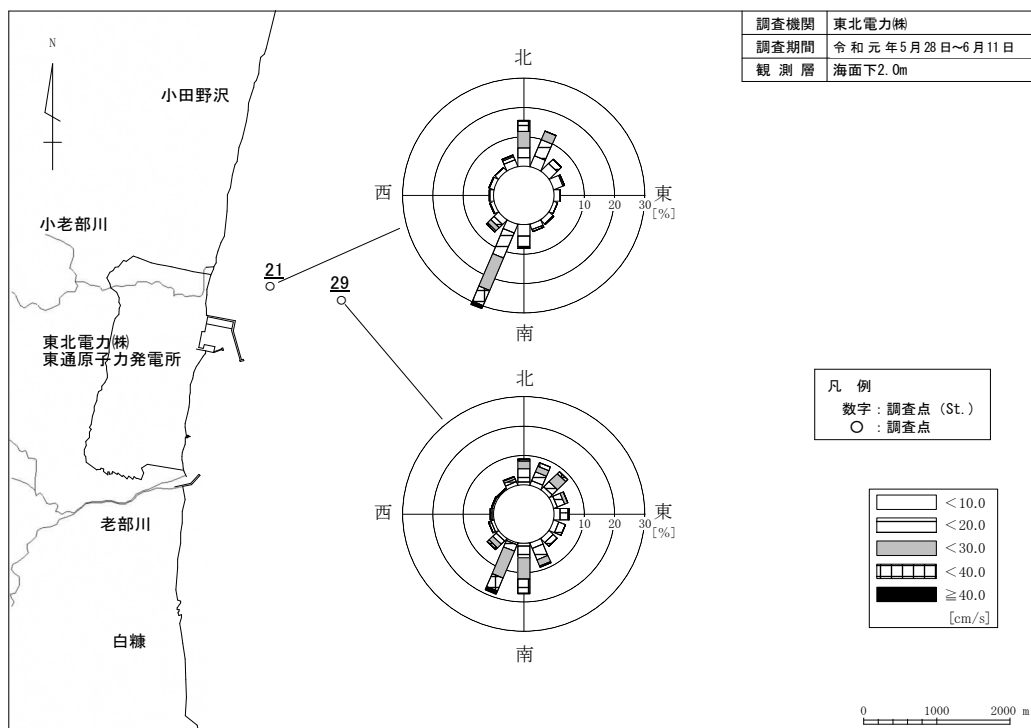
③ 第3四半期

流向は、汀線にほぼ平行な流れで北北西～北北東及び南～南南西が卓越しており、流速は30cm/sまでが大部分を占めている。

④ 第4四半期

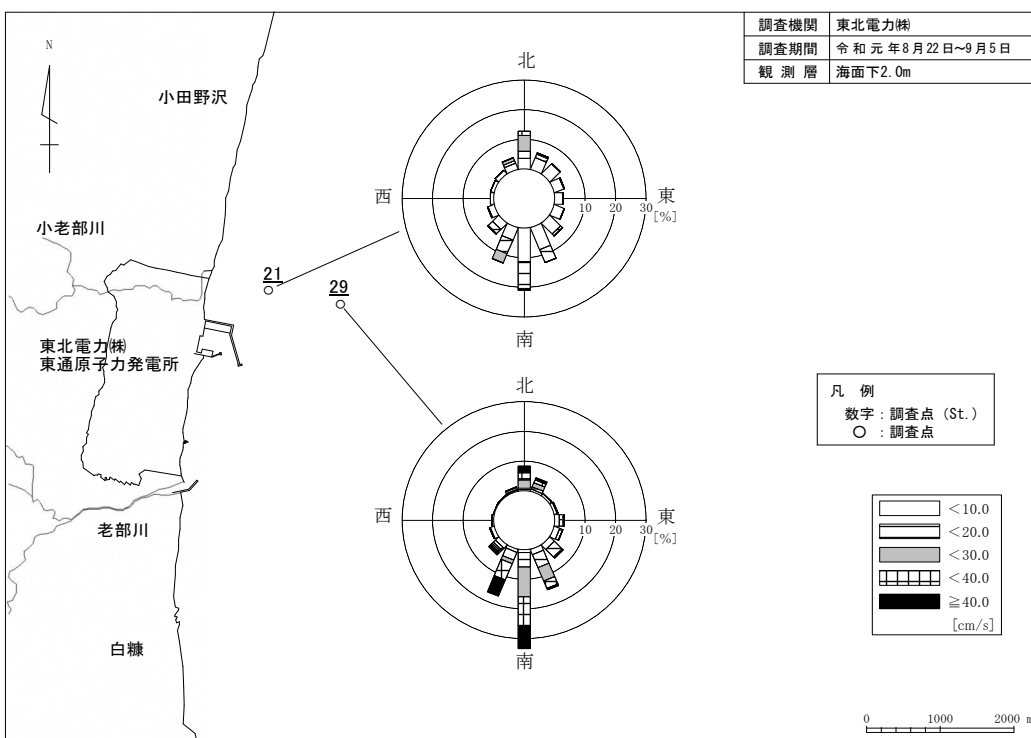
流向は、汀線にほぼ平行な流れで北～北北東及び南～南南西が卓越しており、流速は30cm/sまでが大部分を占めている。

(令和元年5月調査)



注1) 流向は流れて行く方向を示し、風向とは逆を示す。

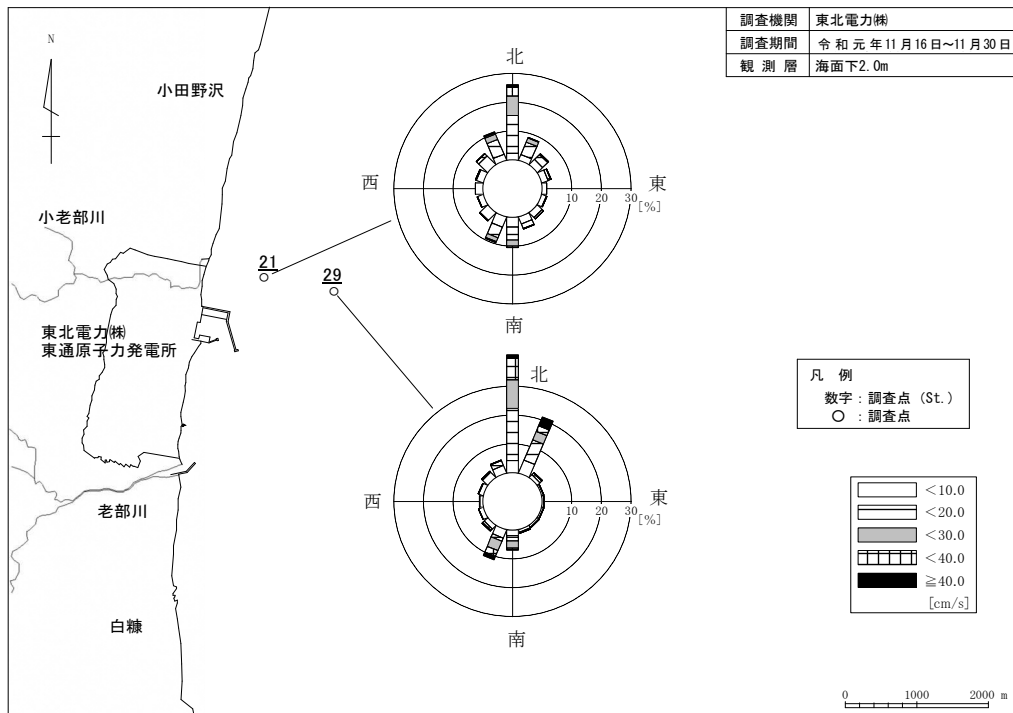
(令和元年8月調査)



注1) 流向は流れて行く方向を示し、風向とは逆を示す。

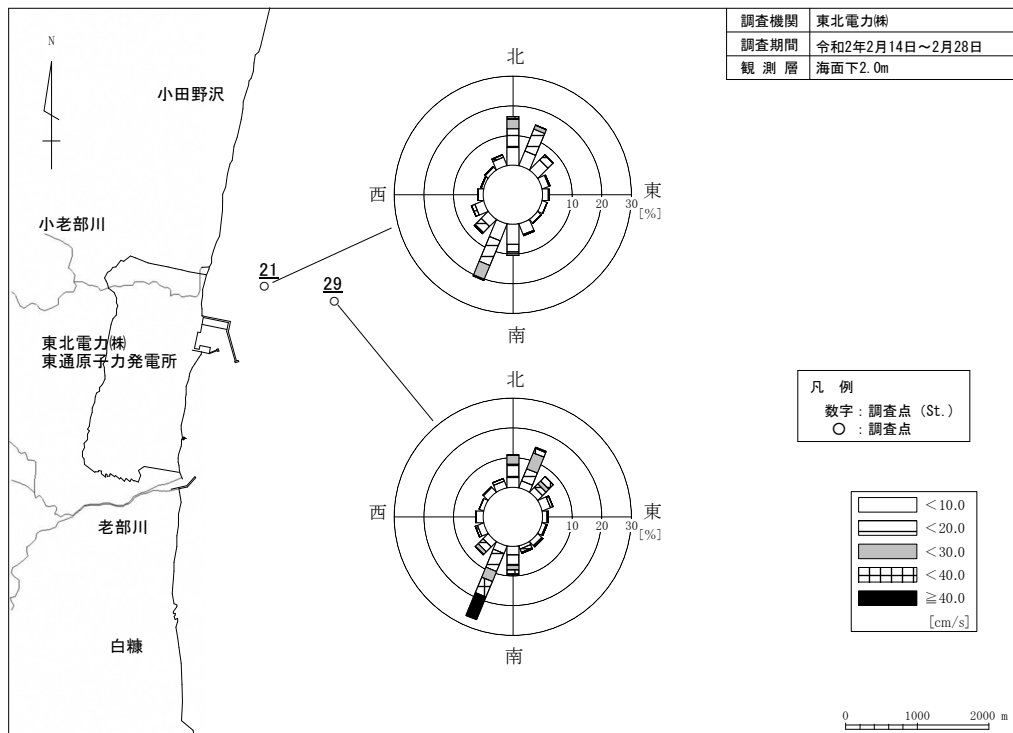
図-3.5(1) 流向別流速出現頻度

(令和元年11月調査)



注1) 流向は流れて行く方向を示し、風向とは逆を示す。

(令和2年2月調査)



注1) 流向は流れて行く方向を示し、風向とは逆を示す。

図-3.5(2) 流向別流速出現頻度

(4) 水質

調査結果を表-3.4に示す。

a. 水素イオン濃度 (pH)

- ① 第1四半期
8.0~8.1の範囲にあった。
- ② 第2四半期
8.1であった。
- ③ 第3四半期
8.0であった。
- ④ 第4四半期
8.0であった。

b. 化学的酸素要求量 (COD)

- ① 第1四半期
酸性法では0.8mg/L~1.8mg/L、アルカリ性法では0.3mg/L~0.6mg/Lの範囲にあった。
- ② 第2四半期
酸性法では0.8mg/L~1.7mg/L、アルカリ性法では0.2mg/L~0.5mg/Lの範囲にあった。
- ③ 第3四半期
酸性法では0.5mg/L~1.1mg/L、アルカリ性法では0.2mg/L~0.4mg/Lの範囲にあった。
- ④ 第4四半期
酸性法では0.6mg/L~1.5mg/L、アルカリ性法では0.1mg/L~0.3mg/Lの範囲にあった。

c. 溶存酸素量 (DO)

- ① 第1四半期
8.9mg/L~9.7mg/Lの範囲にあった。
- ② 第2四半期
7.2mg/L~8.0mg/Lの範囲にあった。
- ③ 第3四半期
8.0mg/L~8.5mg/Lの範囲にあった。
- ④ 第4四半期
9.3mg/L~10.8mg/Lの範囲にあった。

d. 塩 分

- ① 第 1 四半期
34.0～34.1 の範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
33.3～34.1 の範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
34.1～34.2 の範囲にあった。
- ④ 第 4 四半期
33.7～34.0 の範囲にあった。

e. 透明度

- ① 第 1 四半期
6.5m～9.0mの範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
12.5m～16.5mの範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
14.5m～21.0mの範囲にあった。
- ④ 第 4 四半期
10.5m～17.0mの範囲にあった。

f. 浮遊物質量 (SS)

- ① 第 1 四半期
定量下限値未満～2mg/L の範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
定量下限値未満～2mg/L の範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
定量下限値未満～2mg/L の範囲にあった。
- ④ 第 4 四半期
定量下限値未満～2mg/L の範囲にあった。

g. 水 温

- ① 第 1 四半期
12.7℃～14.3℃の範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
21.6℃～22.9℃の範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
14.2℃～14.9℃の範囲にあった。

- ④ 第4四半期
8.3°C~9.5°Cの範囲にあった。

h. 全窒素 (T-N)

- ① 第1四半期
0.07mg/L~0.16mg/Lの範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.07mg/L~0.14mg/Lの範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.09mg/L~0.17mg/Lの範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.10mg/L~0.24mg/Lの範囲にあった。

i. 全リン (T-P)

- ① 第1四半期
0.019mg/L~0.022mg/Lの範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.009mg/L~0.012mg/Lの範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.012mg/L~0.014mg/Lの範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.013mg/L~0.015mg/Lの範囲にあった。

表－3.4 水質調査結果

調査年月日		第1四半期			第2四半期		
		令和元年6月5日			令和元年8月27日		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
調査項目	単 位						
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1
化学的酸素要求量 (COD)	酸性法	1.8	0.8	1.1	1.7	0.8	1.3
	アルカリ性法	0.6	0.3	0.5	0.5	0.2	0.3
溶存酸素量 (DO)	mg/L	9.7	8.9	9.4	8.0	7.2	7.6
塩分	-	34.1	34.0	34.0	34.1	33.3	34.1
透明度	m	9.0	6.5	8.2	16.5	12.5	14.2
浮遊物質量 (SS)	mg/L	2	<1	1	2	<1	1
水温	°C	14.3	12.7	13.5	22.9	21.6	22.5
全窒素 (T-N)	mg/L	0.16	0.07	0.09	0.14	0.07	0.10
全リン (T-P)	mg/L	0.022	0.019	0.020	0.012	0.009	0.010

調査年月日		第3四半期			第4四半期		
		令和元年11月27日			令和2年2月28日		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
調査項目	単 位						
水素イオン濃度 (pH)	-	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
化学的酸素要求量 (COD)	酸性法	1.1	0.5	0.8	1.5	0.6	0.9
	アルカリ性法	0.4	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2
溶存酸素量 (DO)	mg/L	8.5	8.0	8.3	10.8	9.3	10.0
塩分	-	34.2	34.1	34.2	34.0	33.7	34.0
透明度	m	21.0	14.5	17.5	17.0	10.5	14.1
浮遊物質量 (SS)	mg/L	2	<1	1	2	<1	1
水温	°C	14.9	14.2	14.7	9.5	8.3	9.2
全窒素 (T-N)	mg/L	0.17	0.09	0.11	0.24	0.10	0.14
全リン (T-P)	mg/L	0.014	0.012	0.013	0.015	0.013	0.014

注 1) 結果欄中の「<」は定量下限未満の値を示す。

注 2) 透明度以外の「平均値」の算出にあたって、定量下限未満の値は定量下限値として計算した。

注 3) 透明度の最小値、平均値の算出には、着底した値を含めていない。

(5) 底質

調査結果を表-3.5に示す。

a. 化学的酸素要求量 (COD)

- ① 第1四半期
調査を実施できなかったため、欠測とした。
- ② 第2四半期 (令和元年8月5日)
0.3mg/g 乾泥～1.3mg/g 乾泥の範囲にあった。
- ③ 第2四半期 (令和元年9月5日)
0.3mg/g 乾泥～1.2mg/g 乾泥の範囲にあった。
- ④ 第3四半期
0.3mg/g 乾泥～1.1mg/g 乾泥の範囲にあった。
- ⑤ 第4四半期
0.3mg/g 乾泥～0.9mg/g 乾泥の範囲にあった。

b. 強熱減量 (IL)

- ① 第1四半期
調査を実施できなかったため、欠測とした。
- ② 第2四半期 (令和元年8月5日)
1.4%～3.8%の範囲にあった。
- ③ 第2四半期 (令和元年9月5日)
1.0%～3.8%の範囲にあった。
- ④ 第3四半期
1.3%～3.2%の範囲にあった。
- ⑤ 第4四半期
1.1%～2.8%の範囲にあった。

c. 全硫化物 (T-S)

- ① 第1四半期
調査を実施できなかったため、欠測とした。
- ② 第2四半期 (令和元年8月5日)
定量下限値未満であった。
- ③ 第2四半期 (令和元年9月5日)
定量下限値未満であった。
- ④ 第3四半期
定量下限値未満であった。
- ⑤ 第4四半期
定量下限値未満であった。

d. 粒度組成

- ① 第1四半期
調査を実施できなかったため、欠測とした。
- ② 第2四半期（令和元年8月5日）
細砂が0.3%～97.1%の分布であった。
- ③ 第2四半期（令和元年9月5日）
細砂が0.3%～98.7%の分布であった。
- ④ 第3四半期
細砂が0.6%～98.0%の分布であった。
- ⑤ 第4四半期
細砂が0.8%～97.3%の分布であった。

表-3.5 底質調査結果

調査年月日		第1四半期		
		最大	最小	平均
調査項目	単 位			
化学的酸素要求量 (COD)	mg/g乾泥	欠測	欠測	欠測
強熱減量 (IL)	%	欠測	欠測	欠測
全硫化物 (T-S)	mg/g乾泥	欠測	欠測	欠測
粒度組成	礫 (2.000mm以上)	欠測	欠測	欠測
	粗砂 (0.425～2.000mm未満)	欠測	欠測	欠測
	細砂 (0.075～0.425mm未満)	欠測	欠測	欠測
	シルト (0.005～0.075mm未満)	欠測	欠測	欠測
	粘土・コロイド (0.005mm未満)	欠測	欠測	欠測

調査年月日		第2四半期					
		令和元年8月5日			令和元年9月5日		
調査項目	単 位	最大	最小	平均	最大	最小	平均
化学的酸素要求量 (COD)	mg/g乾泥	1.3	0.3	0.7	1.2	0.3	0.7
強熱減量 (IL)	%	3.8	1.4	2.5	3.8	1.0	2.2
全硫化物 (T-S)	mg/g乾泥	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
粒度組成	礫 (2.000mm以上)	30.6	0.0	10.2	37.7	0.0	12.6
	粗砂 (0.425～2.000mm未満)	66.6	0.2	24.1	61.1	0.1	20.8
	細砂 (0.075～0.425mm未満)	97.1	0.3	63.5	98.7	0.3	65.5
	シルト (0.005～0.075mm未満)	0.5	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1
	粘土・コロイド (0.005mm未満)	2.2	1.3	1.9	1.4	0.8	1.1

調査年月日		第3四半期			第4四半期		
		令和元年11月26日			令和2年2月27日		
調査項目	単 位	最大	最小	平均	最大	最小	平均
化学的酸素要求量 (COD)	mg/g乾泥	1.1	0.3	0.7	0.9	0.3	0.6
強熱減量 (IL)	%	3.2	1.3	2.3	2.8	1.1	1.9
全硫化物 (T-S)	mg/g乾泥	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
粒度組成	礫 (2.000mm以上)	17.0	0.0	5.7	33.8	0.0	11.3
	粗砂 (0.425～2.000mm未満)	79.5	0.4	27.5	64.6	0.2	21.9
	細砂 (0.075～0.425mm未満)	98.0	0.6	64.6	97.3	0.8	64.9
	シルト (0.005～0.075mm未満)	0.4	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1
	粘土・コロイド (0.005mm未満)	2.5	1.6	1.9	2.5	0.8	1.9

- 注1) 結果欄中の「<」は定量下限未満の値を示す。
- 注2) 「平均値」の算出にあたって、定量下限未満の値は定量下限値として計算し、全ての値が定量下限値未満の場合は、平均値に不等号を付けて表示した。
- 注3) 強熱減量と粒度組成は、重量百分率で示した。
- 注4) 第1四半期の底質については、調査を実施できなかったため、欠測とした。

(6) 卵・稚仔

a. 卵

調査結果を表-3.6に示す。

① 第1四半期

出現種類数は11種類で、主な出現種は無脂球形不明卵2等であった。

また、出現した平均個数は750個/1,000m³であった。

② 第2四半期

出現種類数は13種類で、主な出現種はネズツポ科等であった。

また、出現した平均個数は517個/1,000m³であった。

③ 第3四半期

出現種類数は6種類で、主な出現種は単脂球形不明卵1等であった。

また、出現した平均個数は22個/1,000m³であった。

④ 第4四半期

出現種類数は5種類で、出現種は無脂球形不明卵3等であった。

また、出現した平均個数は803個/1,000m³であった。

表-3.6 卵調査結果

調査年月日 項目	第1四半期		第2四半期	
	令和元年6月5日		令和元年8月27日	
出現種類数	11		13	
平均個数 (個/1,000m ³)	750		517	
主な出現種 (%)	無脂球形不明卵 2 (36.2)	カタクチイワシ (27.8)	ネズツポ科 (24.2)	単脂球形不明卵 3 (23.0)
	単脂球形不明卵 1 (14.5)	無脂球形不明卵 3 (7.9)	ウシノシタ亜目 (16.6)	単脂球形不明卵 2 (8.0)
			単脂球形不明卵 1 (6.6)	単脂球形不明卵 6 (6.3)

調査年月日 項目	第3四半期		第4四半期	
	令和元年11月27日		令和2年2月28日	
出現種類数	6		5	
平均個数 (個/1,000m ³)	22		803	
主な出現種 (%)	単脂球形不明卵 1 (33.6)	キュウリエソ (30.9)	無脂球形不明卵 3 (99.6)	単脂球形不明卵 (0.2)
	単脂球形不明卵 2 (16.8)	ネズツポ科 (14.9)	キュウリエソ (0.1)	無脂球形不明卵 2 (0.1)
			無脂球形不明卵 1 (0.0)	

注1) 主な出現種は、総個数の5%以上出現したものとした。但し、出現種類数が5種類以下の場合には、全て記載した。

b. 稚仔

調査結果を表-3.7に示す。

① 第1四半期

出現種類数は8種類で、主な出現種はカタクチイワシ等であった。

また、出現した平均個体数は50個体/1,000m³であった。

② 第2四半期

出現種類数は13種類で、主な出現種はシロギス等であった。

また、出現した平均個体数は13個体/1,000m³であった。

③ 第3四半期

出現種類数は5種類で、出現種はムラソイ等であった。

また、出現した平均個体数は6個体/1,000m³であった。

④ 第4四半期

出現種類数は7種類で、主な出現種はタウエガジ科等であった。

また、出現した平均個体数は13個体/1,000m³であった。

表-3.7 稚仔調査結果

項目	調査年月日	
	第1四半期 令和元年6月5日	第2四半期 令和元年8月27日
出現種類数	8	13
平均個体数 (個体/1,000m ³)	50	13
主な出現種 (%)	カタクチイワシ (33.6) メバル属 (33.1) ウスメバル (23.6)	シロギス (29.8) アミメハギ (14.6) イソギンポ科 (11.3) イソギンポ (9.9) カタクチイワシ (8.6) マダイ (6.0) シイラ (5.3)

項目	調査年月日	
	第3四半期 令和元年11月27日	第4四半期 令和2年2月28日
出現種類数	5	7
平均個体数 (個体/1,000m ³)	6	13
主な出現種 (%)	ムラソイ (80.3) アイナメ属 (10.6) カサゴ (4.5) ヒメイカ (3.0) ササノハベラ属 (1.5)	タウエガジ科 (51.9) イカナゴ (23.7) メバル属 (12.8)

注1) 主な出現種は、総個体数の5%以上出現したものとした。但し、出現種類数が5種類以下の場合は、全て記載した。

(7) プランクトン

a. 動物プランクトン

調査結果を表-3.8に示す。

① 第1四半期

出現種類数は47種類で、主な出現種は Nauplius of COPEPODA 等であった。

また、出現した平均個体数は9,315 個体/m³であった。

② 第2四半期

出現種類数は53種類で、主な出現種は *Sticholonche zanclea* 等であった。

また、出現した平均個体数は9,511 個体/m³であった。

③ 第3四半期

出現種類数は48種類で、主な出現種は *Sticholonche zanclea* 等であった。

また、出現した平均個体数は4,890 個体/m³であった。

④ 第4四半期

出現種類数は40種類で、主な出現種は Nauplius of COPEPODA 等であった。

また、出現した平均個体数は2,622 個体/m³であった。

表-3.8 動物プランクトン調査結果

調査年月日 項目	第1四半期		第2四半期	
	令和元年6月5日		令和元年8月27日	
出現種類数	47		53	
平均個体数 (個体/m ³)	9,315		9,511	
主な出現種 (%)	節足動物 Nauplius of COPEPODA (25.5) Copepodite of <i>Pseudocalanus</i> (11.7) Copepodite of <i>Oithona</i> (10.9) 原索動物 <i>Oikopleura</i> sp. (22.0)		原生動物 <i>Sticholonche zanclea</i> (44.1) 節足動物 Nauplius of COPEPODA (12.3) Copepodite of <i>Paracalanus</i> (10.0)	
調査年月日 項目	第3四半期		第4四半期	
	令和元年11月27日		令和2年2月28日	
出現種類数	48		40	
平均個体数 (個体/m ³)	4,890		2,622	
主な出現種 (%)	原生動物 <i>Sticholonche zanclea</i> (25.6) 節足動物 Nauplius of COPEPODA (22.1) Copepodite of <i>Oithona</i> (10.8) Copepodite of <i>Clausocalanus</i> (10.5) Copepodite of <i>Paracalanus</i> (10.4)		節足動物 Nauplius of COPEPODA (44.7) Copepodite of <i>Oithona</i> (16.2) Copepodite of <i>Clausocalanus</i> (5.4)	

注1) 主な出現種は、総個体数の5%以上出現したものとした。

b. 植物プランクトン

調査結果を表-3.9に示す。

① 第1四半期

出現種類数は41種類で、主な出現種は *Leptocylindrus danicus* 等であった。

また、出現した平均細胞数は811,010細胞/Lであった。

② 第2四半期

出現種類数は59種類で、主な出現種は *Chaetoceros compressum* 等であった。

また、出現した平均細胞数は63,295細胞/Lであった。

③ 第3四半期

出現種類数は53種類で、主な出現種は HAPTOPHYCEAE 等であった。

また、出現した平均細胞数は18,388細胞/Lであった。

④ 第4四半期

出現種類数は52種類で、主な出現種は *Chaetoceros sociale* 等であった。

また、出現した平均細胞数は500,500細胞/Lであった。

表-3.9 植物プランクトン調査結果

調査年月日 項目	第1四半期		第2四半期	
	令和元年6月5日		令和元年8月27日	
出現種類数	41		59	
平均細胞数 (細胞/L)	811,010		63,295	
主な出現種 (%)	黄色植物 <i>Leptocylindrus danicus</i> (72.4) <i>Rhizosolenia fragilissima</i> (7.2) <i>Cerataulina pelagica</i> (6.5)		黄色植物 <i>Chaetoceros compressum</i> (15.1) <i>Chaetoceros didymum</i> v. <i>protuberans</i> (7.9) <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> (6.3) <i>Nitzschia</i> spp. (5.2) ハプト植物 HAPTOPHYCEAE (8.4) 緑藻植物 PRASINOPHYCEAE (7.7) 渦鞭毛植物 GYMNODINIALES (5.7) PERIDINIALES (5.1) クリプト植物 CRYPTOPHYCEAE (5.6) 不明 微小鞭毛藻類 (12.1)	
調査年月日 項目	第3四半期		第4四半期	
	令和元年11月27日		令和2年2月28日	
出現種類数	53		52	
平均細胞数 (細胞/L)	18,388		500,500	
主な出現種 (%)	ハプト植物 HAPTOPHYCEAE (29.9) 緑藻植物 PRASINOPHYCEAE (16.1) クリプト植物 CRYPTOPHYCEAE (10.6) 渦鞭毛植物 GYMNODINIALES (8.7) 不明 微小鞭毛藻類 (6.2)		黄色植物 <i>Chaetoceros sociale</i> (73.1) <i>Chaetoceros debile</i> (10.8)	

注1) 主な出現種は、総細胞数の5%以上出現したものとした。

(8) 海藻草類

調査結果を表-3.10に示す。

① 第1四半期

出現種類数は70種類で、主な出現種はサビ亜科等であった。

② 第2四半期

出現種類数は65種類で、主な出現種はサビ亜科等であった。

③ 第3四半期

出現種類数は59種類で、主な出現種はサビ亜科等であった。

④ 第4四半期

出現種類数は58種類で、主な出現種はサビ亜科等であった。

表-3.10 海藻草類調査結果

調査年月日		第1四半期	第2四半期
項目		令和元年5月28日～31日	令和元年8月30日～9月3日
出現種類数		70	65
主な出現種		紅藻植物 サビ亜科 ヨレクサ カギノリ アカバギンナンソウ 褐藻植物 ワカメ マコンブ ケウルシグサ 種子植物 スガモ	紅藻植物 サビ亜科 ヨレクサ ハリガネ 褐藻植物 マコンブ 種子植物 スガモ
調査年月日		第3四半期	第4四半期
項目		令和元年11月23日～12月10日	令和2年2月12日～25日
出現種類数		59	58
主な出現種		紅藻植物 サビ亜科 ヨレクサ ハリガネ 褐藻植物 マコンブ 種子植物 スガモ	紅藻植物 サビ亜科 オバクサ ハリガネ 種子植物 スガモ

注1) 主な出現種は、いずれかの調査測線で被度が25%以上のものとした。

(9) 底生生物（メガロベントス）

調査結果を表-3.11に示す。

① 第1四半期

出現種類数は8種類で、主な出現種はキンコ科等であった。
また、出現した平均個体数は13個体/m²であった。

② 第2四半期

出現種類数は10種類で、主な出現種はキタムラサキウニ等であった。

また、出現した平均個体数は7個体/m²であった。

③ 第3四半期

出現種類数は7種類で、主な出現種はキンコ科等であった。
また、出現した平均個体数は9個体/m²であった。

④ 第4四半期

出現種類数は10種類で、主な出現種はキンコ科等であった。
また、出現した平均個体数は12個体/m²であった。

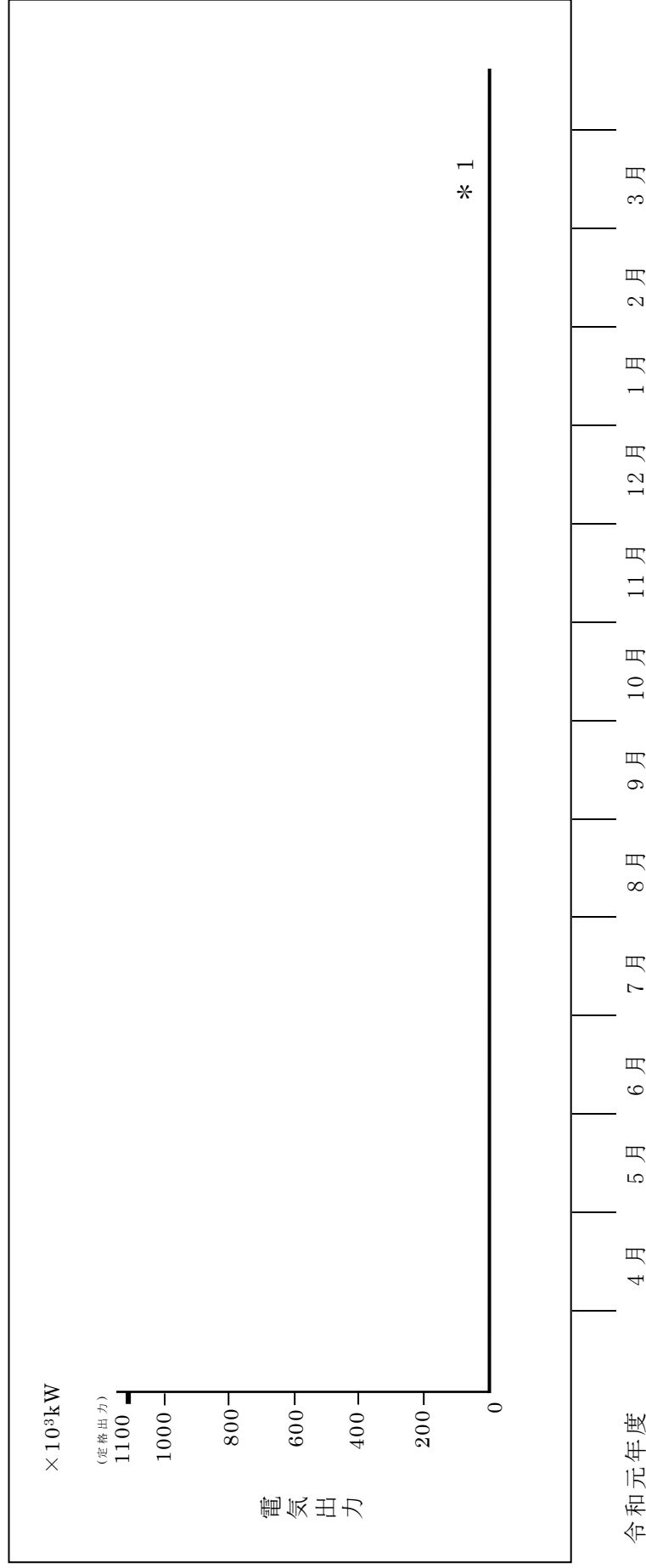
表-3.11 底生生物（メガロベントス）調査結果

項目	調査年月日	
	第1四半期 令和元年5月28日～31日	第2四半期 令和元年8月30日～9月3日
出現種類数	8	10
平均個体数 (個体/m ²)	13	7
主な出現種 (%)	棘皮動物 キンコ科 (73.8) キタムラサキウニ (21.4)	棘皮動物 キタムラサキウニ (65.2) キンコ科 (10.7) イトマキヒトデ (6.3) 腔腸動物 イソギンチャク目 (7.1)

項目	調査年月日	
	第3四半期 令和元年11月23日～12月10日	第4四半期 令和2年2月12日～25日
出現種類数	7	10
平均個体数 (個体/m ²)	9	12
主な出現種 (%)	棘皮動物 キンコ科 (57.1) キタムラサキウニ (36.7)	棘皮動物 キンコ科 (66.5) キタムラサキウニ (25.9)

注1) 主な出現種は、総個体数の5%以上出現したものとした。

(10) 運転状況



* 1 : 平成23年2月6日より第4回定期検査中のため、発電を停止しているので電気出力は0kWとなっている。

平成 15～令和元年度結果

平成 15～令和元年度結果

1. 青森県実施分

(1) 水温.....	1
-------------	---

2. 東北電力(株)実施分

(1) 取放水温度.....	16
----------------	----

(2) 水温.....	17
-------------	----

(3) 卵・稚仔.....	32
---------------	----

(4) プランクトン.....	34
-----------------	----

1. 青森県実施分

平成 15 年度の調査開始から令和元年度までの水温の調査結果について以下に取りまとめた。

水温の調査は平成 26 年度までは全 16 調査点であったが、平成 27 年度より、10 年間の調査結果等を踏まえ東北電力㈱と同範囲内の 5 調査点 (St. 2、5、6、7、8) で実施している。

水温の経時変化では、温排水放水の前後を通じて、表層・10m層・20m層の各層とも夏期に水温が高く、冬期に低い通常の季節変動を示し、経年的には特徴的な傾向は認められなかった。

なお、本調査海域は、気象の変化の他、親潮の分枝や津軽暖流の影響を受けやすい海域であることから、温排水の放水がこの海域の水温に与える影響を判断するためには、今後も調査を継続してデータの蓄積を図り、海況変動等の状況も加味して判断していく必要がある。

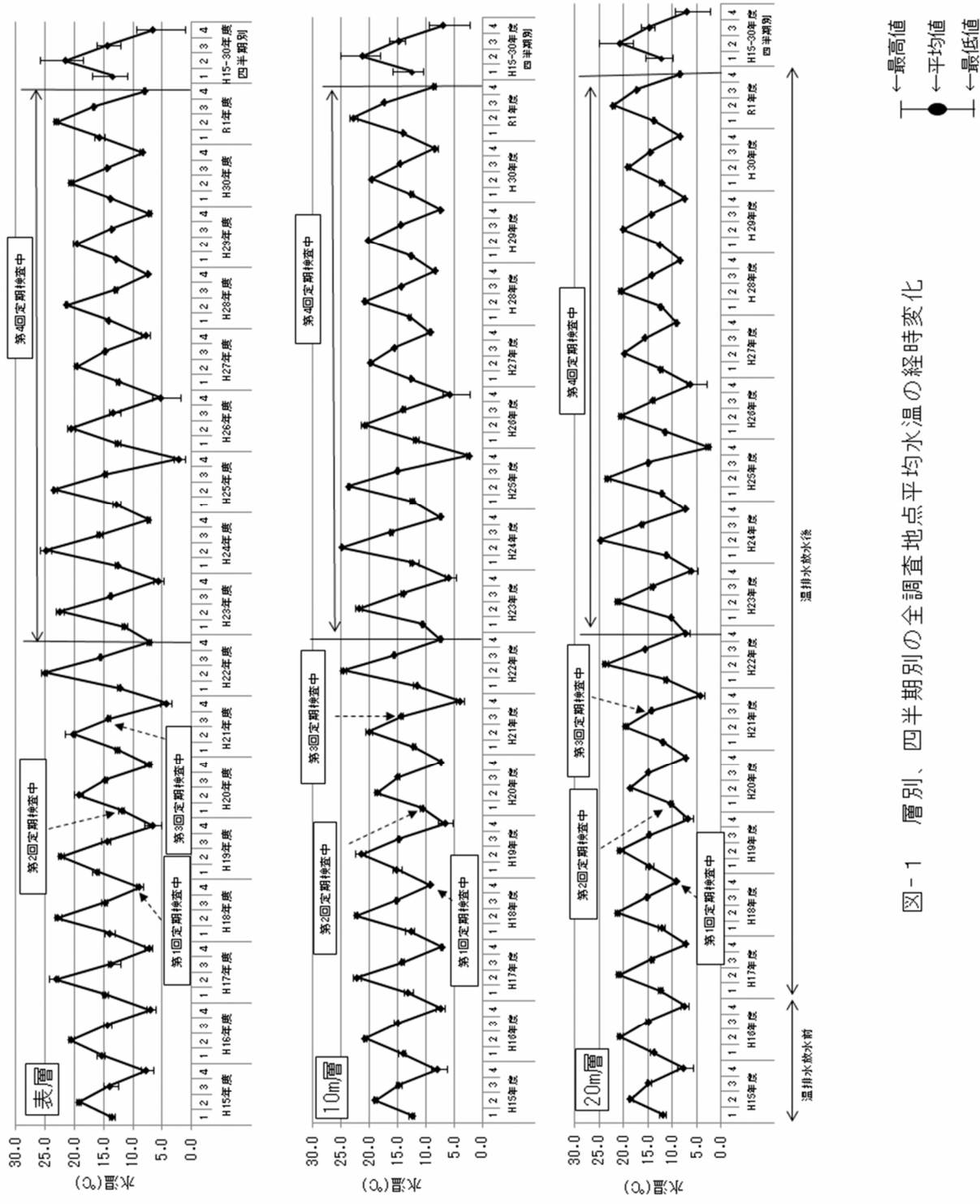


図-1 層別、四半期別の全調査地点平均水温の経時変化

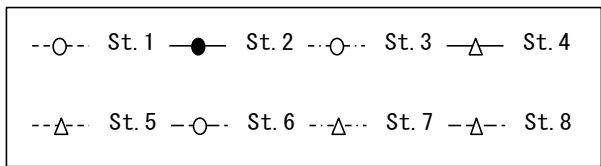
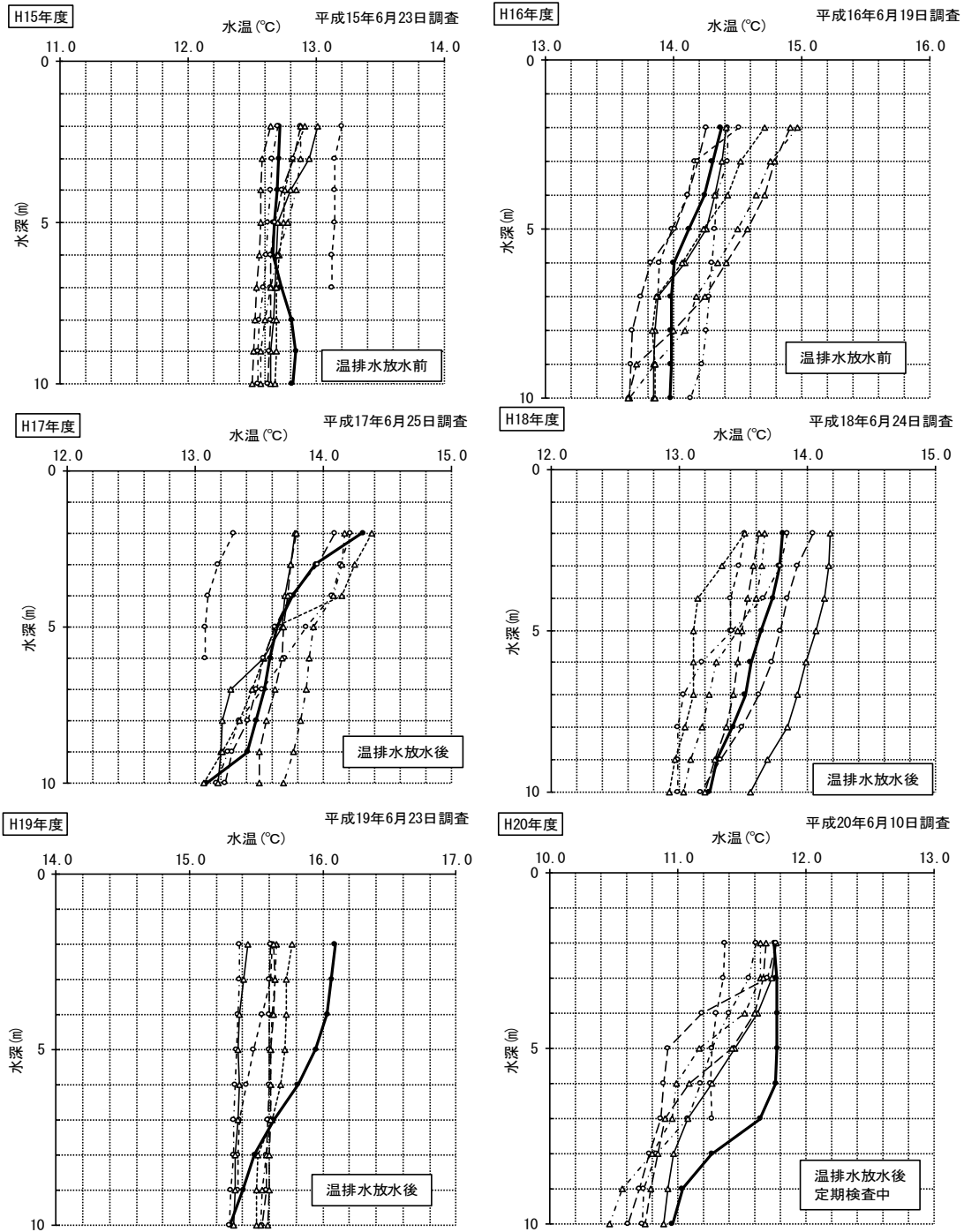


図-2.1 (1) 第1四半期水温鉛直分布

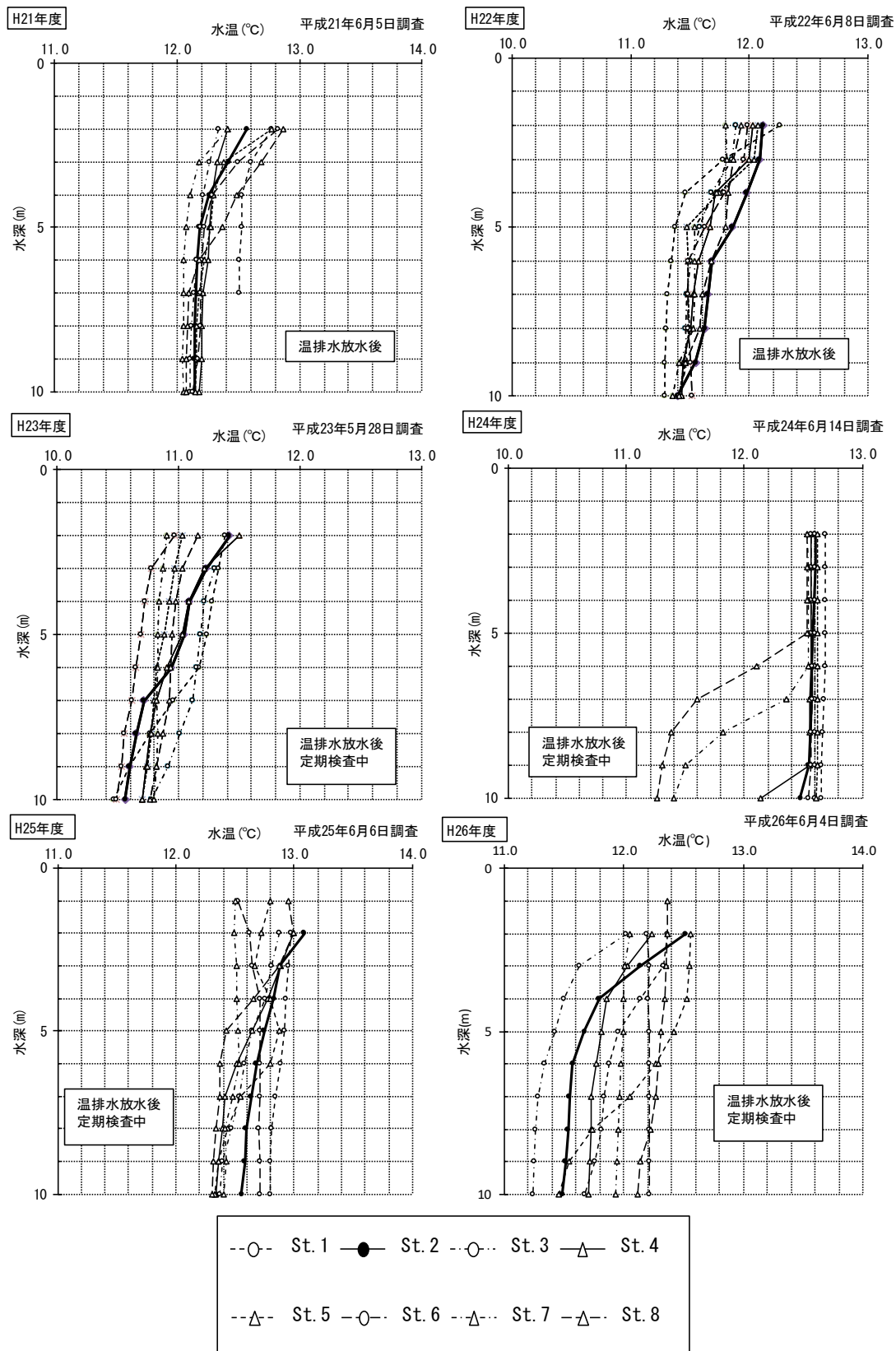


図-2.1 (2) 第1四半期水温鉛直分布

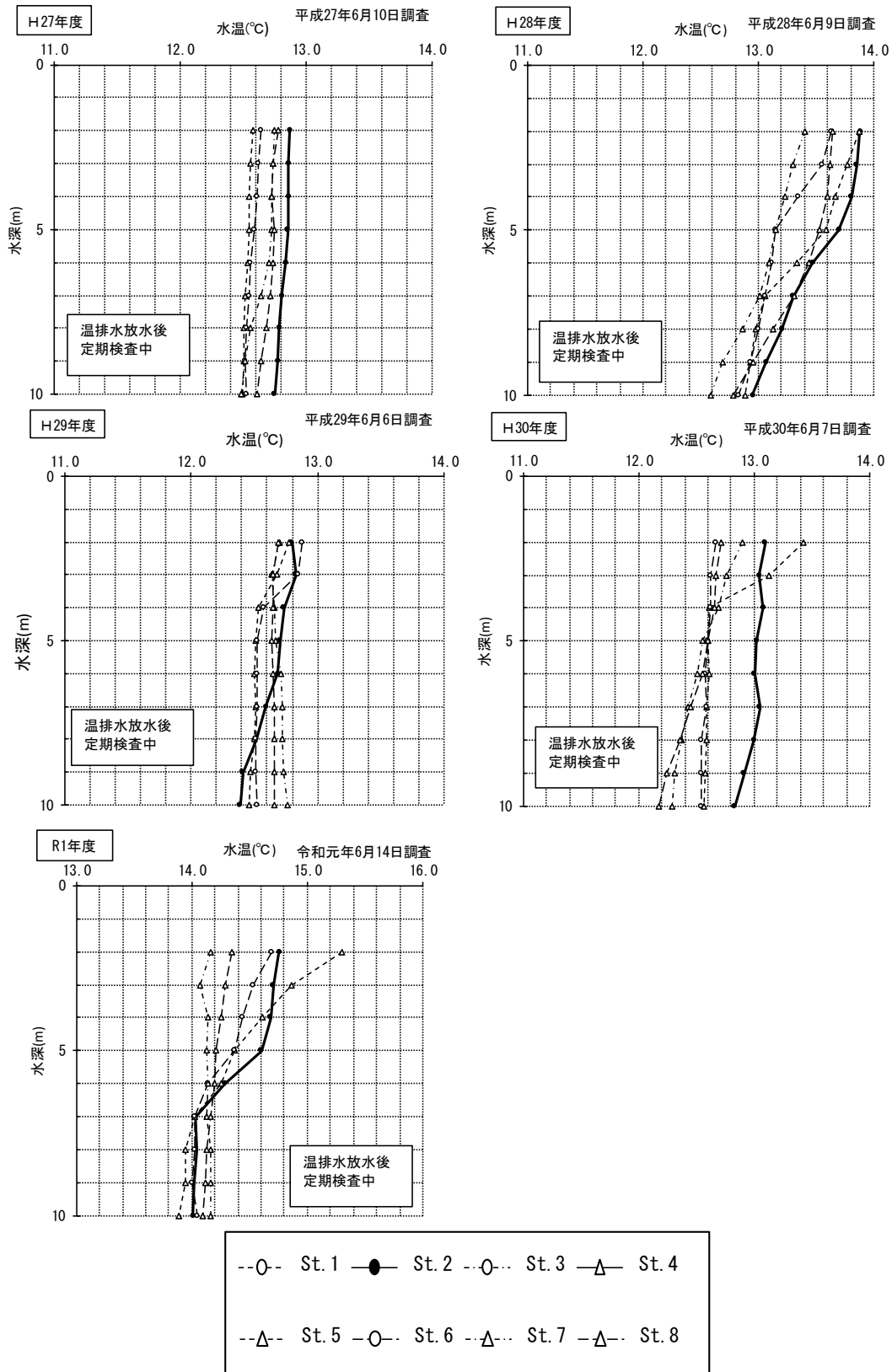


図-2.1 (3) 第1四半期水温鉛直分布

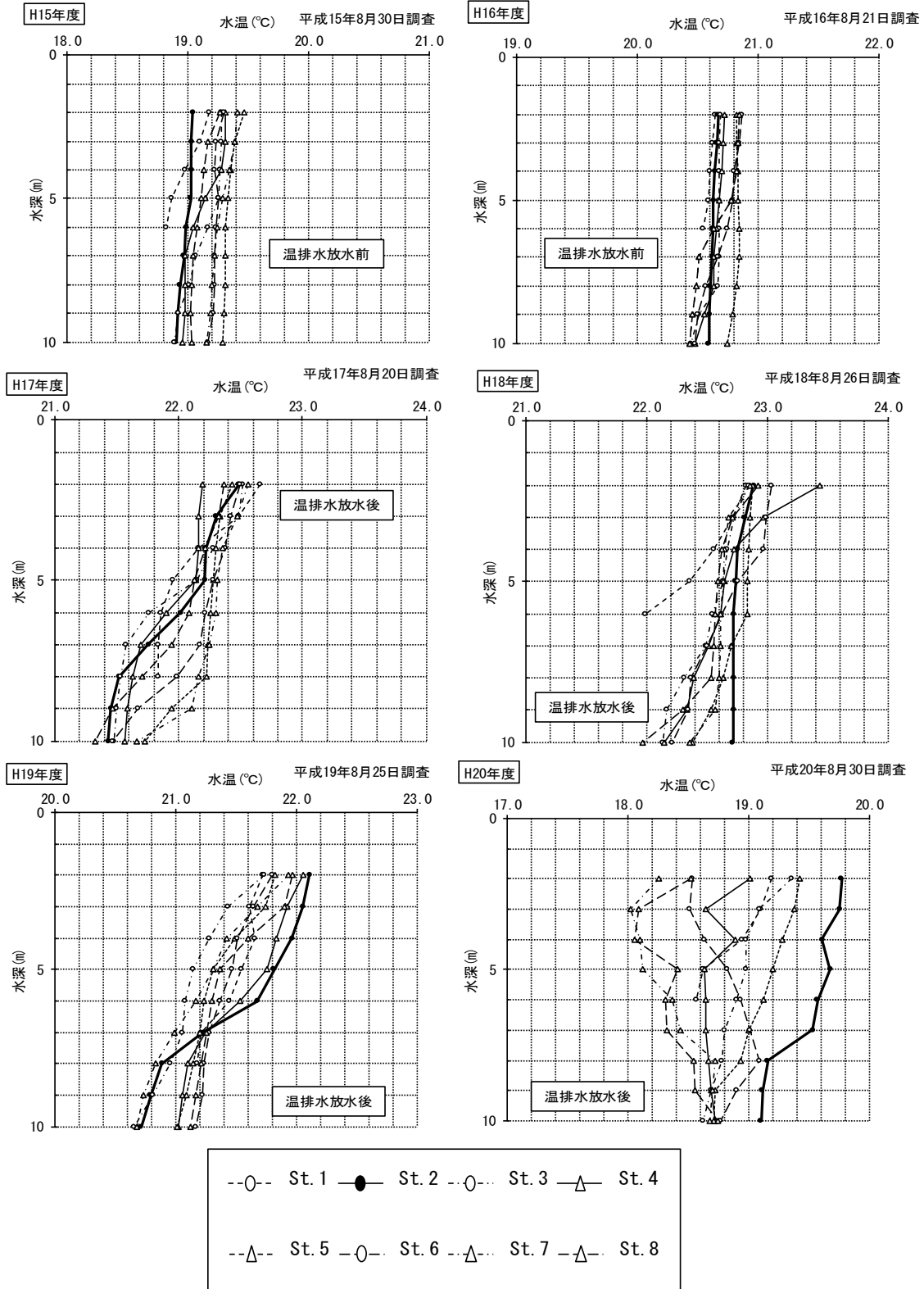


図-2.2 (1) 第2四半期水温鉛直分布

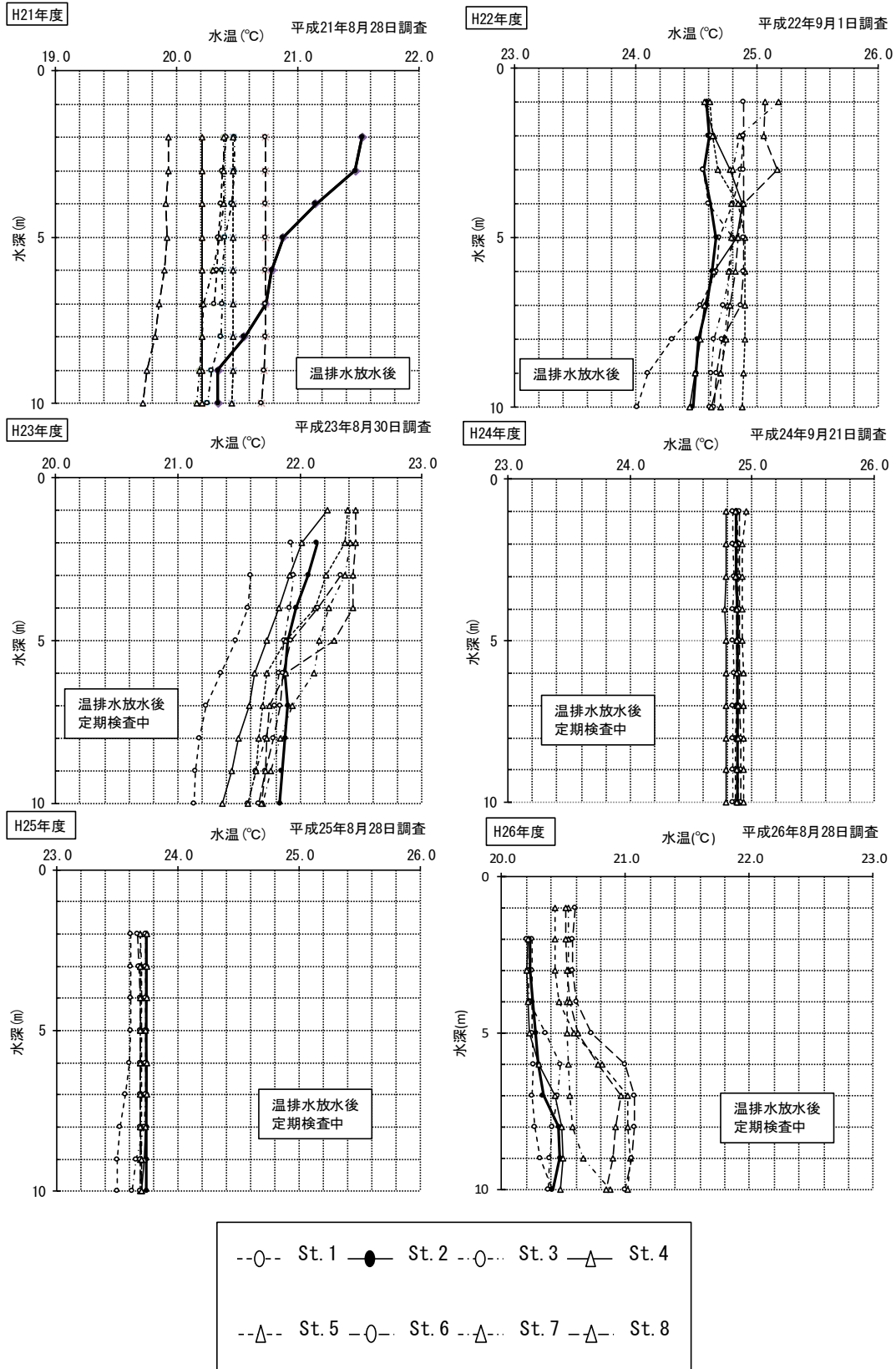


図-2.2 (2) 第2四半期水温鉛直分布

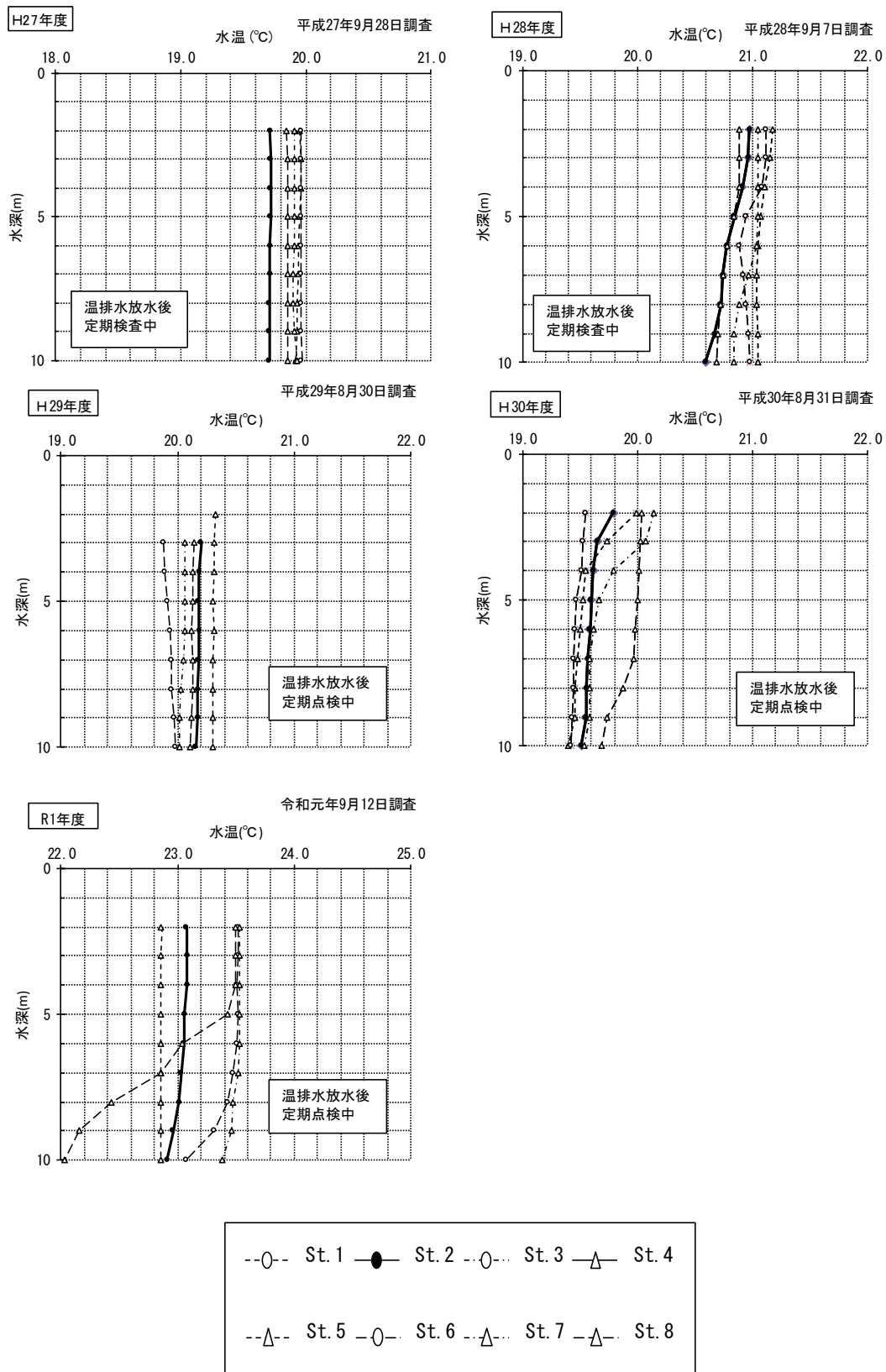


図-2.2 (3) 第2 四半期水温鉛直分布

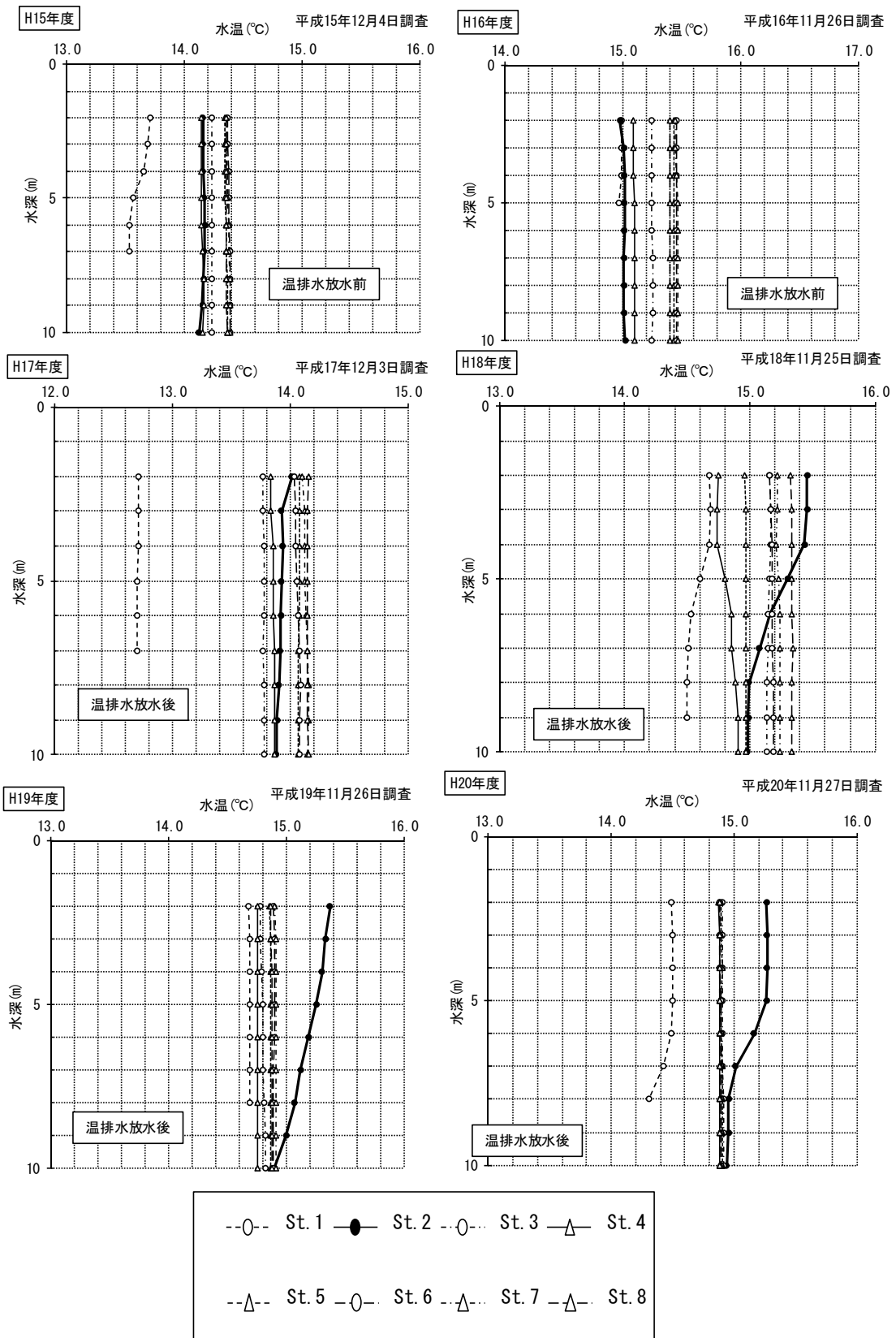


図-2.3 (1) 第3 四半期水温鉛直分布

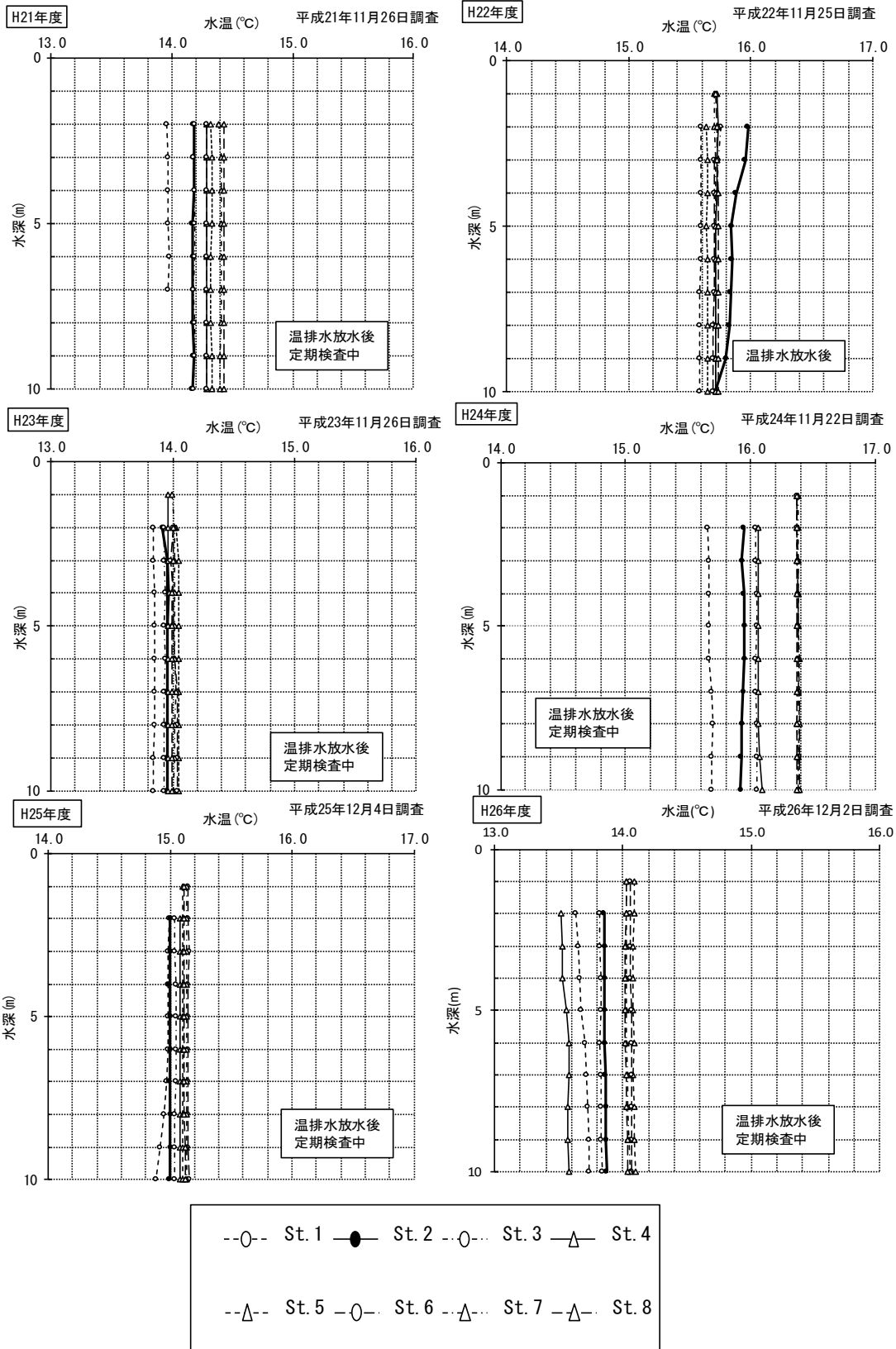


図-2.3 (2) 第3四半期水温鉛直分布

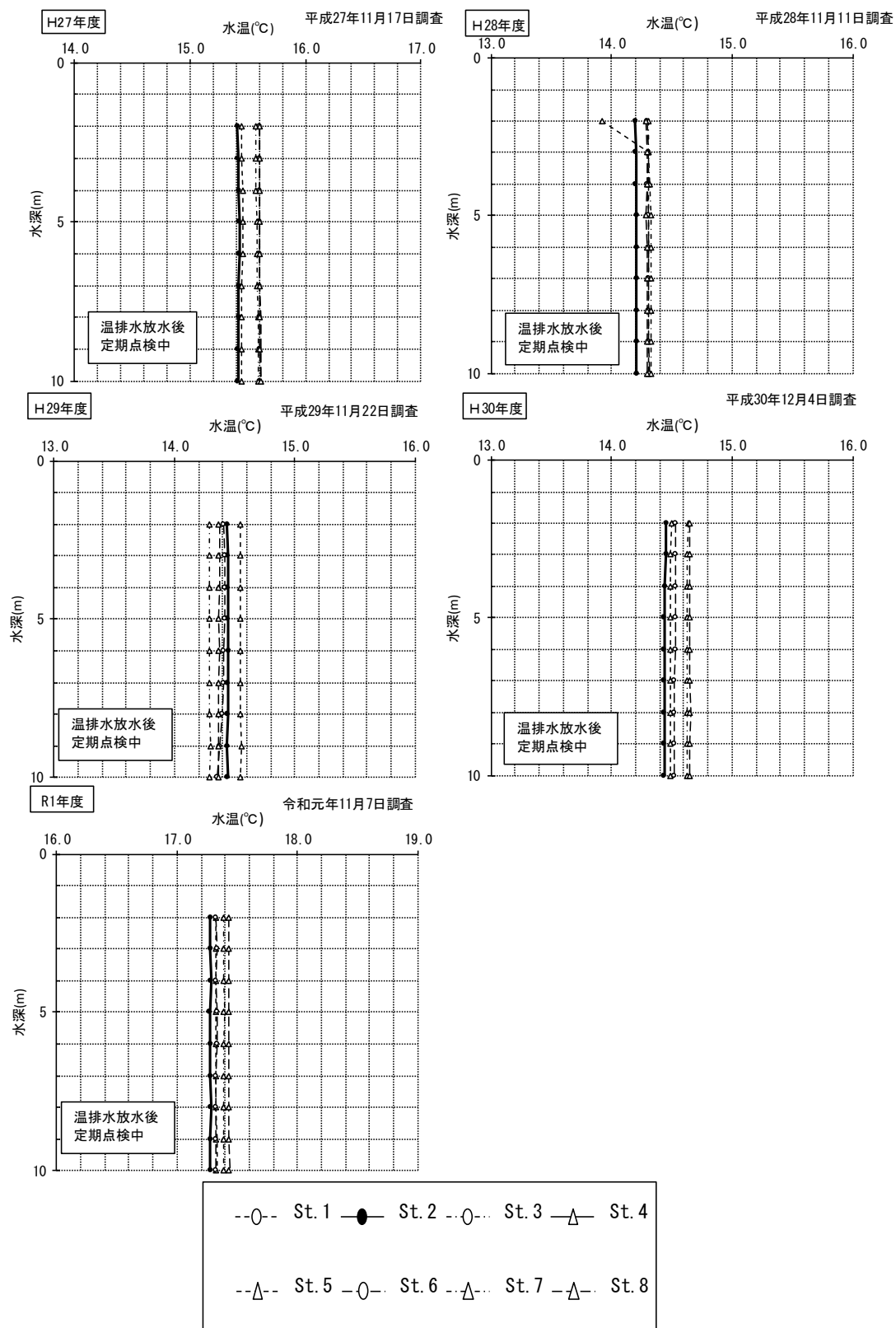


図-2.3 (3) 第3四半期水温鉛直分布

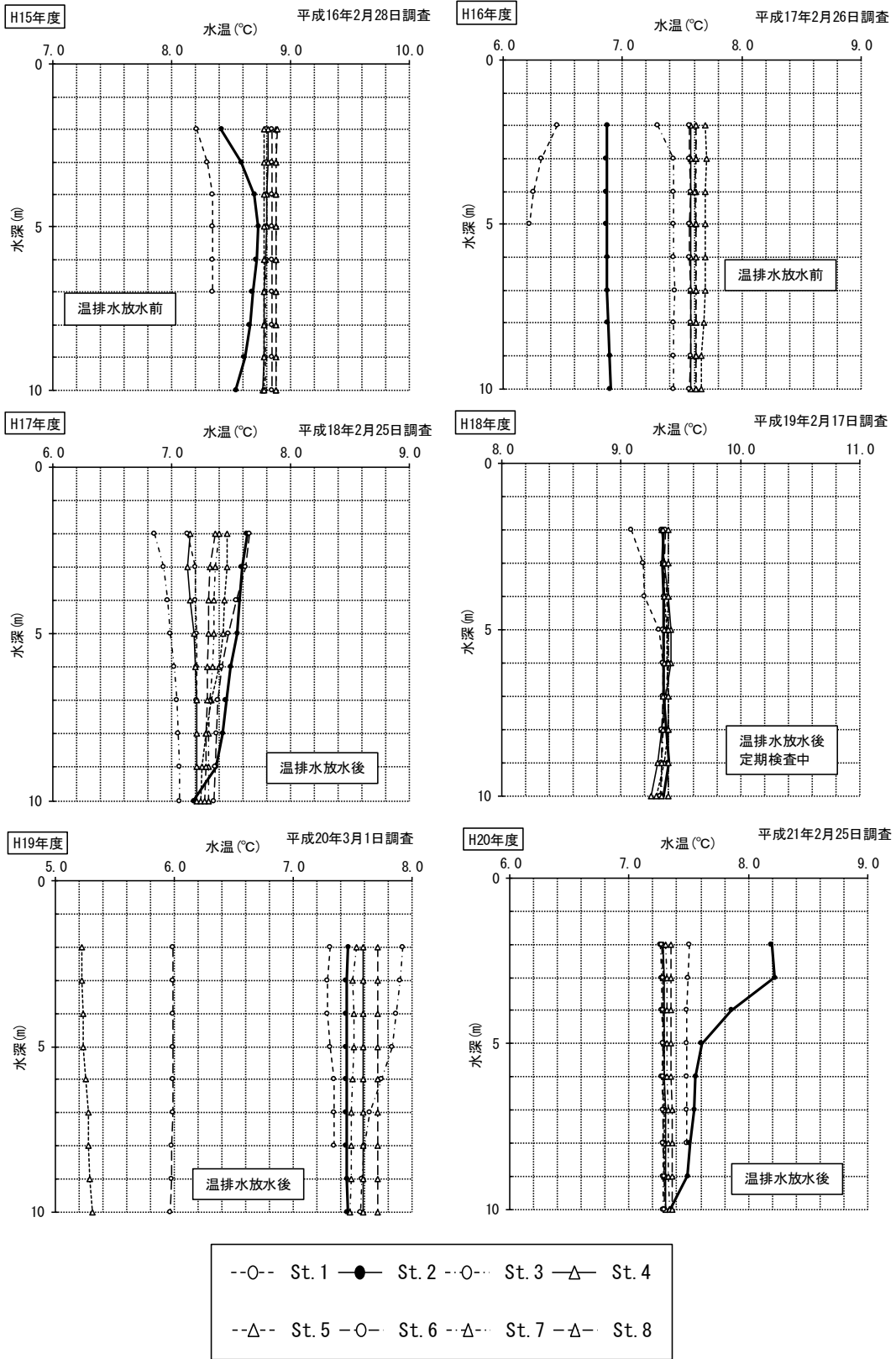


図-2.4 (1) 第4四半期水温鉛直分布

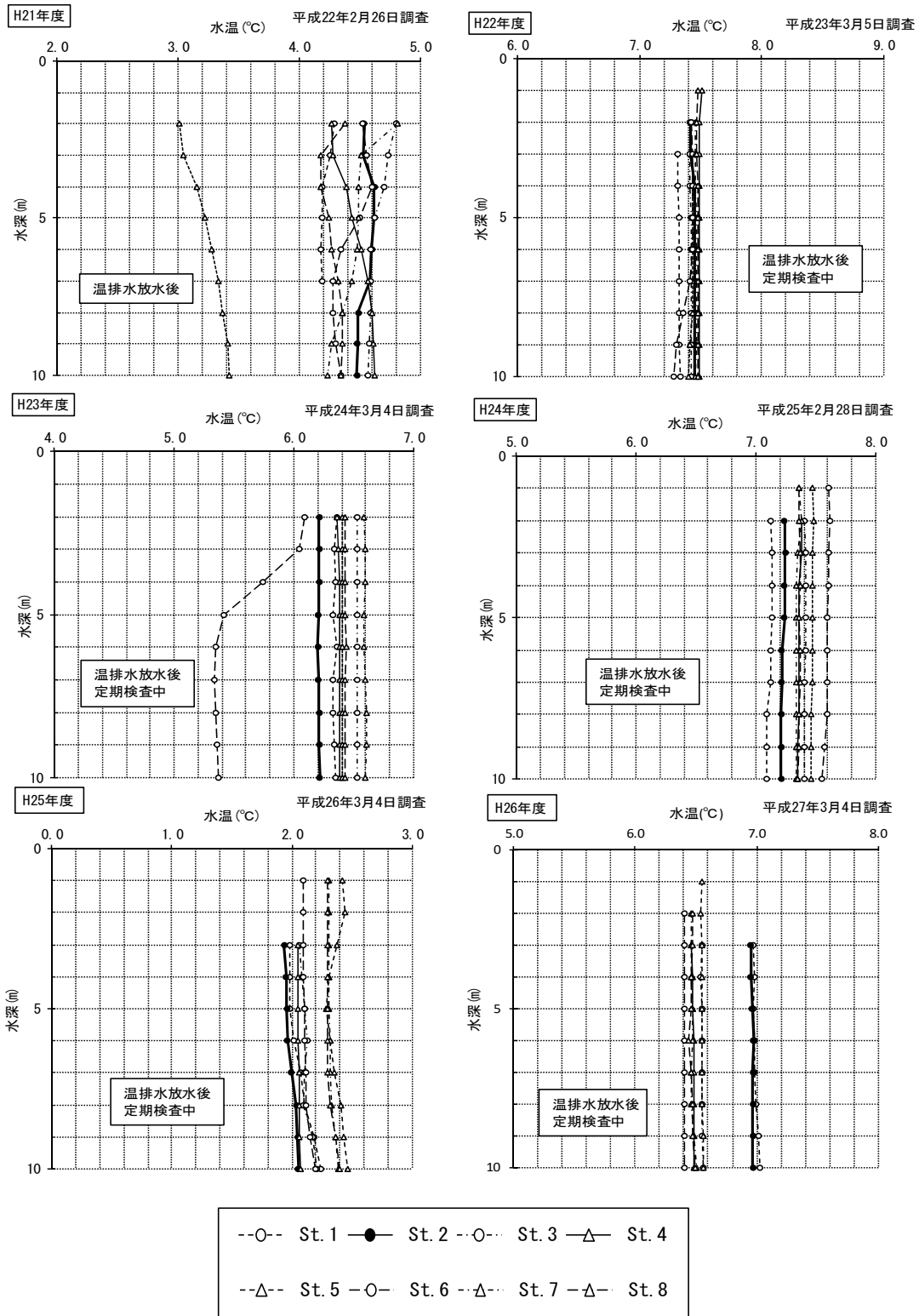


図-2.4 (2) 第4四半期水温鉛直分布

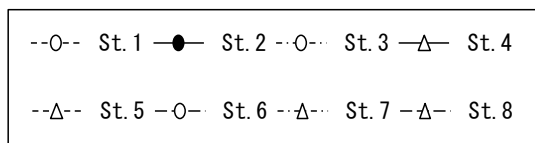
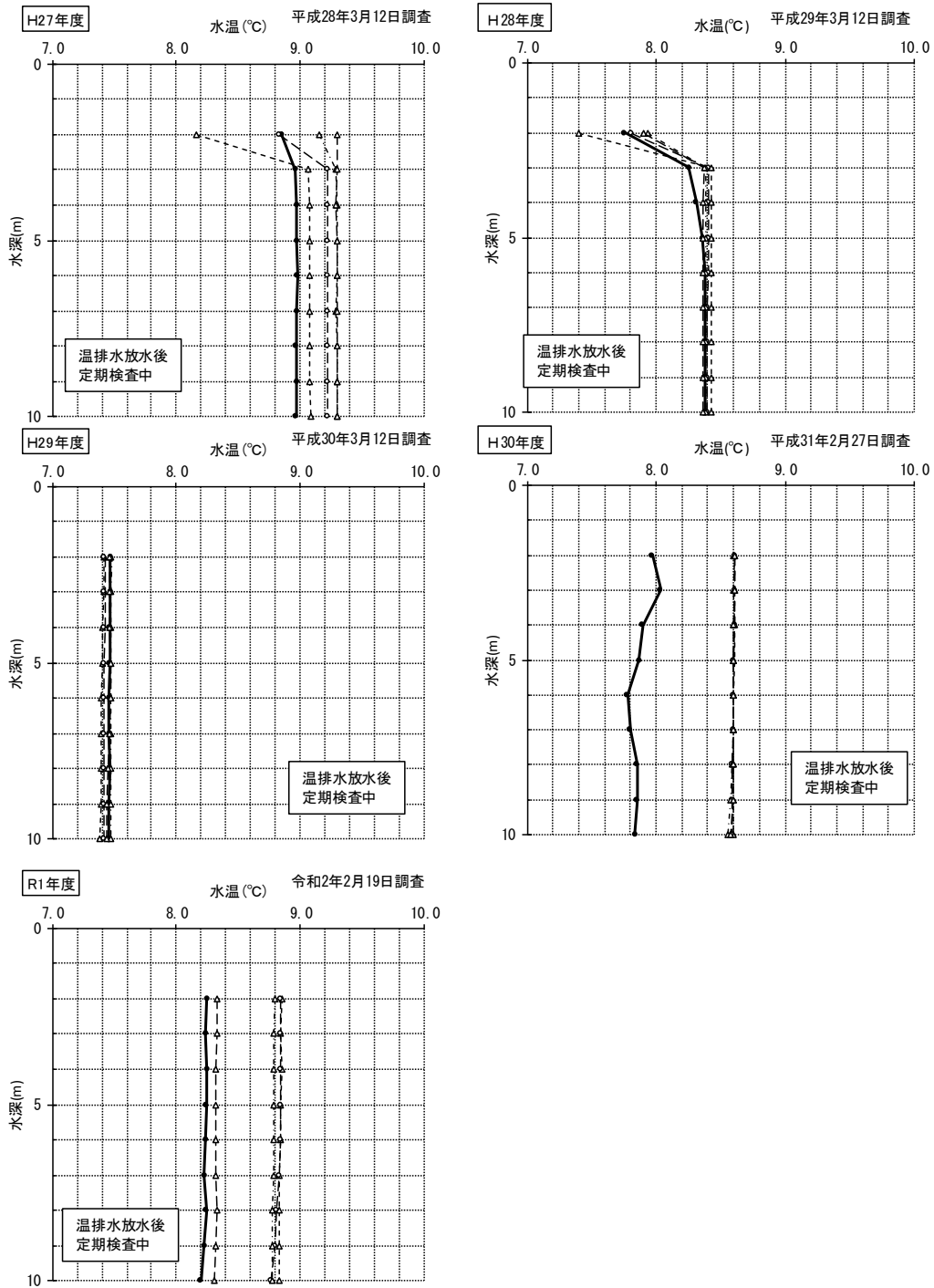


図-2.4 (3) 第4四半期水温鉛直分布

2. 東北電力(株)実施分

平成 15 年度の調査開始から令和元年度までの調査結果について以下に取りまとめた。

水温の経時変化では、温排水放水の前後を通じて、各層とも夏期に水温が高く、冬期に低い通常の季節変動を示し、経年的には特徴的な傾向は認められなかった。令和元年度においては、第 1 四半期で水温が高かったが、季節変動については、過去と同様の傾向がみられた。

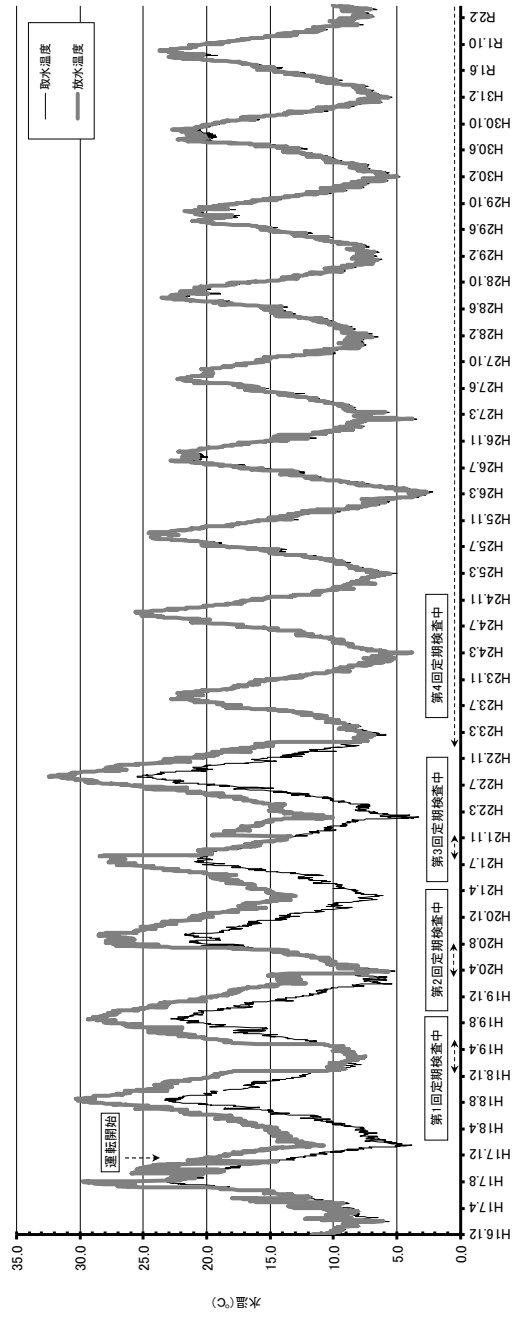
水温の鉛直分布では、放水口に近い調査点 (St. 22 及び St. 23) において、温排水放水時に最大で水深 10m 層まで水温の高い現象がみられた事例があった。

卵・稚仔及び動植物プランクトンについては、温排水放水後に新たに主な出現種となった種がみられたものの、全体としては大きな変化はみられなかった。

なお、本調査海域は、気象の変化の他、親潮の分枝や津軽暖流の影響を受けやすい海域であることから、温排水の放水がこの海域の水温や卵・稚仔、動植物プランクトン等の種の出現状況に与える影響を判断するためには、今後も調査を継続してデータの蓄積を図り、海況変動等の状況も加味して判断していく必要がある。

(1) 取放水温度

図一1に取放水温度（日平均）の測定結果を示す。



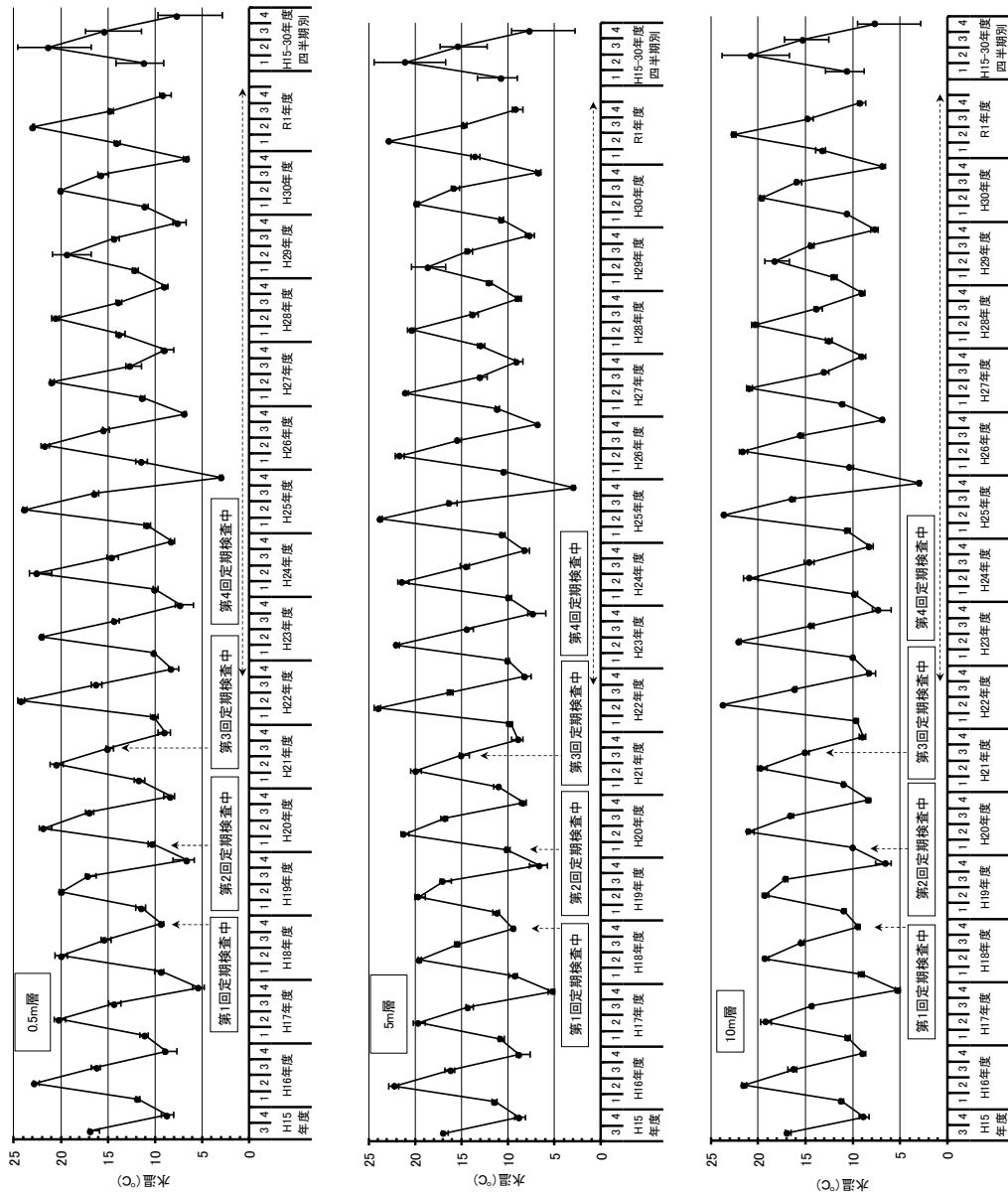
図一1 取放水温度測定結果(日平均)

(2) 水温

① 水温の経時変化

図-2に、層別(0.5m層、5m層、10m層)、四半期別の全調査地点平均水温の経時変化を示す。

温排水放水の前後を通じて、各層とも夏期に水温が高く、冬期に低い通常の季節変動を示していた。



← 最大値
 ← 平均値
 ← 最小値

温排水放水前 ← 温排水放水後 →

図一2 層別、四半期別の全調査地点平均水温の経時変化

② 水温の鉛直分布

図-3.1~3.4に全調査地点の10m以浅の水温について、四半期別の鉛直分布を示す。

放水口に近い調査点（St.22及びSt.23）では、以下に示す各四半期において、温排水に起因すると思われる周辺よりも高い水温が最大で水深10m層まで観測された。

- ・平成17年度：第1四半期、第3四半期、第4四半期
- ・平成18年度：第1四半期
- ・平成19年度：第1四半期、第2四半期、第4四半期
- ・平成20年度：第3四半期、第4四半期
- ・平成21年度：第1四半期、第2四半期、第4四半期
- ・平成22年度：第1四半期、第2四半期、第3四半期

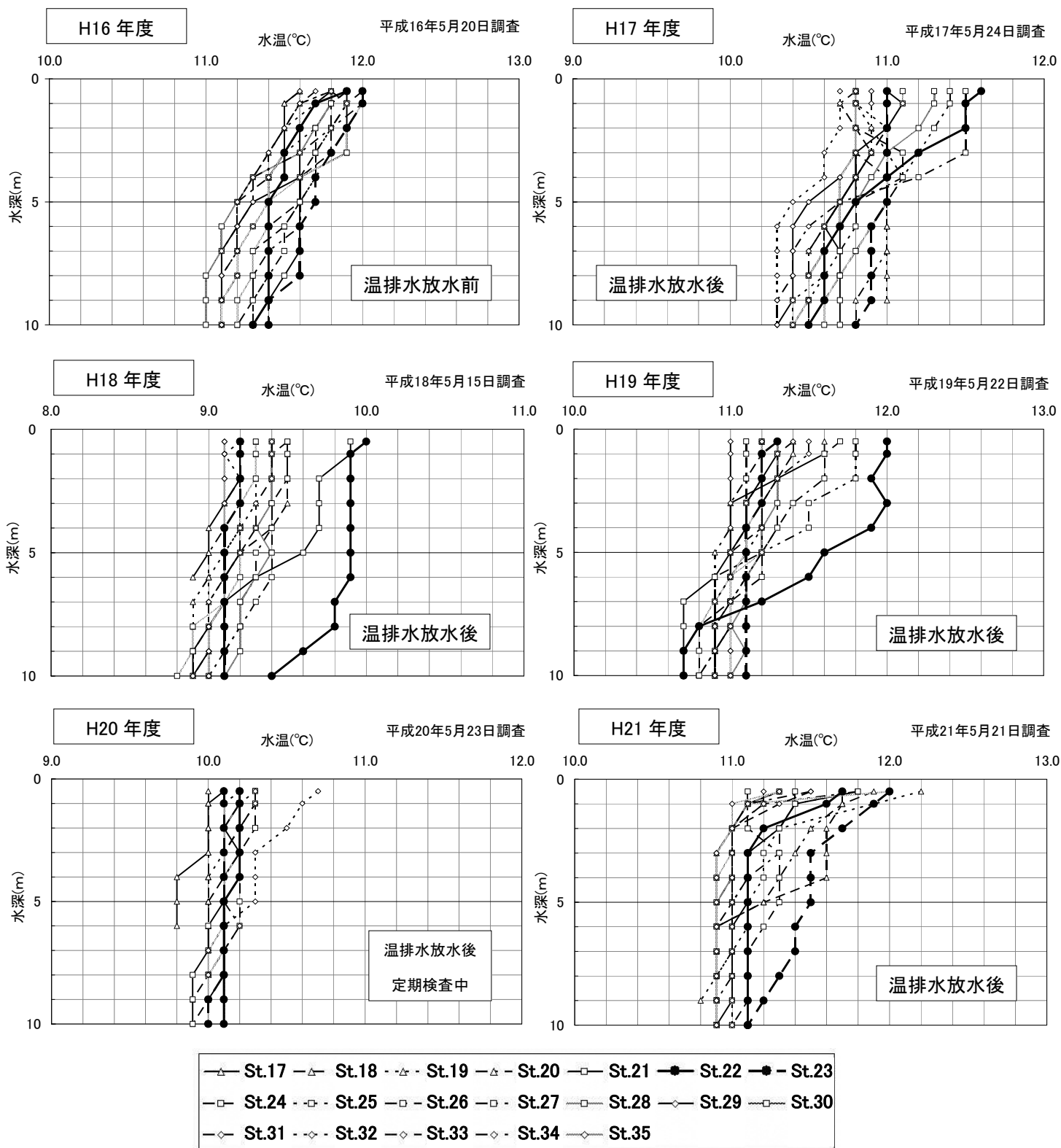


図-3.1(1) 第1四半期水温鉛直分布

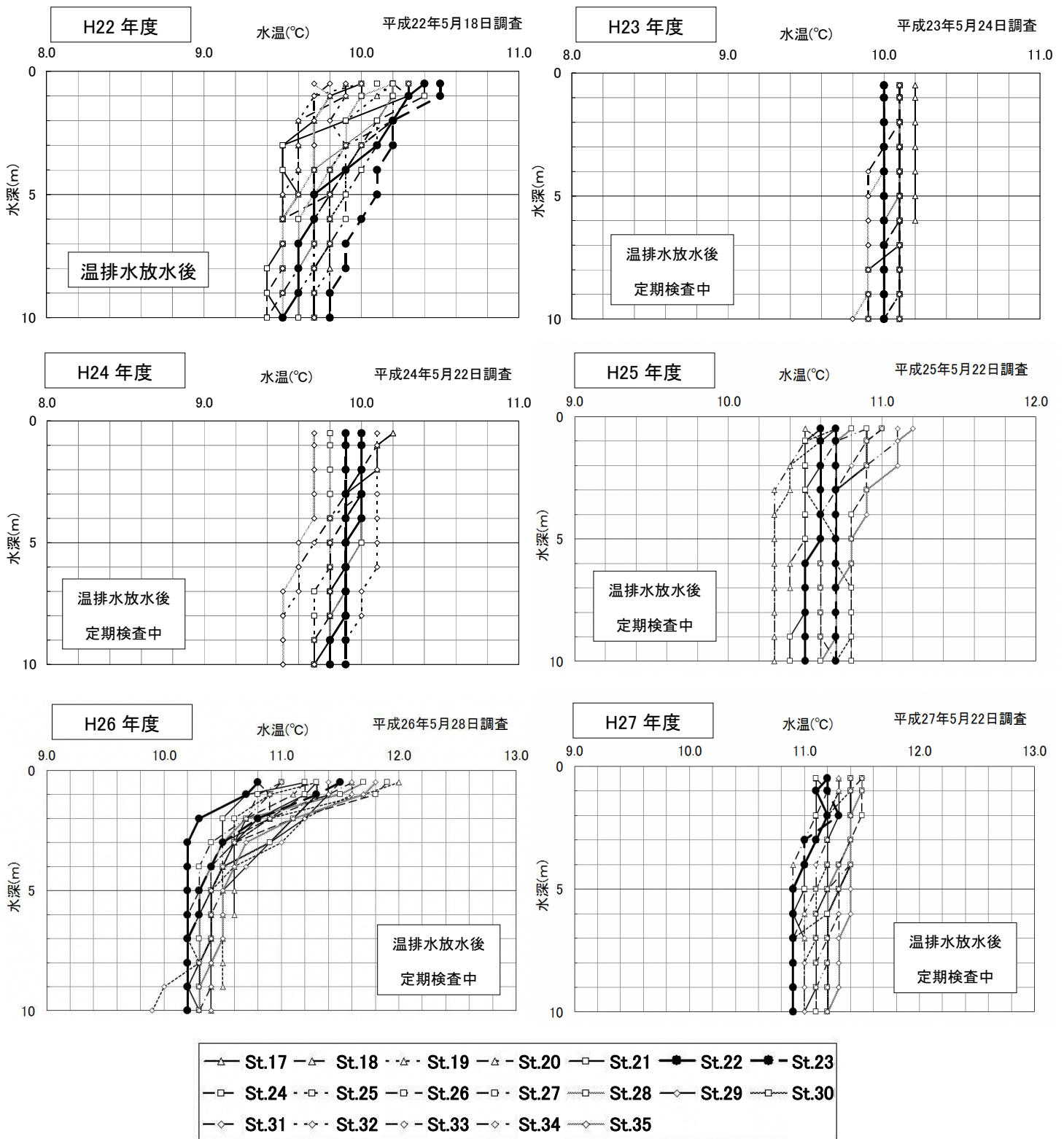


図-3.1(2) 第1四半期水温鉛直分布

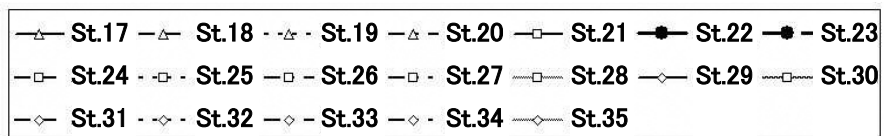
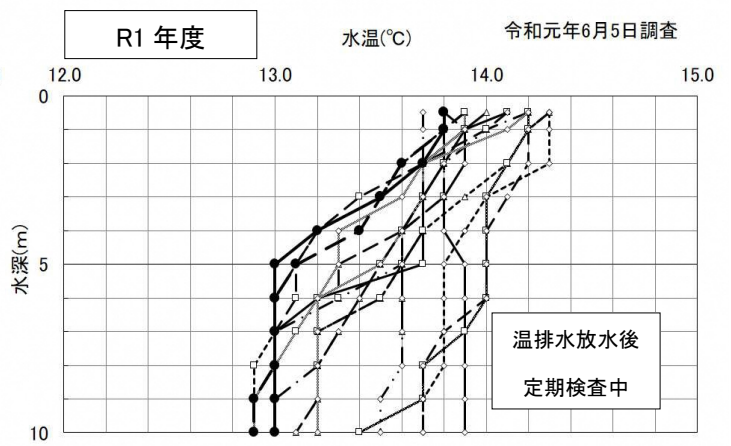
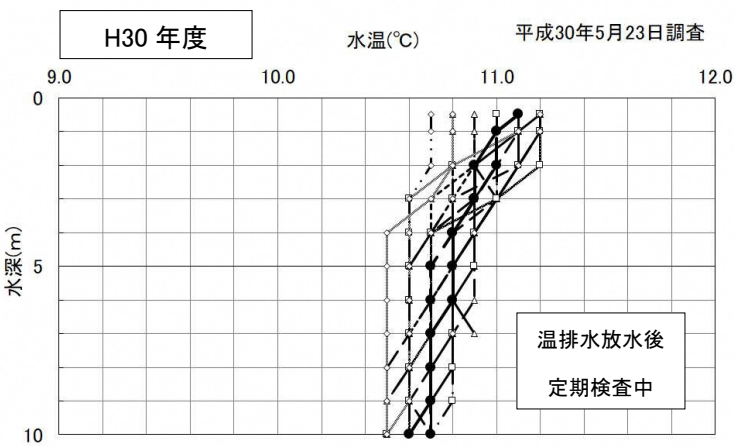
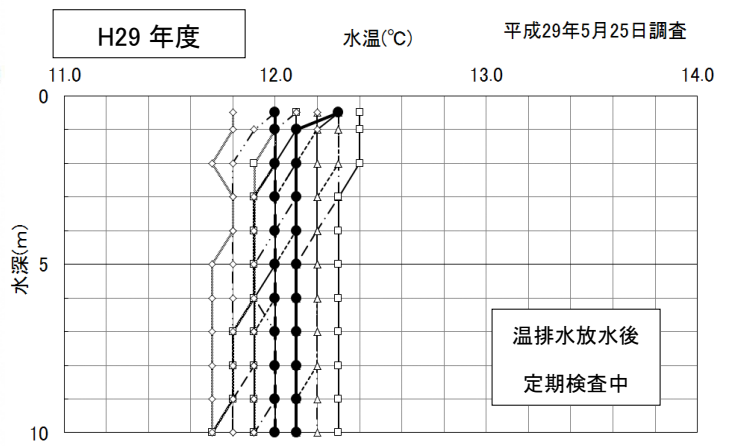
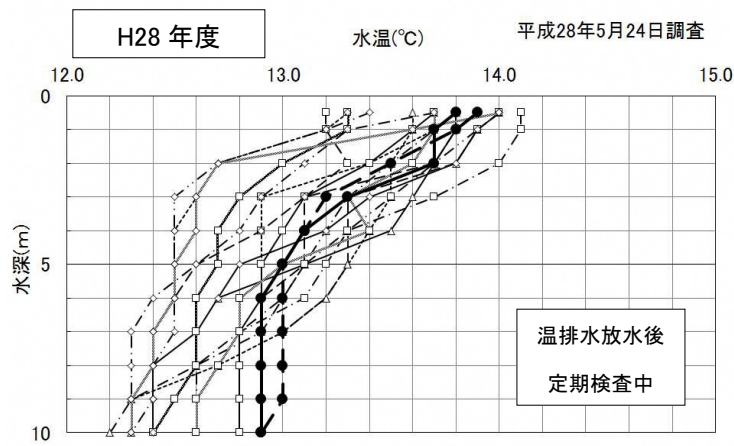


図-3.1(3) 第1四半期水温鉛直分布

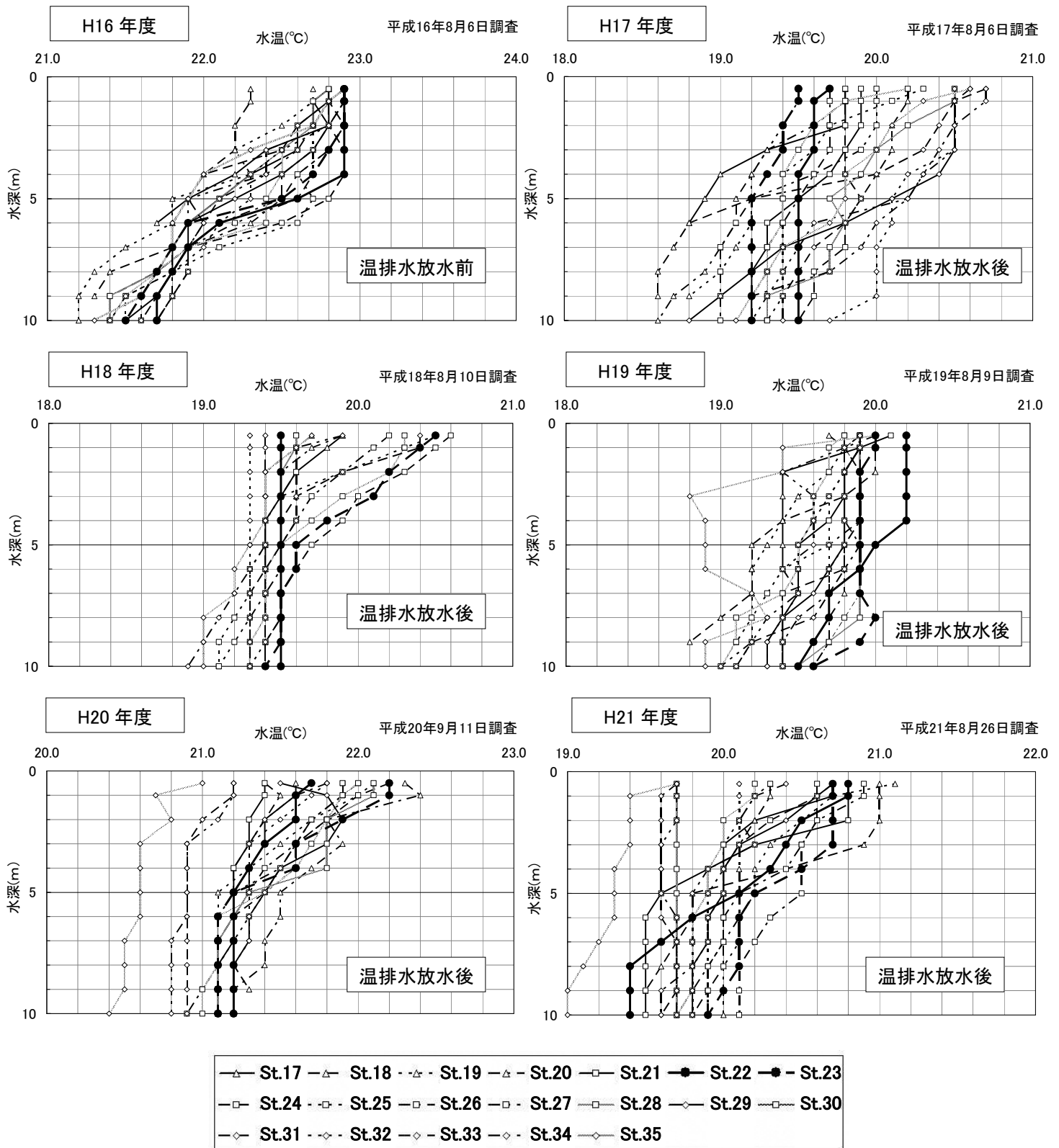


図-3.2(1) 第2四半期水温鉛直分布

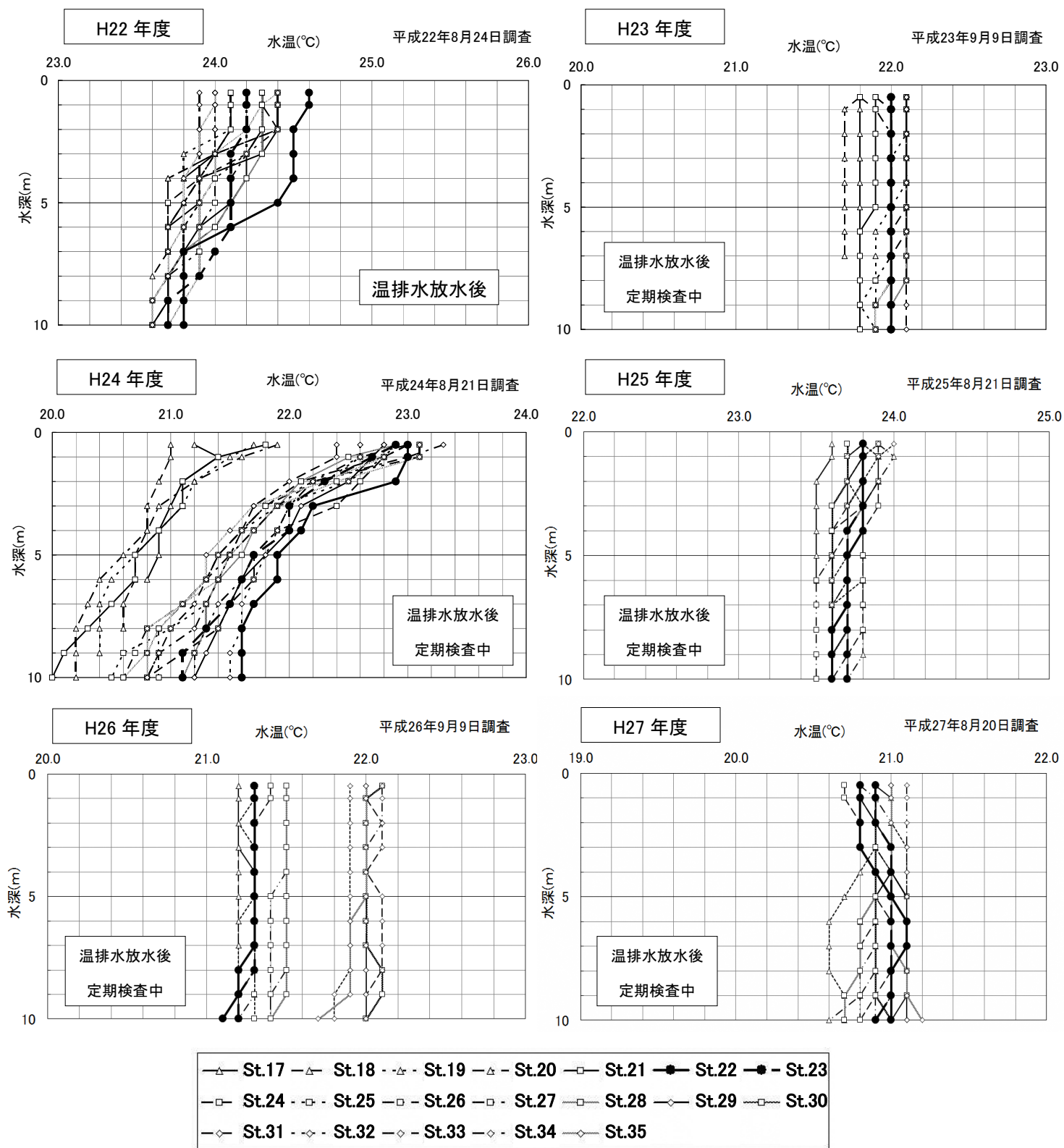


図-3.2(2) 第2四半期水温鉛直分布

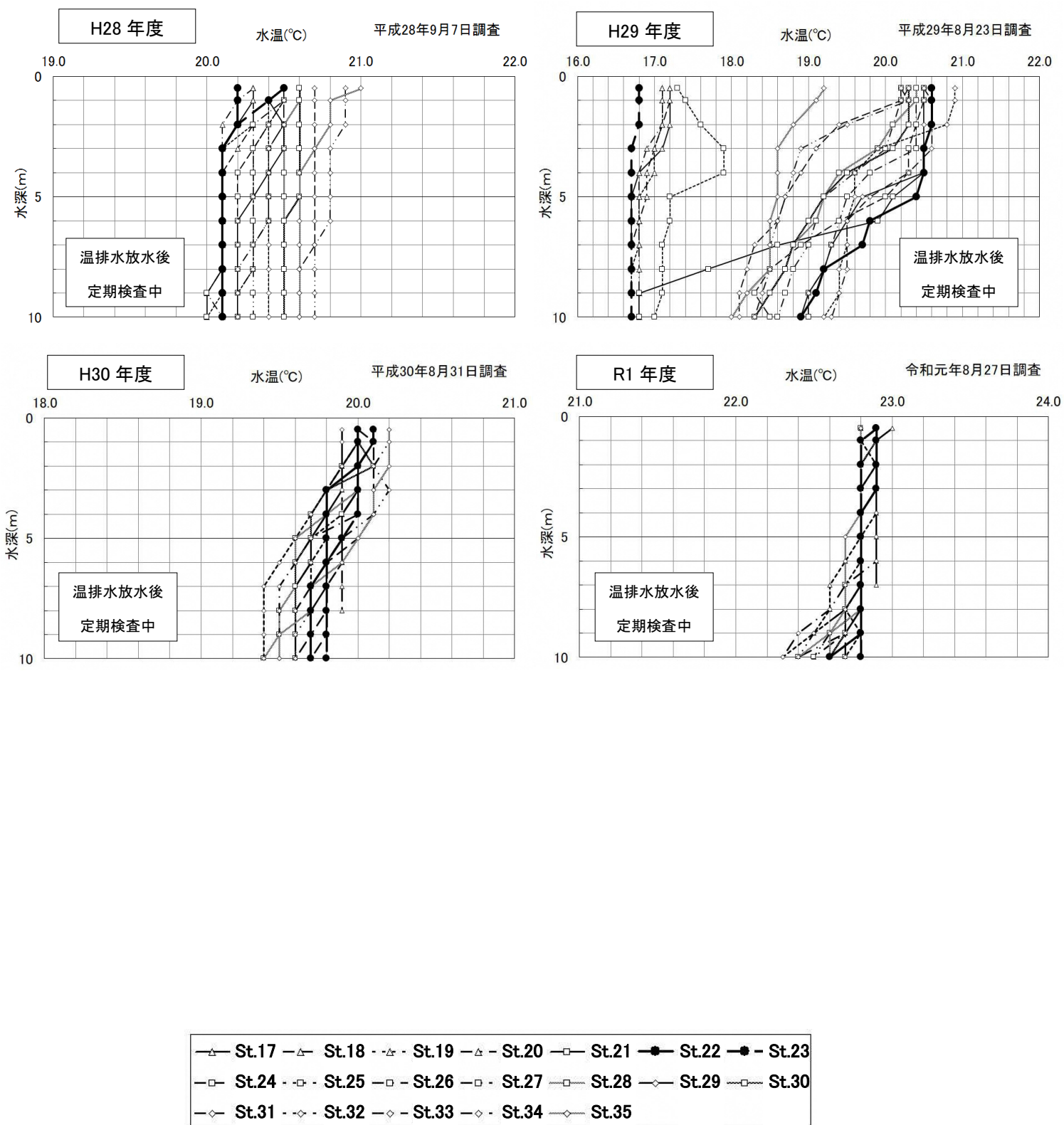


図-3.2(3) 第2四半期水温鉛直分布

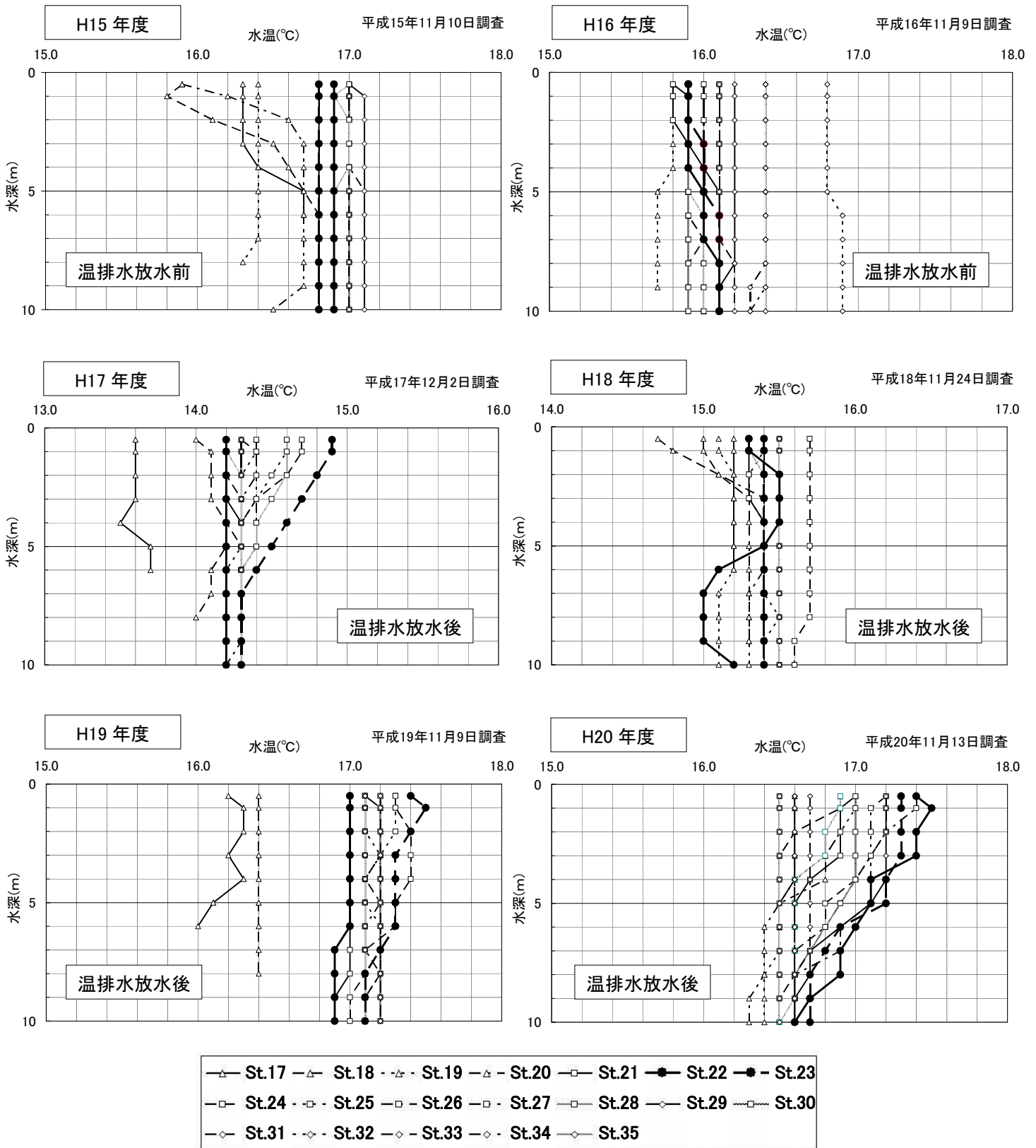


図-3.3(1) 第3四半期水温鉛直分布

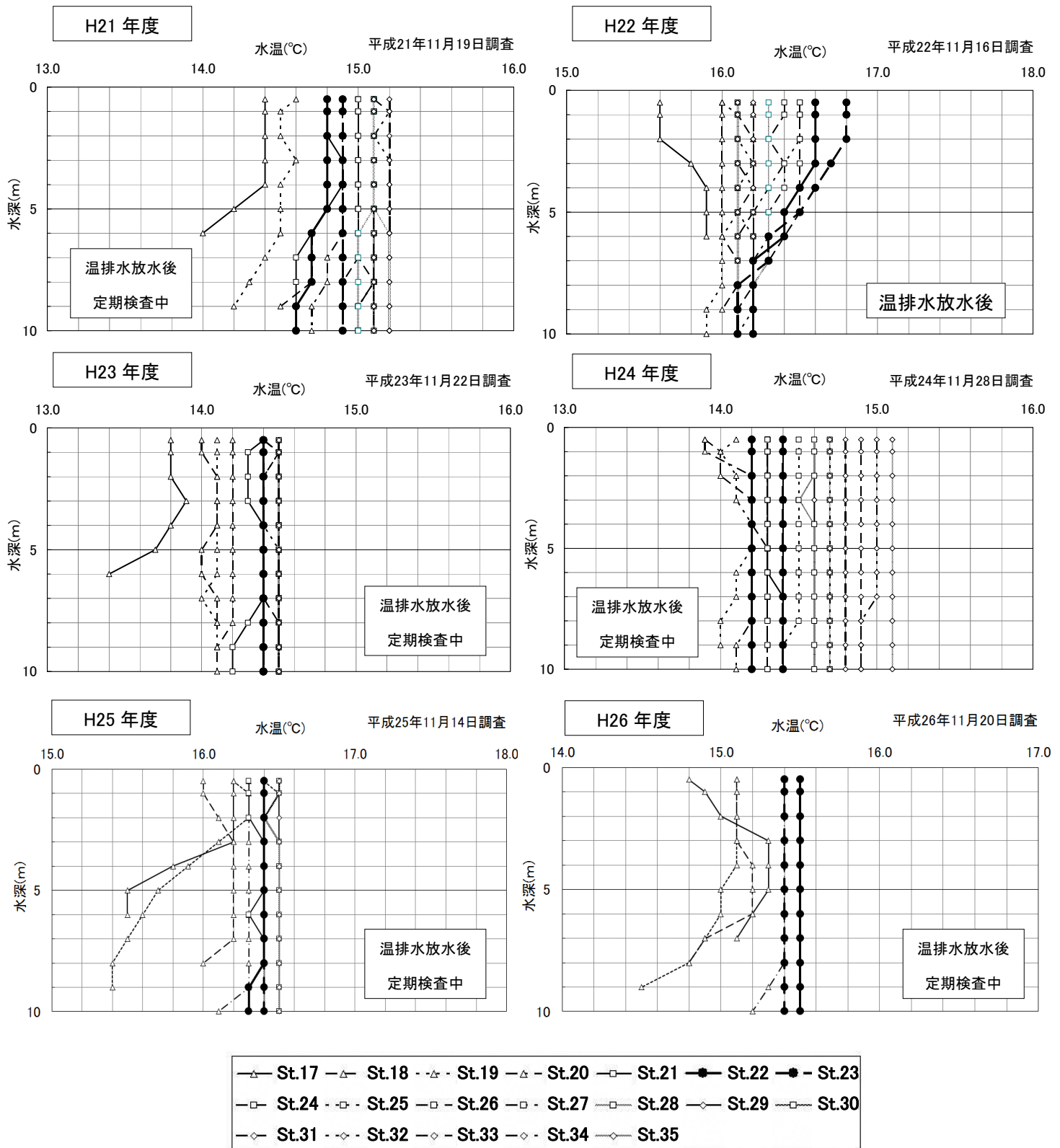
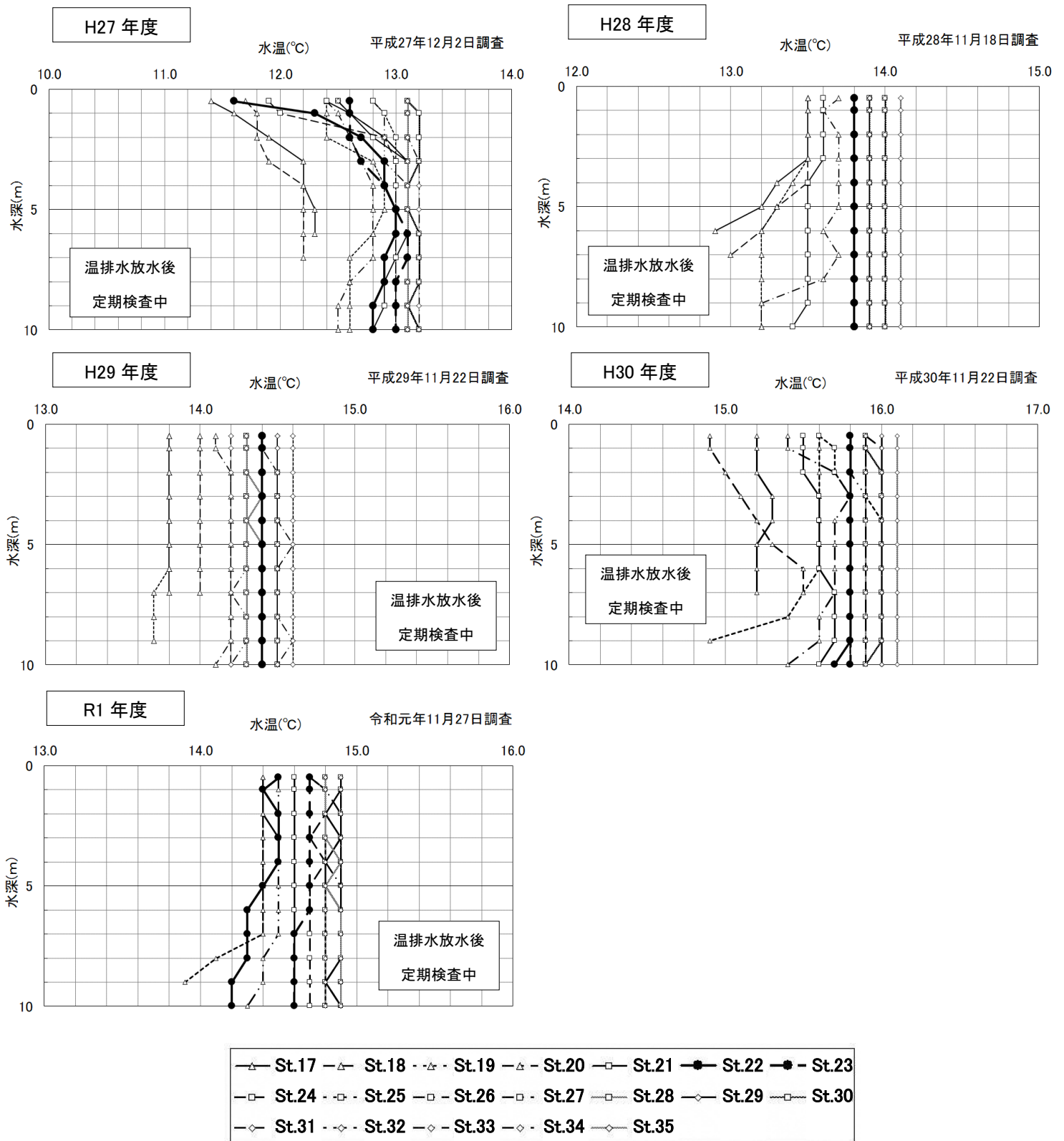


図-3.3(2) 第3四半期水温鉛直分布



図一3.3(3) 第3四半期水温鉛直分布

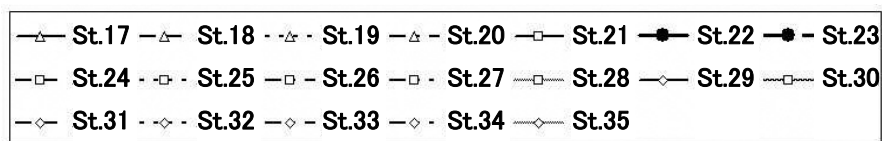
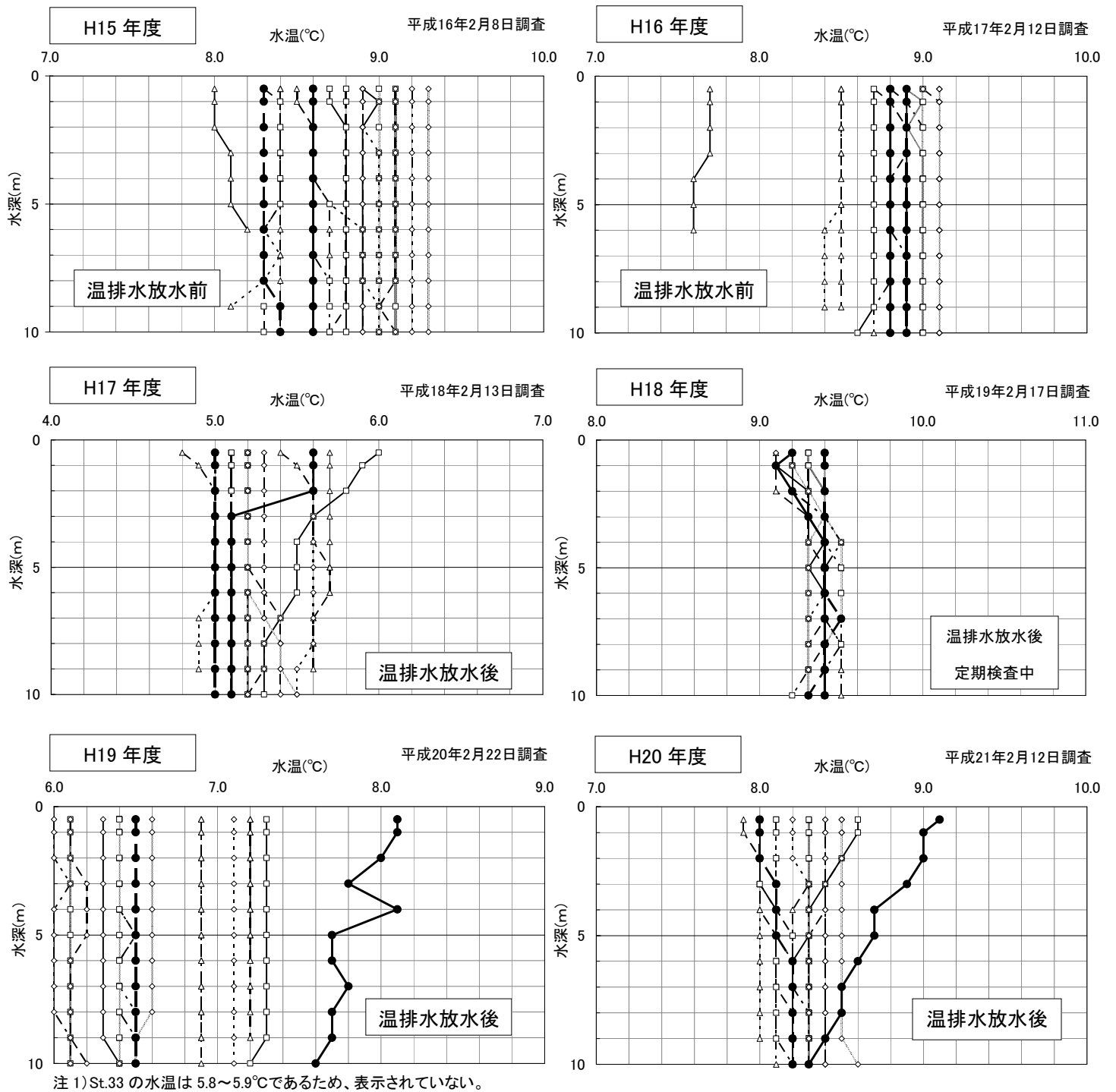


図-3.4(1) 第4四半期水温鉛直分布

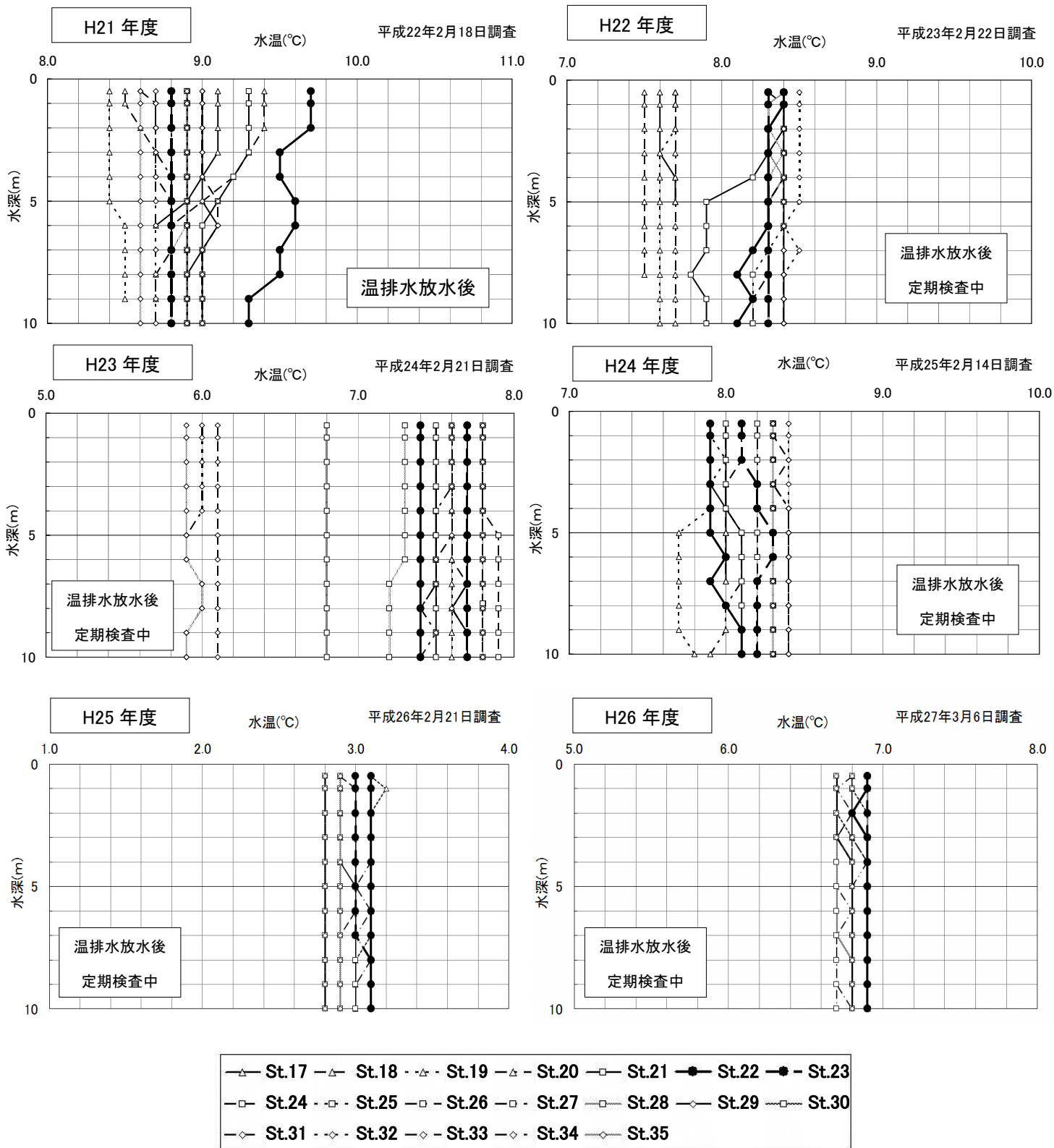
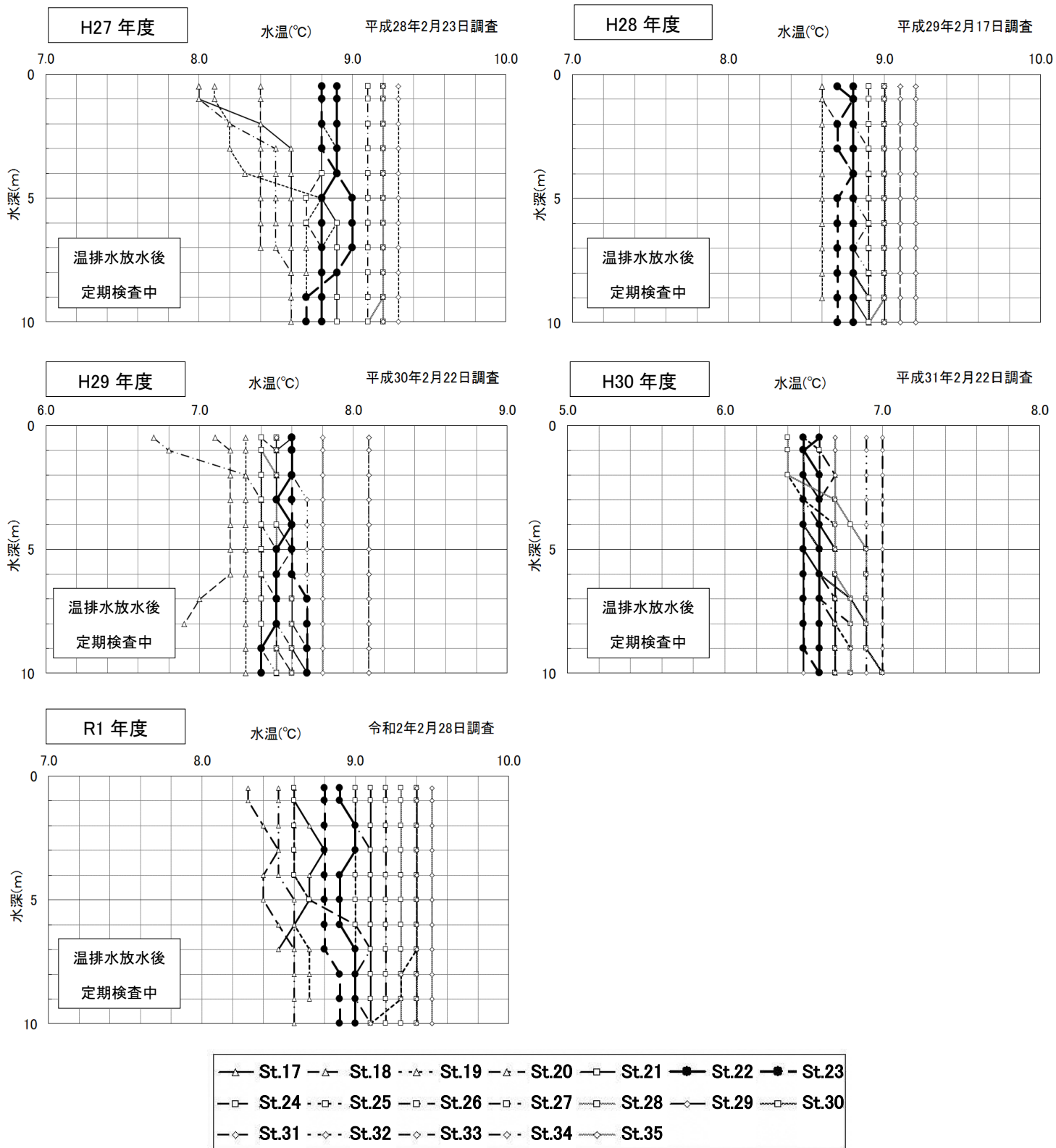


図-3.4(2) 第4四半期水温鉛直分布



図一3.4(3) 第4四半期水温鉛直分布

(3) 卵・稚仔

① 卵

表-1に卵の主な出現種（総個数の5%以上）を示す。

温排水放水前後を比較すると、それまで主な出現種として確認されなかったネズツポ科が第2四半期に多く出現しているが、現時点では、卵の主な出現種に大きな変化は見られていない。今後調査を継続し、更にデータの蓄積を図る必要がある。

表-1 卵の主な出現種

四半期 年度	1								2								3								4									
	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H16	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H16	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1
ヨシロ		1	0							0	0									0	0								0	0				
カタクチイワシ		0	1					○	○	4	2	○								0	0								0	0				
ウナギ目		0	0							2	2						○			0	0								0	0				
キュウリエソ		2	1							0	1						○	○	5	5	○	○	○		○	○		2	2					
スケトウダラ		1	0							0	0									0	0					○	○	4	3		○			
ネズツポ科	○	1	1							3	5	○	○				○	○	○	1	1							0	0					
メタガレイ属		1	0							0	0									0	0							0	0					
カレイ科	○	3	0	○						0	0						○	○	0	0						○		1	2					
ウシノシタ亜目		0	0							0	3						○			0	0							0	0					

注1) ⑮・⑯の○囲みは温排水放水前の調査であることを示す。

注2) 主な出現種は、総個数の5%以上出現したものとした。

注3) 表中の○は出現したことを示し、数字は5年間で出現した回数を示す。

注4) 不明卵は、種が特定できないため除外した。

(4) プランクトン

① 動物プランクトン

表-3 に動物プランクトンの主な出現種（総個体数の5%以上）を示す。

温排水放水前後を比較すると、それまで主な出現種として確認されなかった Copepodite of *Oithona* 及び *Oncaea media* が第2 四半期、*Sticholonche zanclea*、Copepodite of *Clausocalanus* 及び *Oncaea media* が第3 四半期に多く出現しているが、現時点では、動物プランクトンの主な出現種に大きな変化は見られていない。今後調査を継続し、更にデータの蓄積を図る必要がある。

表-3 動物プランクトンの主な出現種

四半期 年度	1							2							3							4										
	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H30	R1	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H16	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H16	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30
<i>Sticholonche zanclea</i>	0	0						0	0			0		0			3	2		0		0	0			0	0		0	0		
<i>Parafavella denticulata</i>	0	0			0			0	0								0	0								0	0					
<i>Parafavella gigantea</i>	1	0						0	0								0	0								0	0					
<i>Evadne spinifera</i>	0	0						0	1	0							0	0								0	0					
<i>Penilia avirostris</i>	0	0						0	1	3							0	0								0	0					
Copepodite of <i>Paracalanus</i>	0	2	1					0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
Copepodite of <i>Clausocalanus</i>	1	1						0	0								2	2	0	0	0	0	0			0	1					0
Copepodite of <i>Pseudocalanus</i>	0	5	5	0		0	0	0	0								0	0						0		2	2	0				0
<i>Oithona similis</i>	2	1	0					1	0				0			0	0						0	0	5	4			0			
Copepodite of <i>Oithona</i>	0	5	5	0	0		0	4	5	0	0	0		0	0	4	4		0		0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	
<i>Oncaea media</i>	0	0						2	2	0	0		0			1	3	0	0	0	0				0	0		0				
<i>Oncaea</i> sp.	0	0						0	0							2	0								0	1						
Copepodite of <i>Oncaea</i>	0	0						0	1	5	0		0	0	0	3	4	0		0			0	0	0	1						
<i>Microsetella norvegica</i>	0	0						1	0	0						0	0								0	0						
Nauplius of COPEPODA	0	5	5	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0
<i>Fritillaria borealis</i>	0	1						0	0							0	0								0	0						
<i>Fritillaria</i> sp.	0	0		0				0	0							0	0								0	0			0			
<i>Oikopleura dioica</i>	0	0						1	0							0	0								0	0						
<i>Oikopleura</i> sp.	0	0		0			0	1	0		0	0				0	0								0	0						
<i>Doliolum</i> sp.	0	0						0	2							0	0								0	0						
DOLIOLIDAE	0	0						0	0	0						0	0								0	0						

注 1) ⑮・⑯の○囲みは温排水放水前の調査であることを示す。

注 2) 主な出現種は、総個体数の5%以上出現したものとした。

注 3) 表中の○は出現したことを示し、数字は5年間で出現した回数を示す。

② 植物プランクトン

表-4 に植物プランクトンの主な出現種（総細胞数の5%以上）を示す。

温排水放水前後を比較すると、それまで主な出現種として確認されなかった GYMNODINIALES、PERIDINIALES、HAPTOPHYCEAE、*Nitzschia* spp. 及び PRASINOPHYCEAE が第2 四半期、HAPTOPHYCEAE が第3 四半期、*Chaetoceros debile* 及び *Chaetoceros sociale* が第4 四半期に多く出現しているが、現時点では、植物プランクトンの主な出現種に大きな変化は見られていない。今後調査を継続し、更にデータの蓄積を図る必要がある。

表-4 植物プランクトンの主な出現種

四半期	1								2								3								4									
	年度	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	H15	H17-21	H22-26	H27	H28	H29	H30	R1	
CRYPTOMONADACEAE	0	0							0	0								1	0								0	0						
CRYPTOPHYCEAE	○	4	5	○		○			○	2	3	○	○	○	○	○	○	○	4	5	○	○	○	○	○	○	○	5	3	○	○	○	○	○
<i>Prorocentrum minimum</i>	1	0							0	0								0	0								0	0						
GYMNODINIALES	0	1							3	5								2	2								0	2						○
PERIDINIALES	1	3							3	3								○	0	0			○				0	3		○	○			○
<i>Phaeocystis</i> sp.	0	0							0	0		○						0	0								0	0						
HAPTOPHYCEAE	0	0							5	5	○			○	○	○	○	4	5	○	○	○	○	○	○	0	0							
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0							0	0								○	○	0	0					○	○	2	0					
<i>Leptocylindrus danicus</i>	○	1	0					○	0	0								0	0							0	0							
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	0	0							0	1	○							0	0							0	0							
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0	0							○	0	0							0	0							0	0							
<i>Thalassiosira</i> sp.	2	1							0	0								○	0	1						○	3	4	○				○	
THALASSIOSIRACEAE	1	0							0	0								○	0	2	○		○	○		○	4	3	○	○	○		○	
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	0	0							1	0								0	0							0	0							
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	○	3	2	○	○	○		○	0	2								0	0							0	0							
<i>Rhizosolenia phuketensis</i>	0	0	○						1	0				○				0	0							0	0							
<i>Rhizosolenia</i> sp.	0	0							1	0								0	0							0	0							
<i>Bacteriastrium varians</i>	0	1					○		0	0								0	0							0	0							
<i>Chaetoceros compressum</i>	○	0	0						1	0	○			○	○			0	0							0	0							
<i>Chaetoceros debile</i>	0	0							0	0								0	0							2	2	○		○			○	
<i>Chaetoceros decipiens</i>	1	0							0	0								0	0							0	0							
<i>Chaetoceros didymum</i> v. <i>protuberans</i>	0	0							0	0				○				0	0							0	0							
<i>Chaetoceros radicans</i>	0	0							0	0				○				0	0							0	0							
<i>Chaetoceros sociale</i>	1	0							0	0								0	1							2	2	○		○			○	
<i>Chaetoceros (Hyalochaete)</i> sp.	0	0							○	0	0							0	0							0	0							
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0							0	1				○				0	0							0	0							
<i>Cerataulina pelagica</i>	1	2					○	○	0	0	○							0	0							0	0							
<i>Asterionella glacialis</i>	0	0							0	0								0	0							0	1							
<i>Asterionella kariana</i>	1	0							0	0								0	0							0	0							
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0					○		0	0								0	0							2	3							
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	0	0							0	0								0	0							0	0							
<i>Neodelphineis pelagica</i>	0	1							0	0								0	0							0	0							
<i>Achnanthes longipes</i>	0	0							0	0								1	0							0	0							
<i>Nitzschia</i> spp.	0	2					○		3	2	○			○	○	○	○	3	1							0	1							
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0							0	0								○	1	1						○	○	0	1					
PENNALES	0	0							0	0								0	0							0	0							
PRASINOPHYCEAE	○	1	2						3	4				○	○	○	○	4	2	○	○	○	○	○	○	2	1				○	○		
微小鞭毛藻類	○	3	2					○	1	3			○		○	○	○	3	2	○	○	○	○	○	○	1	2						○	

注 1) ⑮・⑯の○囲みは温排水放水前の調査であることを示す。

注 2) 主な出現種は、総細胞数の5%以上出現したものとした。

注 3) 表中の○は出現したことを示し、数字は5年間で出現した回数を示す。

東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書(令和元年度報)

青森県

東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書

(令和元年度報)

発行 令和2年8月

青森県農林水産部水産局水産振興課

〒030-8570 青森市長島一丁目1番1号

電話 (017) 722-1111 (内線 4659)

FAX (017) 734-8166