

東通原子力発電所

温排水影響調査結果報告書

平成 26 年度報

平成 27 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、平成 26 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。

目 次

平成 26 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	12

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	15
(2) クロロフィル a	37
(3) 卵・稚仔	38
(4) プランクトン	40
(5) 主要魚種漁獲動向 (イカナゴ)	42
(6) 定置網水温 (サケ)	44
(7) 主要魚種漁獲動向 (サケ)	45

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

(東北電力実施分)

(1) 取放水温度.....	48
(2) 水温・塩分.....	50
(3) 流況.....	64
(4) 水質.....	67
(5) 底質.....	71
(6) 卵・稚仔.....	73
(7) プランクトン.....	75
(8) 海藻草類.....	77
(9) 底生生物（メガロベントス）.....	78
(10) 運転状況.....	79

平成 15～26 年度結果

1. 青森県実施分

(1) 水温.....	1
(2) 卵.....	1
(3) 稚仔.....	1
(4) プランクトン.....	1
(5) 主要魚種漁獲動向（イカナゴ）.....	13
(6) 主要魚種漁獲動向（サケ）.....	13

2. 東北電力実施分

(1) 取放水温度.....	16
(2) 水温.....	17
(3) 卵・稚仔.....	28
(4) プランクトン.....	30

平成 26 年度報

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26年4月1日～平成27年3月31日
東北電力：平成26年4月1日～平成27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（定置網）	4点	表層，底層
	水温・塩分	16点	表層，10，20，30，50，75，100，150，200，300，400m
	クロロフィルa	2点	0，20，30，40，50m
海生生物	卵・稚仔、プランクトン	2点	0～150m
	主要魚種漁獲動向	周辺海域	

注1) 水温（定置網）は9～1月調査。なお、調査結果は第3四半期報に掲載。

注2) 主要魚種漁獲動向について、サケは第3四半期、イカナゴは第1四半期にそれぞれ調査する。

表-1.2 調査項目（東北電力実施分）

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)			
	底質	化学的酸素要求量 (COD)	3点	海底
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		
	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-1.1~1.9 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。

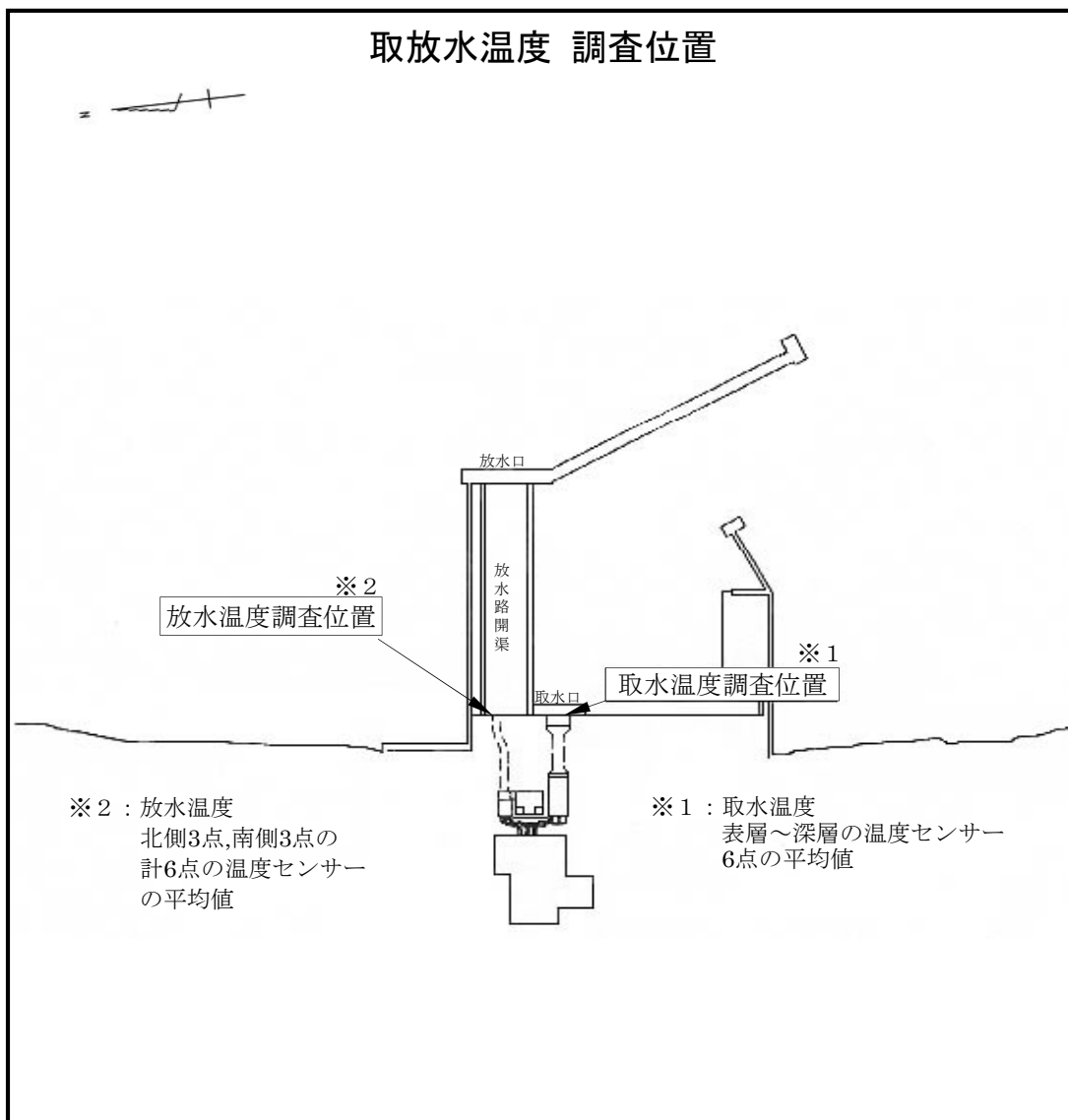
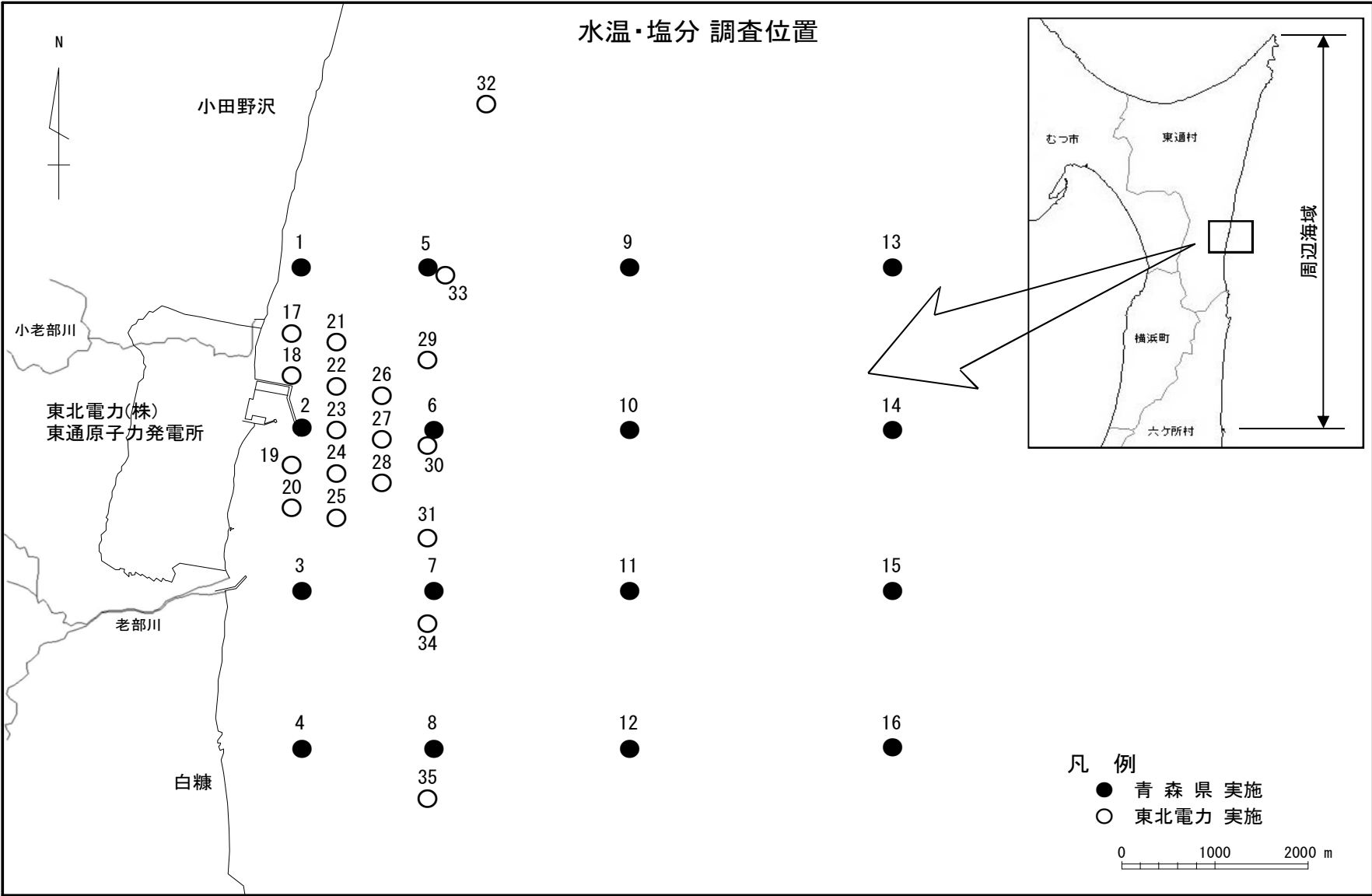


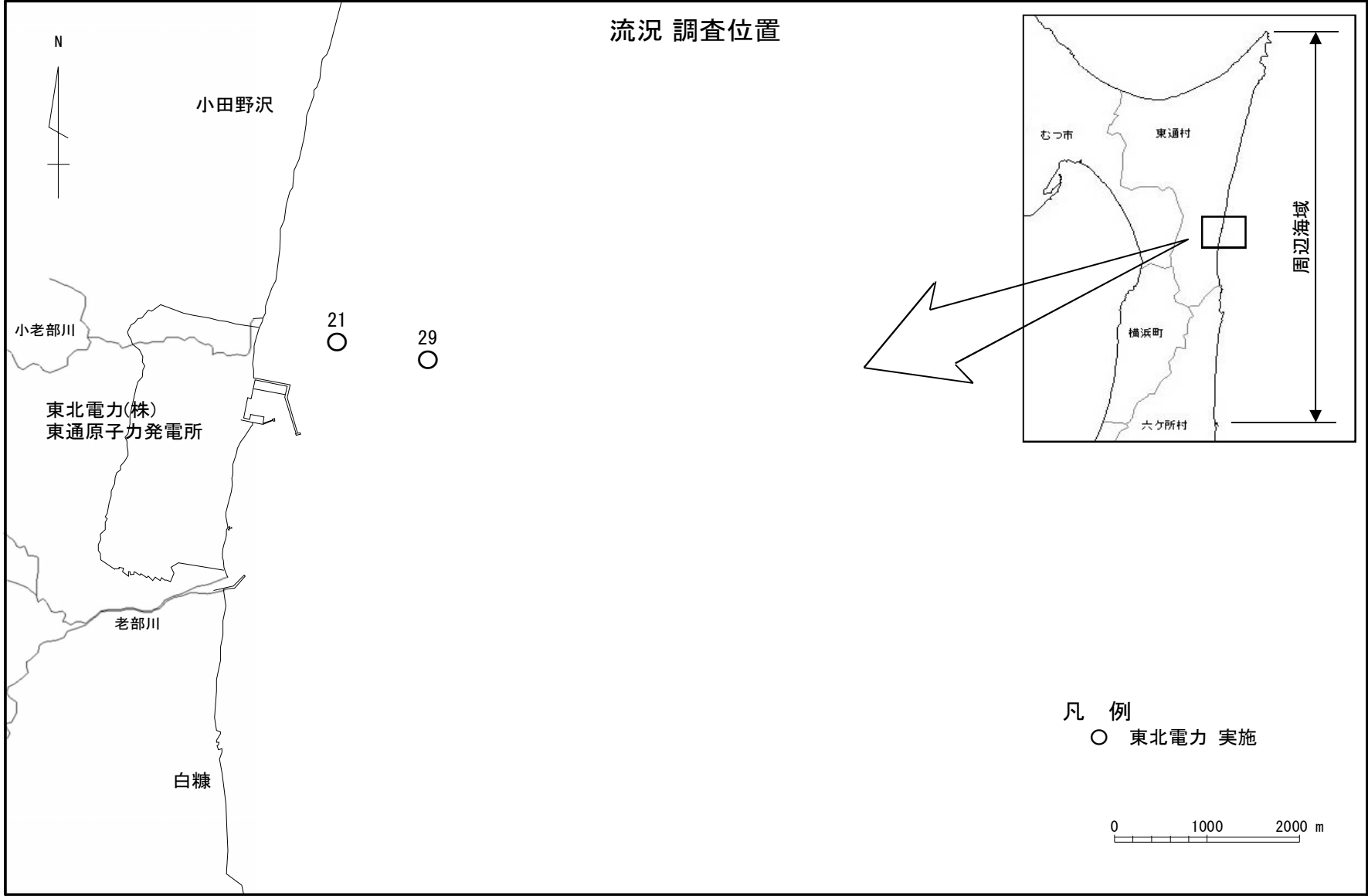
図-1.1 取放水温度 調査位置

水温・塩分 調査位置



図一.1.2 水温・塩分 調査位置

流況 調査位置



図一1.3 流況 調査位置

水質 調査位置

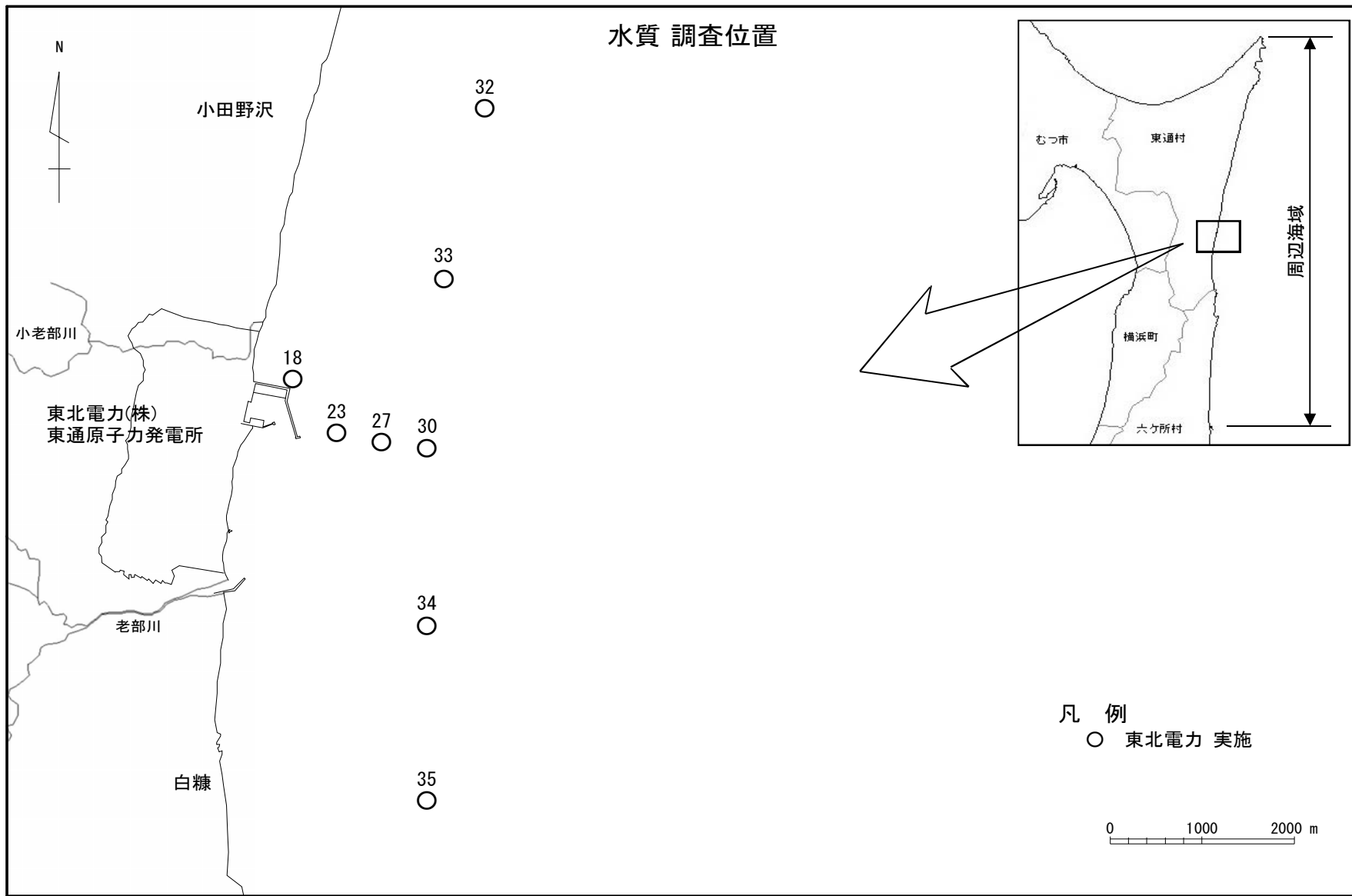


図-1.4 水質 調査位置

クロロフィルa 調査位置

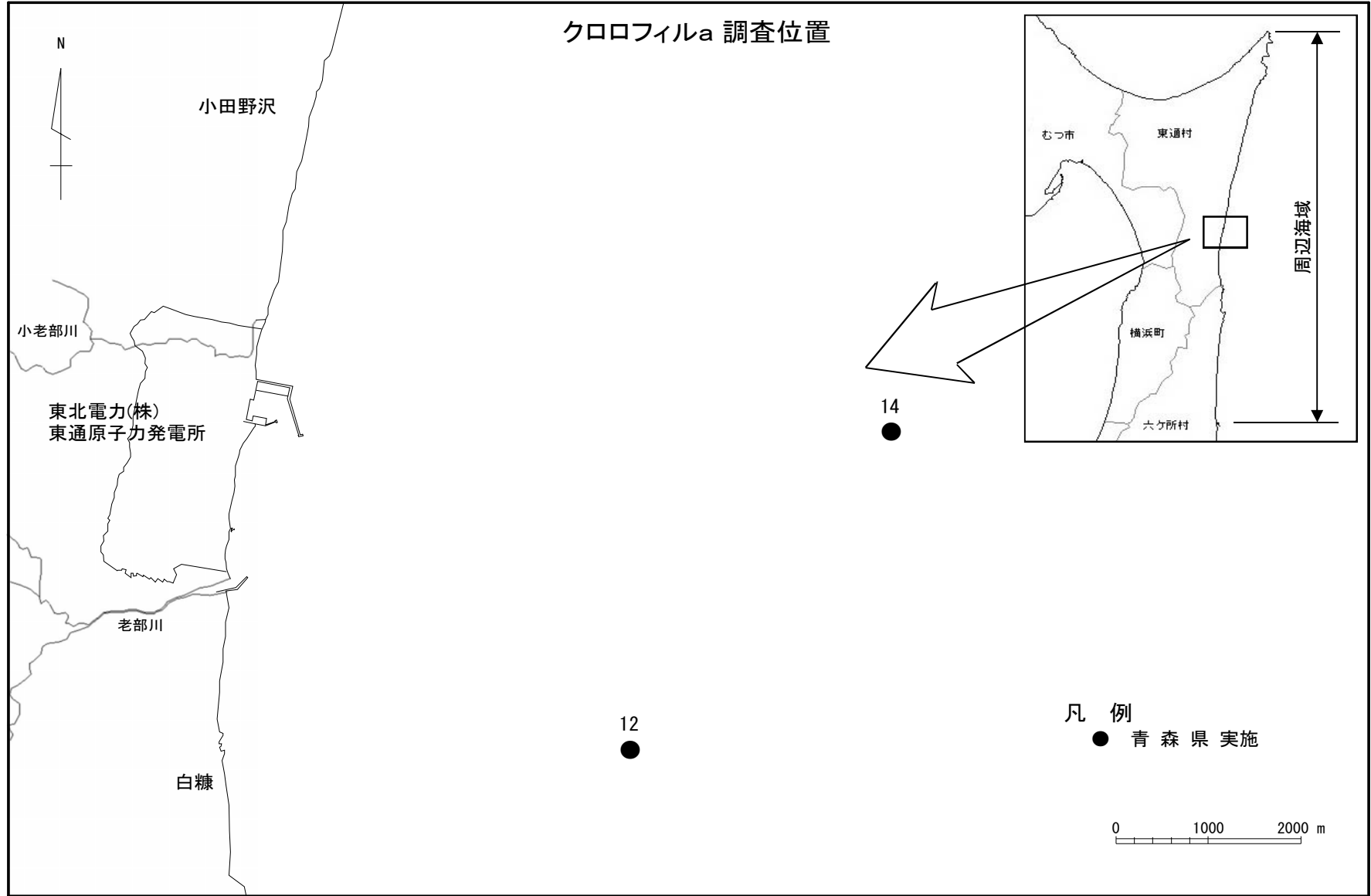
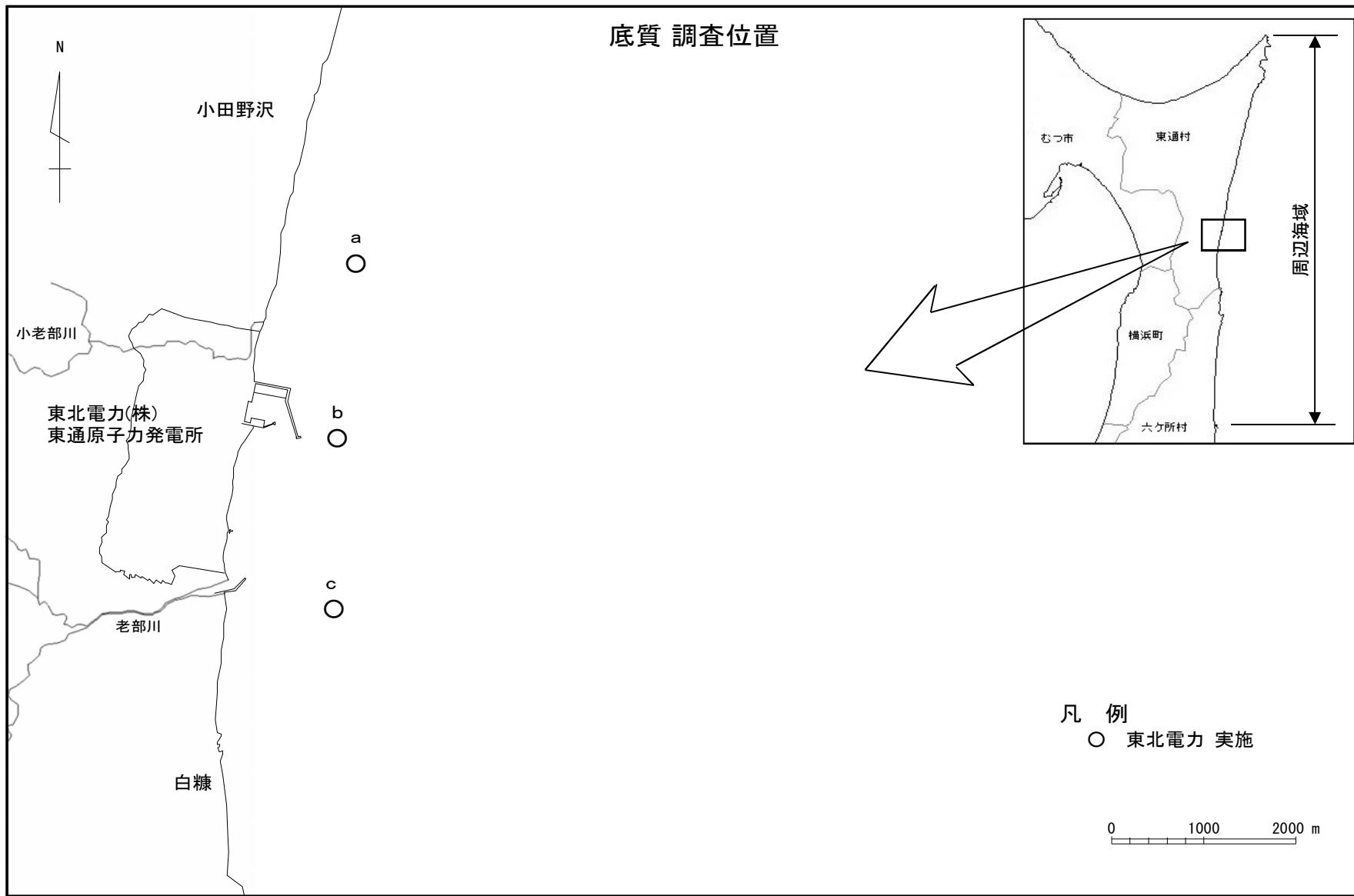


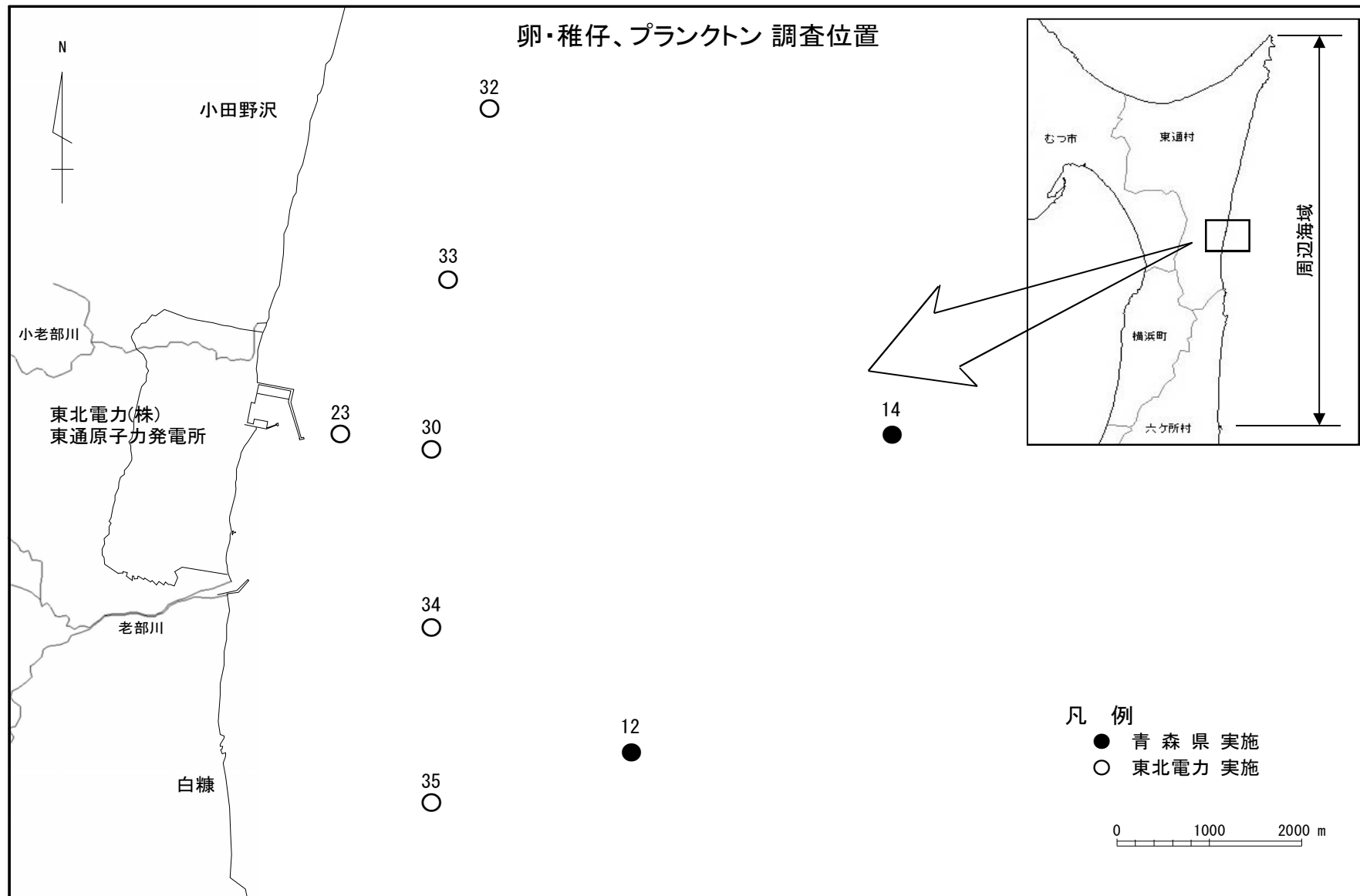
図-1.5 クロロフィルa 調査位置

底質 調査位置

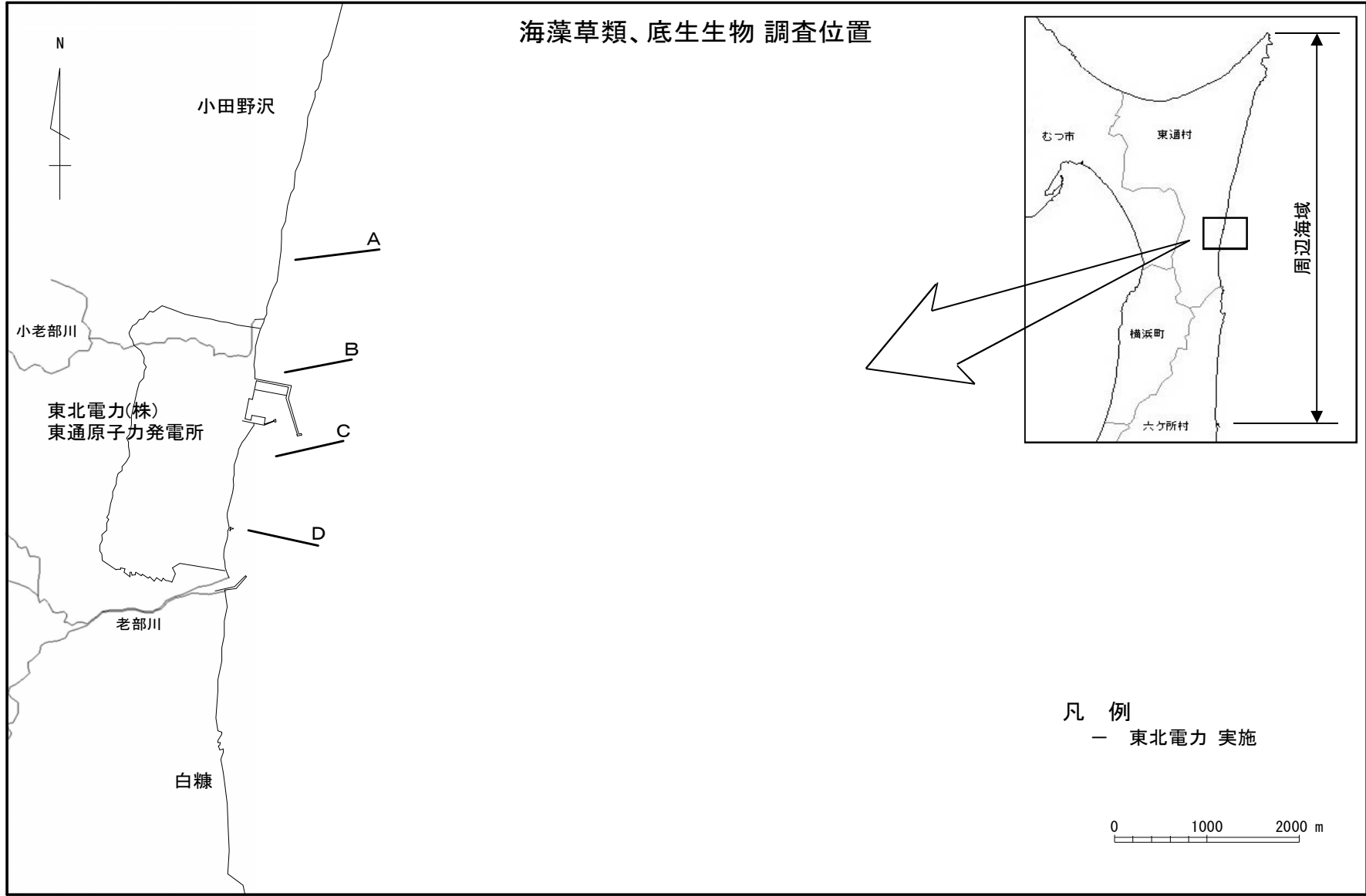


図一1.6 底質 調査位置

図-1.7 卵・稚仔、プランクトン 調査位置



海藻草類、底生生物 調査位置



図一.1.8 海藻草類、底生生物 調査位置

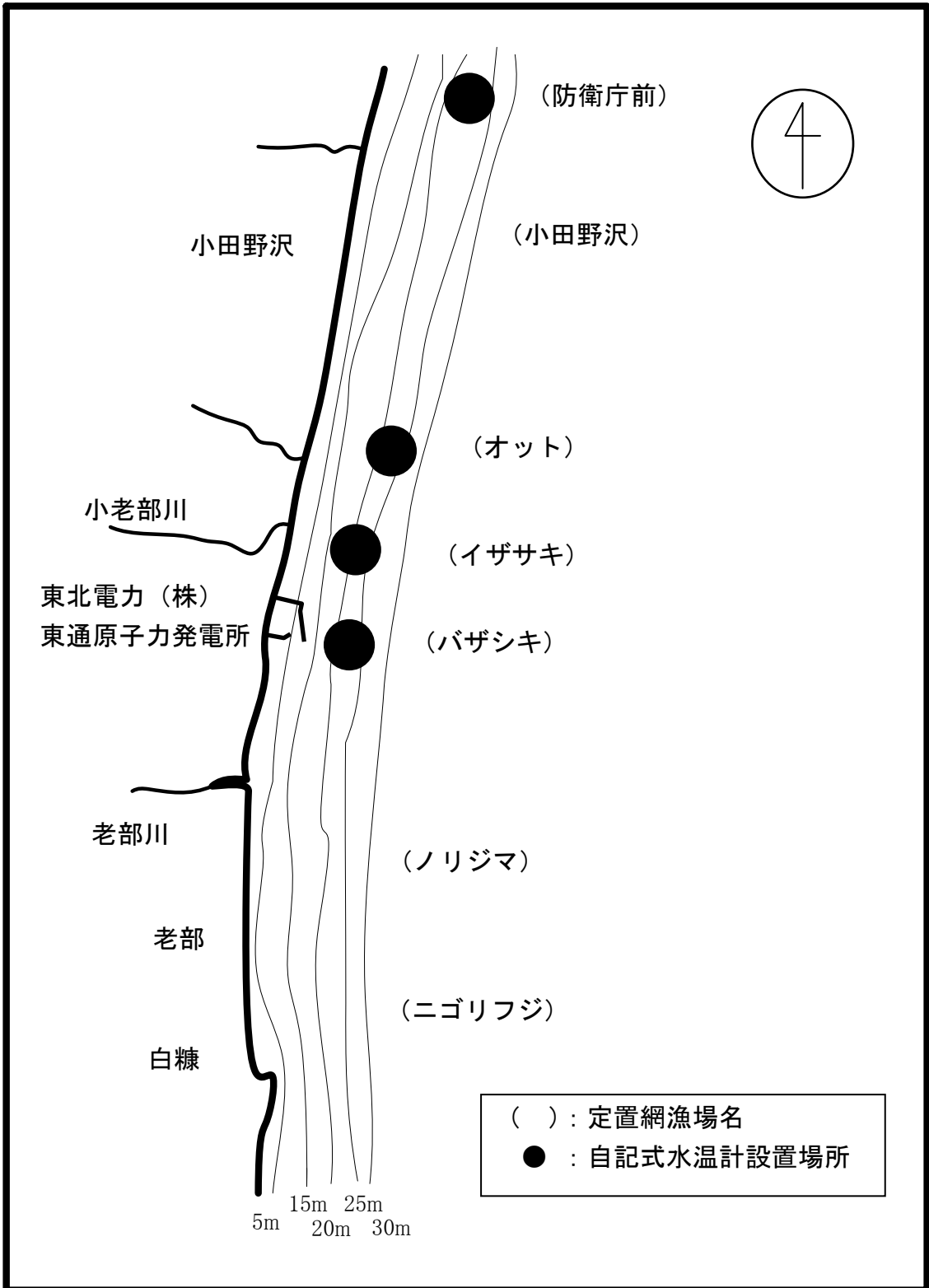


図-1.9 定置網水温調査位置

(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 (定置網)	定置網に設置した自記式水温・水深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。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
	クロロフィルa	採水器を用いて所定の深度の採水を行い、試料を持ち帰る過後、蛍光光度計で分析する。	年4回
海生物	卵・稚仔、 プランクトン	プランクトンネットを用いて水深150mから海面までの鉛直曳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
	主要魚種漁獲動向	漁獲統計、標本船、稚魚ネット、標識等による。	—

注1) 水温(定置網)は9~1月調査。なお、調査結果は第3四半期報に掲載。

注2) 主要魚種漁獲動向について、サケは第3四半期、イカナゴは第1四半期にそれぞれ調査する。

* 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。

* 自記式水温計設置方法：定置網の胴網口や固定用ロープに自記式水温・水深計を設置する。計測される水深は海面から自記式水温計までの深さを示す。

②分析方法

クロロフィルa分析方法

分析項目	分析方法(出典)	表示単位
クロロフィルa	海洋観測指針(1999年)6.3.2による	μg/L

b. 東北電力実施分

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）	℃
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	%

注 1) 底質（粒度組成を除く）の分析方法は、環境省の通知（「底質調査方法」について 環水大発第 120725002 号平成 24 年 8 月 8 日）により、昭和 63 年 9 月 8 日付け環水管第 127 号 「底質調査方法の改定について」は廃止となった。

注 2) 水質における全窒素（T-N）と全リン（T-P）の分析方法は、「公共用水域水質環境基準、地下水環境基準、土壤環境基準及び排水基準等に係る告示の一部を改正する告示」（環境省 平成 26 年 3 月 20 日）により、「公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の測定方法」（環境庁告示第 59 号 昭和 46 年 12 月 28 日）に全窒素及び全リンの公定法として「流れ分析方法」が採用されたことを受け、全窒素の分析方法を JIS K 0102 45.4 から JIS K 0102 45.6 とした（全リンの番号は変更なし）。

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12.1℃～13.1℃の範囲にあった。

全体の水温は3.4℃～13.1℃の範囲にあった。

②第2四半期

表層は19.8℃～21.2℃の範囲にあった。

全体の水温は3.1℃～21.4℃の範囲にあった。

③第3四半期

表層は12.0℃～13.9℃の範囲にあった。

全体の水温は3.4℃～14.1℃の範囲にあった。

④第4四半期

表層は1.8℃～6.7℃の範囲にあった。

全体の水温は1.8℃～7.2℃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。)

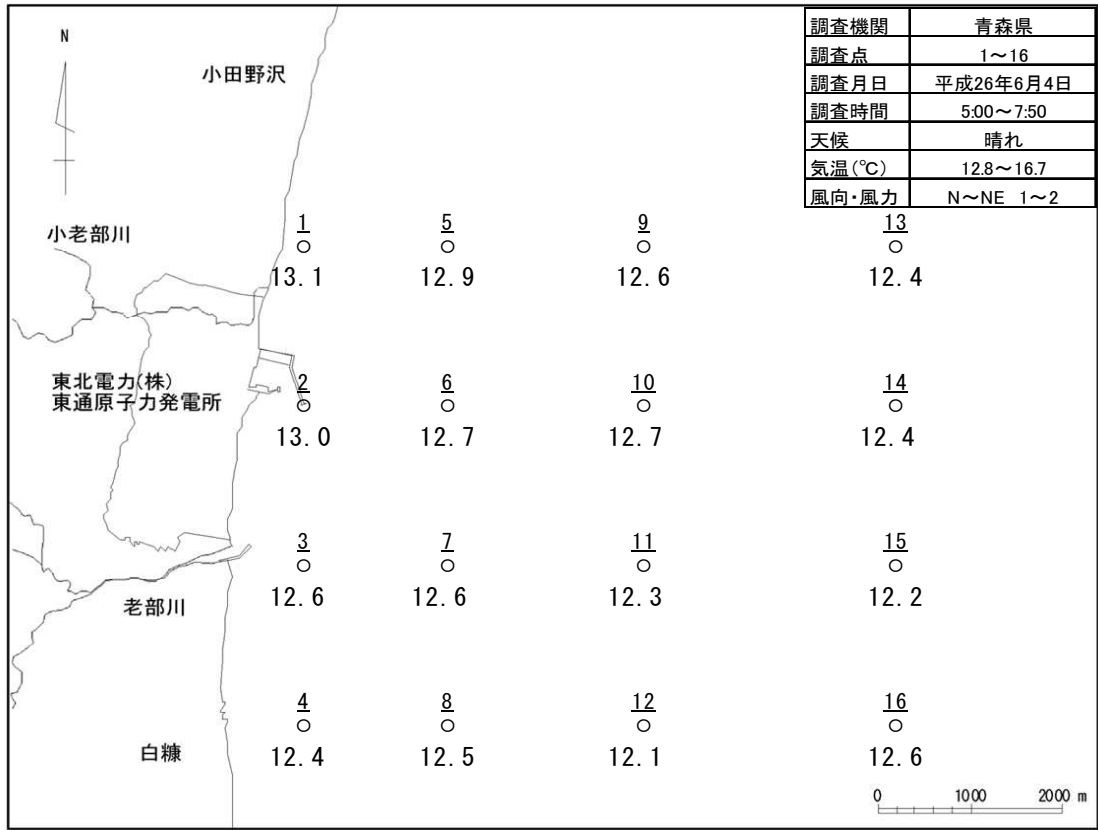
表-2.1 水温調査結果

単位(℃)

		最小	最大
第1 四半期	調査月日	平成26年6月4日	
	表層	12.1	13.1
	全体	3.4	13.1
第2 四半期	調査月日	平成26年8月28日	
	表層	19.8	21.2
	全体	3.1	21.4
第3 四半期	調査月日	平成26年12月2日	
	表層	12.0	13.9
	全体	3.4	14.1
第4 四半期	調査月日	平成27年3月4日	
	表層	1.8	6.7
	全体	1.8	7.2

(平成 26 年 6 月調査)

(単位 : °C)



(平成 26 年 8 月調査)

(単位 : °C)

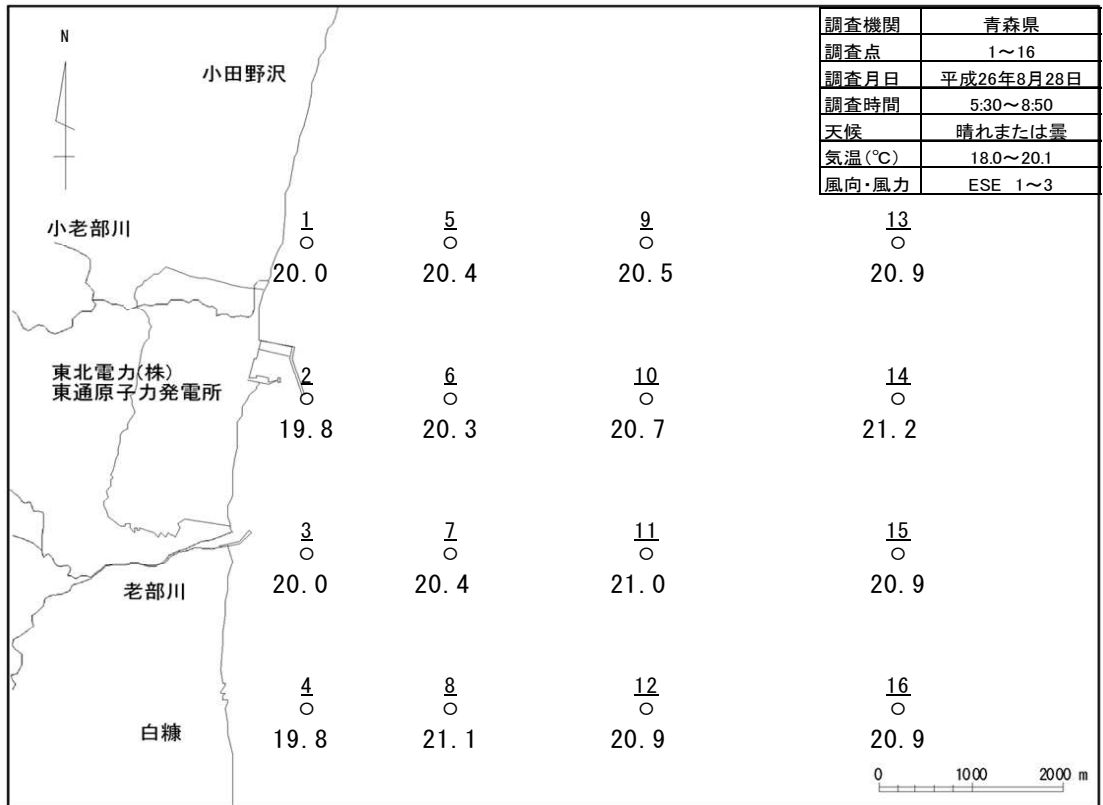
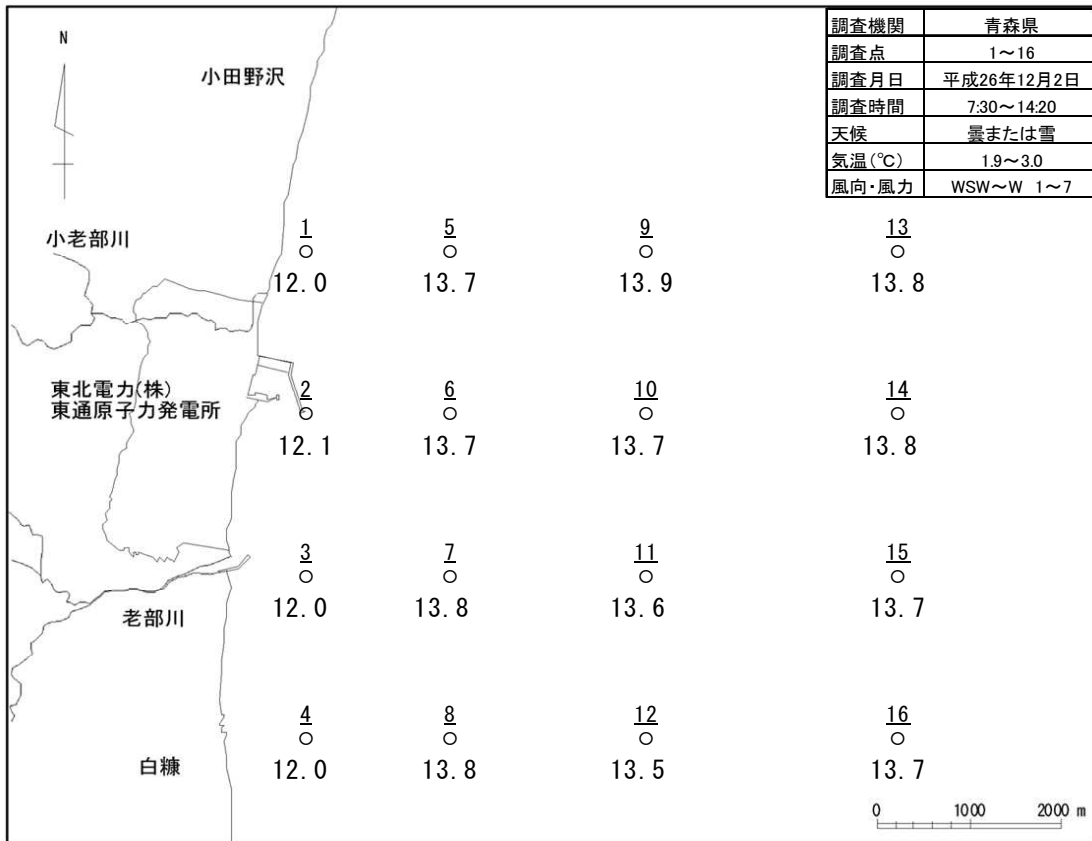


図-2.1(1) 水温水平分布図 (表層)

(平成 26 年 12 月調査)

(単位 : °C)



(平成 27 年 3 月調査)

(単位 : °C)

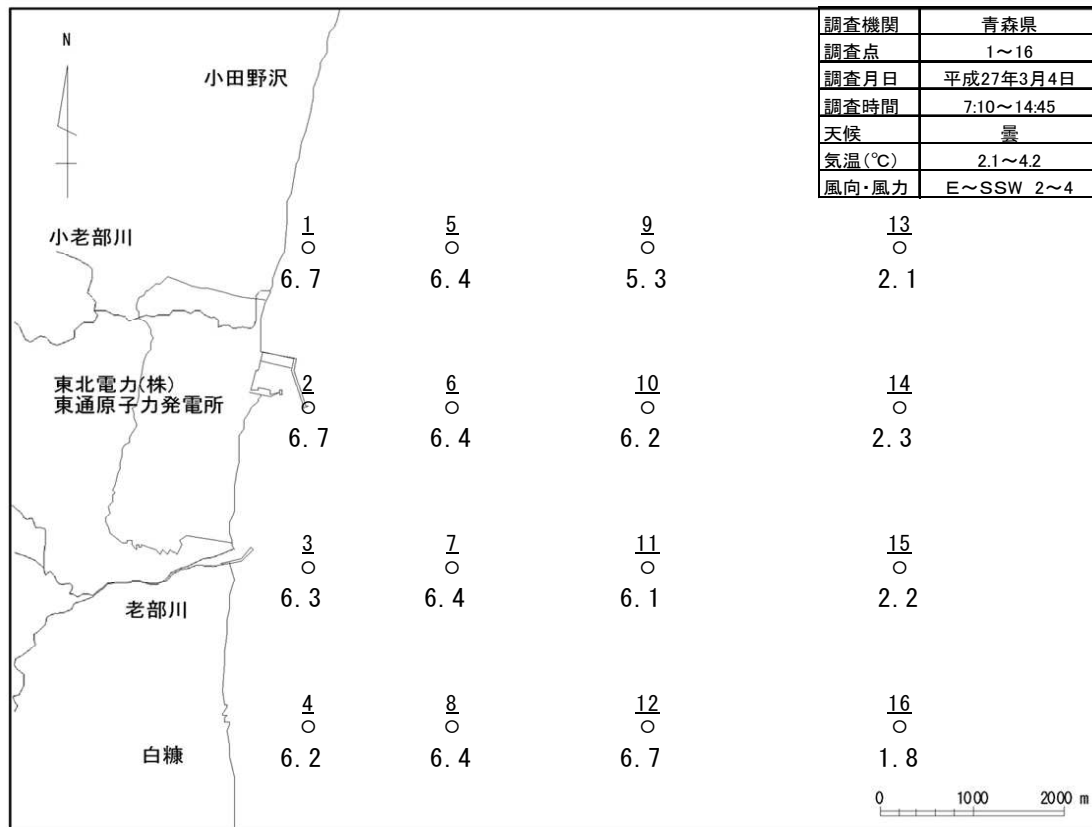


図-2.1(2) 水温水平分布図 (表層)

(平成 26 年 6 月調査)

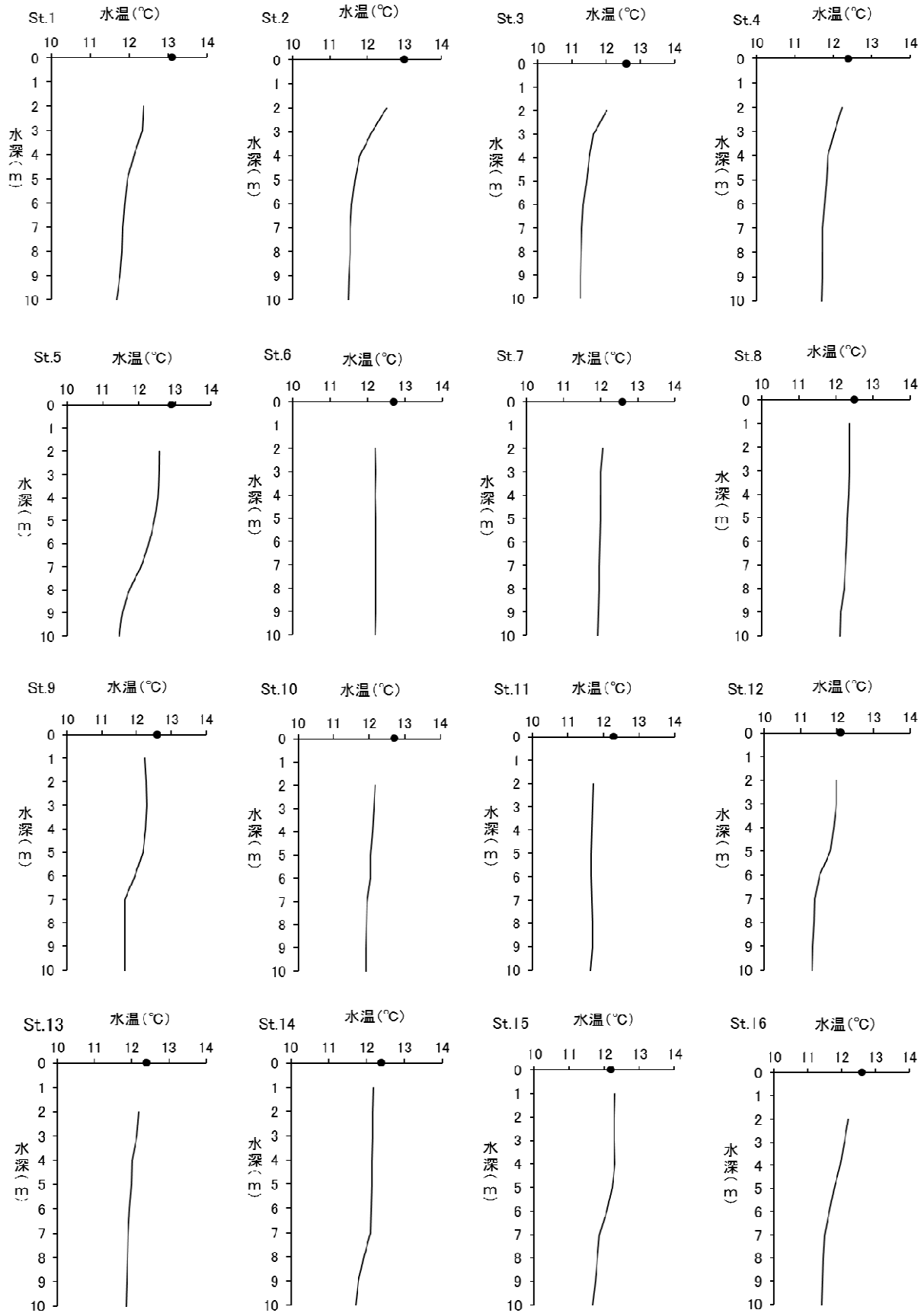


図-2.2 (1.1) 水温鉛直分布図 (水深 10m以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

(平成 26 年 6 月調査)

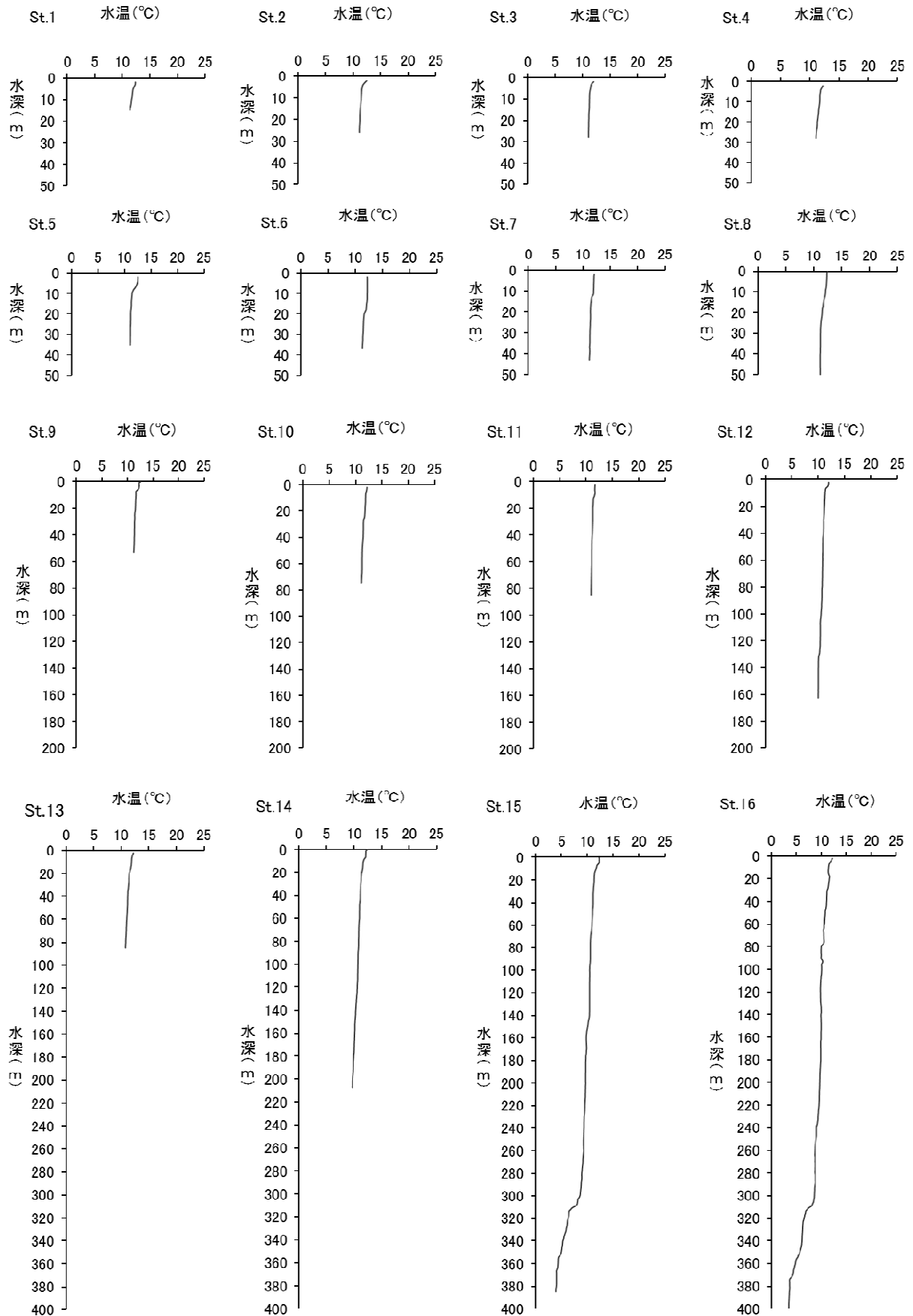


図-2.2 (1.2) 水温鉛直分布図 (全層)

(平成 26 年 8 月調査)

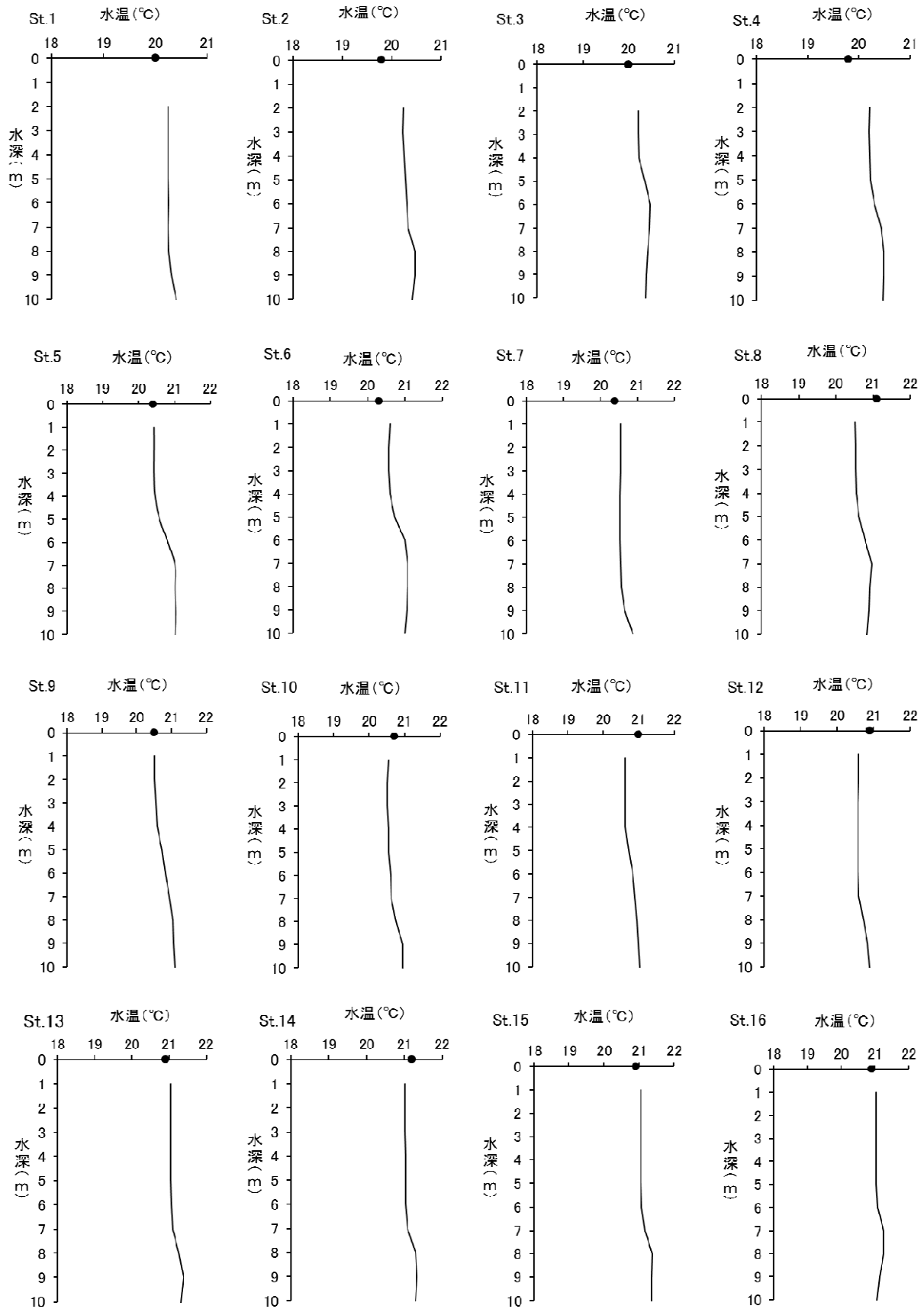


図-2.2 (2.1) 水温鉛直分布図 (水深 10m以浅)

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。

(平成 26 年 8 月調査)

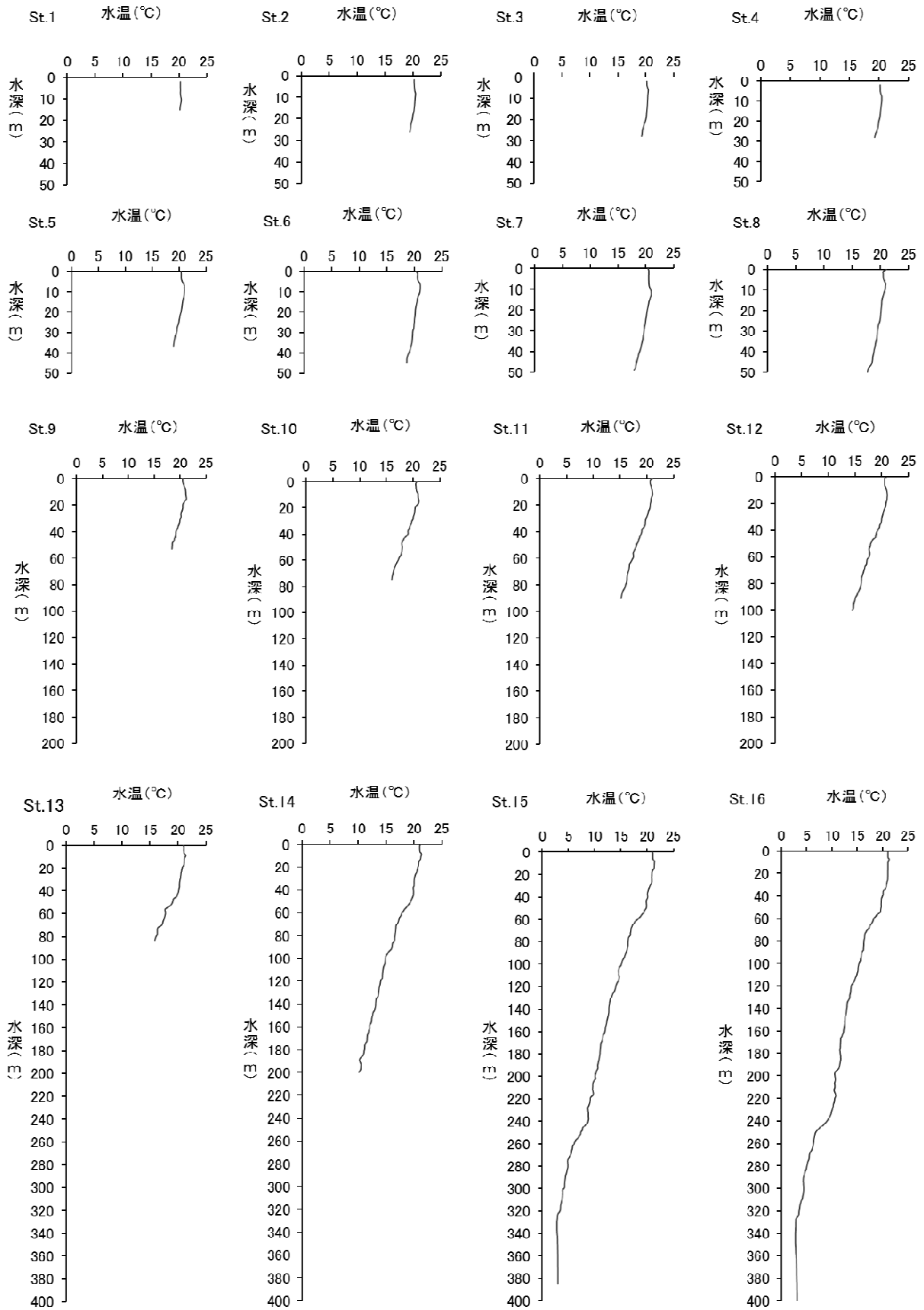


図-2.2 (2.2) 水温鉛直分布図 (全層)

(平成 26 年 12 月調査)

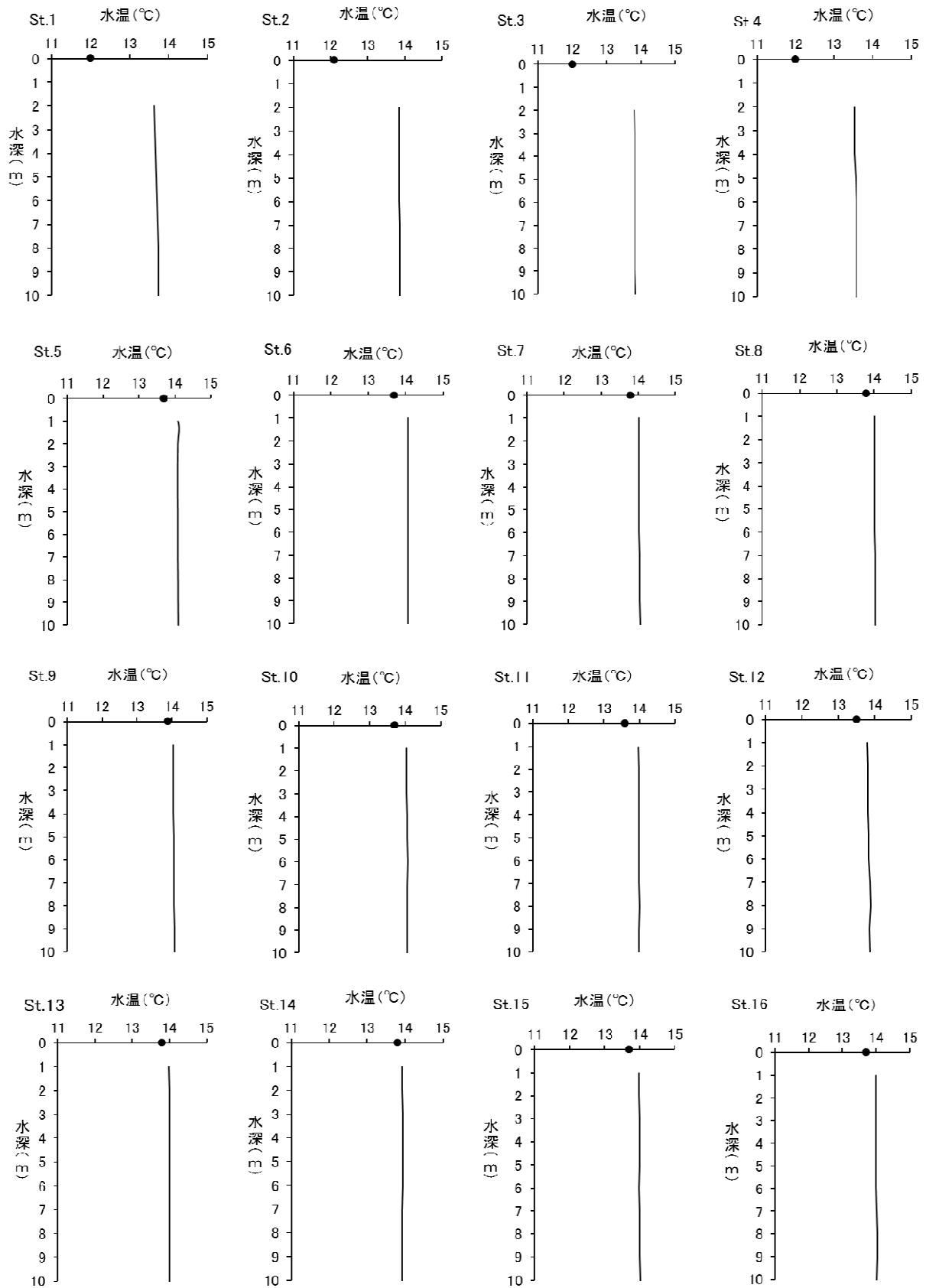


図-2.2 (3.1) 水温鉛直分布図 (水深 10m 以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外は CTD データ。

(平成 26 年 12 月調査)

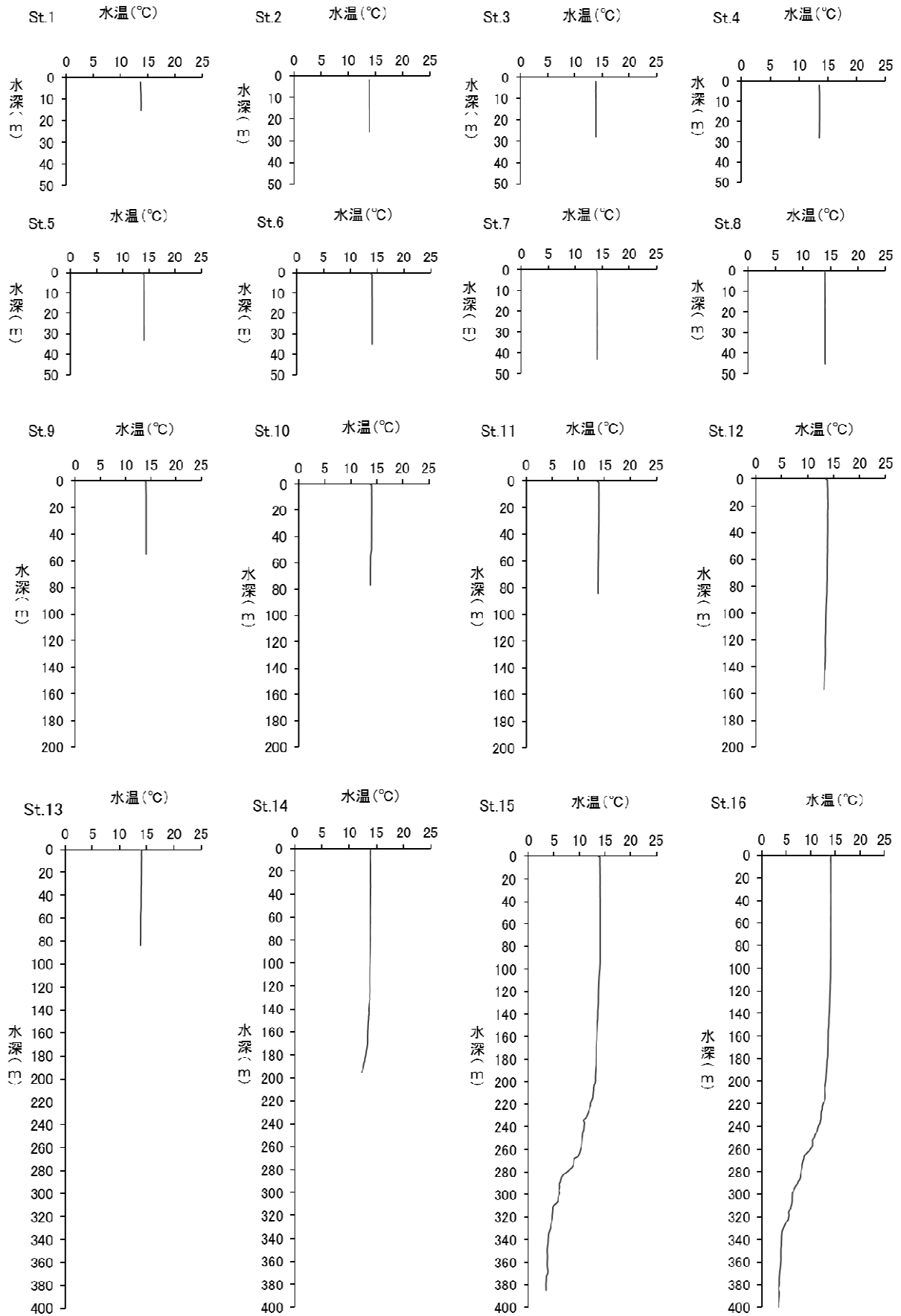


図-2.2 (3.2) 水温鉛直分布図 (全層)

(平成27年3月調査)

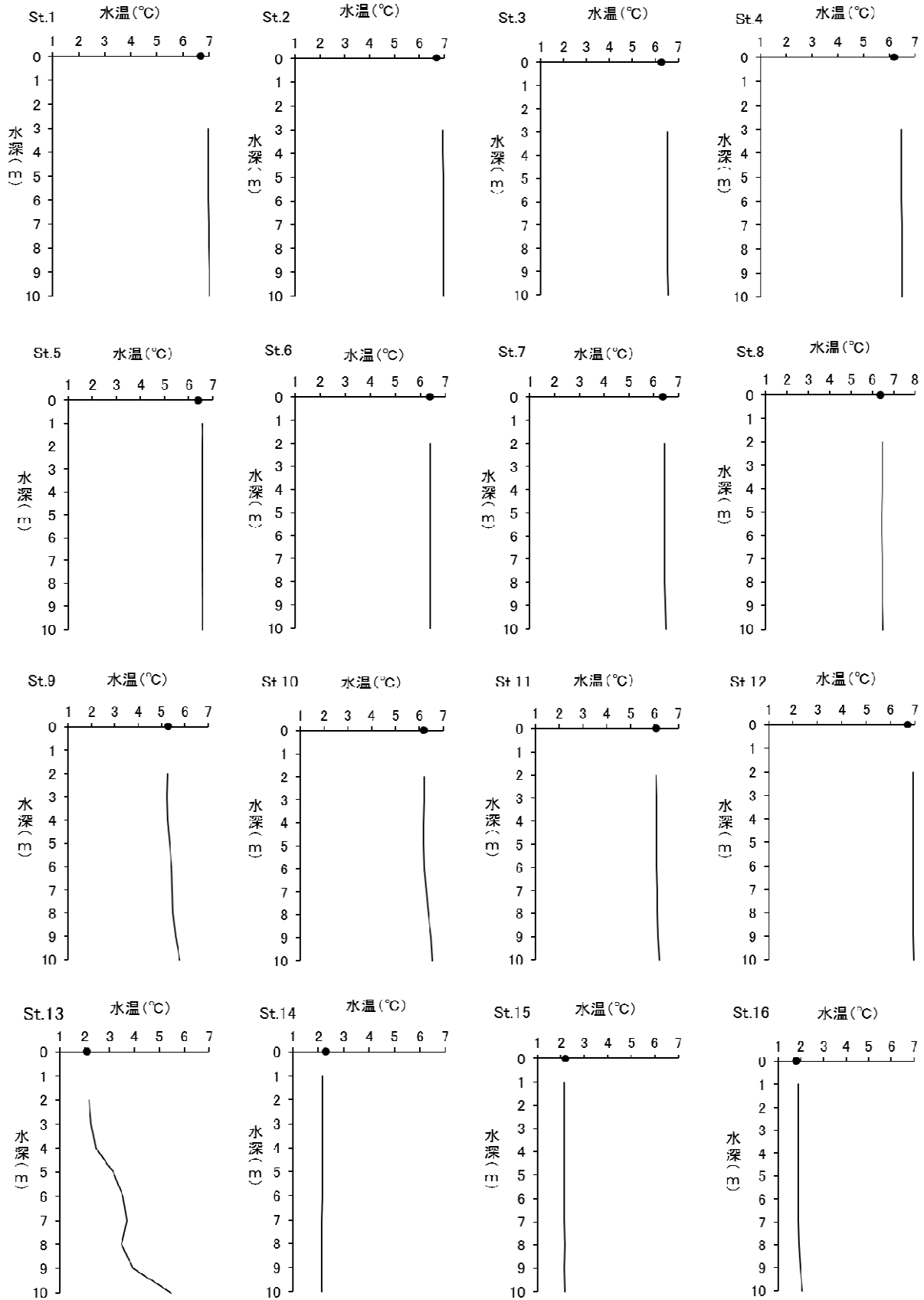


図-2.2 (4.1) 水温鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) 採水データ、それ以外はCTDデータ。

(平成 27 年 3 月調査)

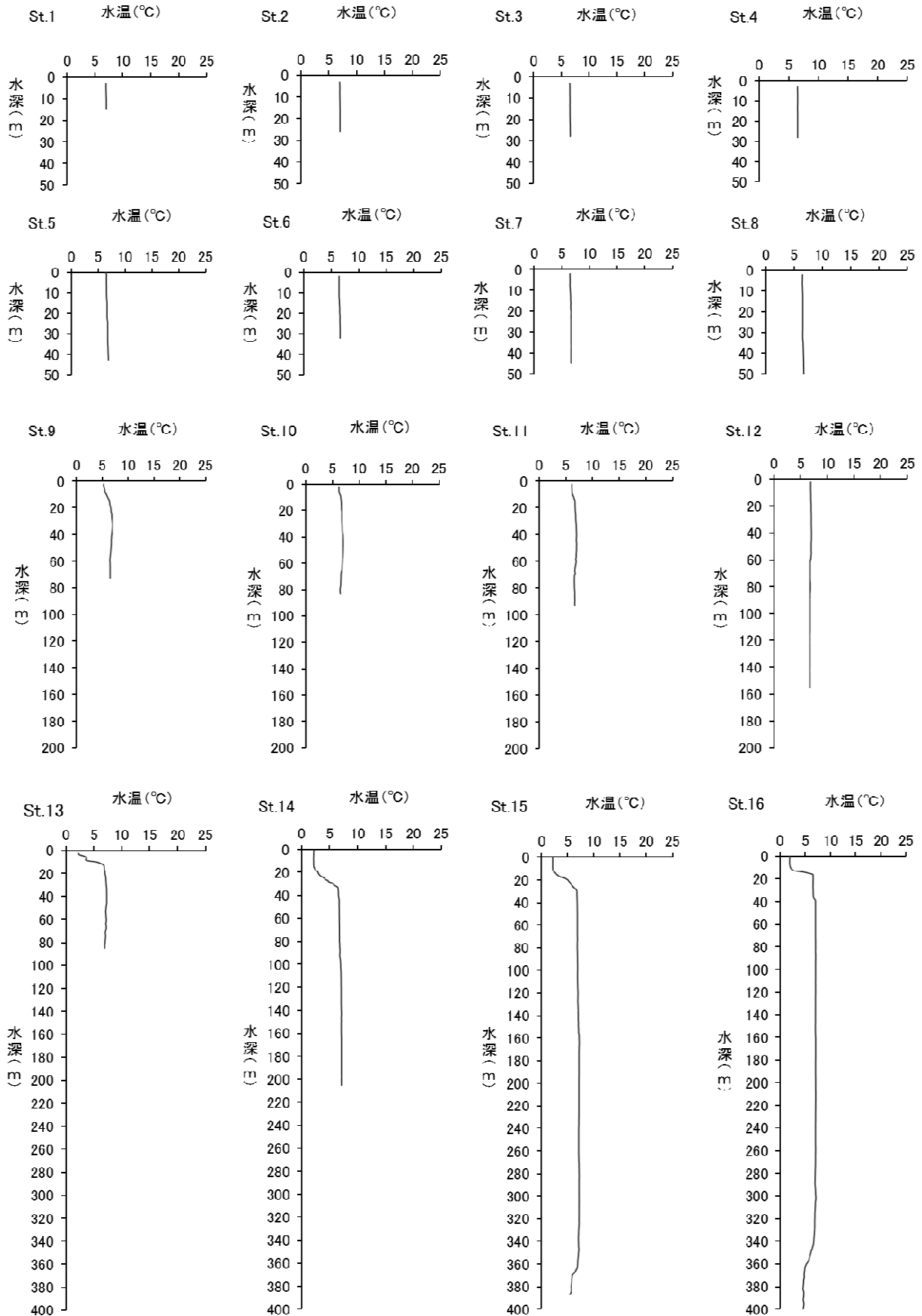


図-2.2 (4.2) 水温鉛直分布図 (全層)

b. 塩分

調査結果を表-2.2に示す。

①第1四半期

表層は33.5~33.7の範囲にあった。

全体の塩分は33.4~33.8の範囲にあった。

②第2四半期

表層は32.2~33.2の範囲にあった。

全体の塩分は32.2~34.1の範囲にあった。

③第3四半期

表層は33.9~34.0の範囲にあった。

全体の塩分は33.6~34.1の範囲にあった。

④第4四半期

表層は32.7~33.8の範囲にあった。

全体の塩分は32.7~33.8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。)

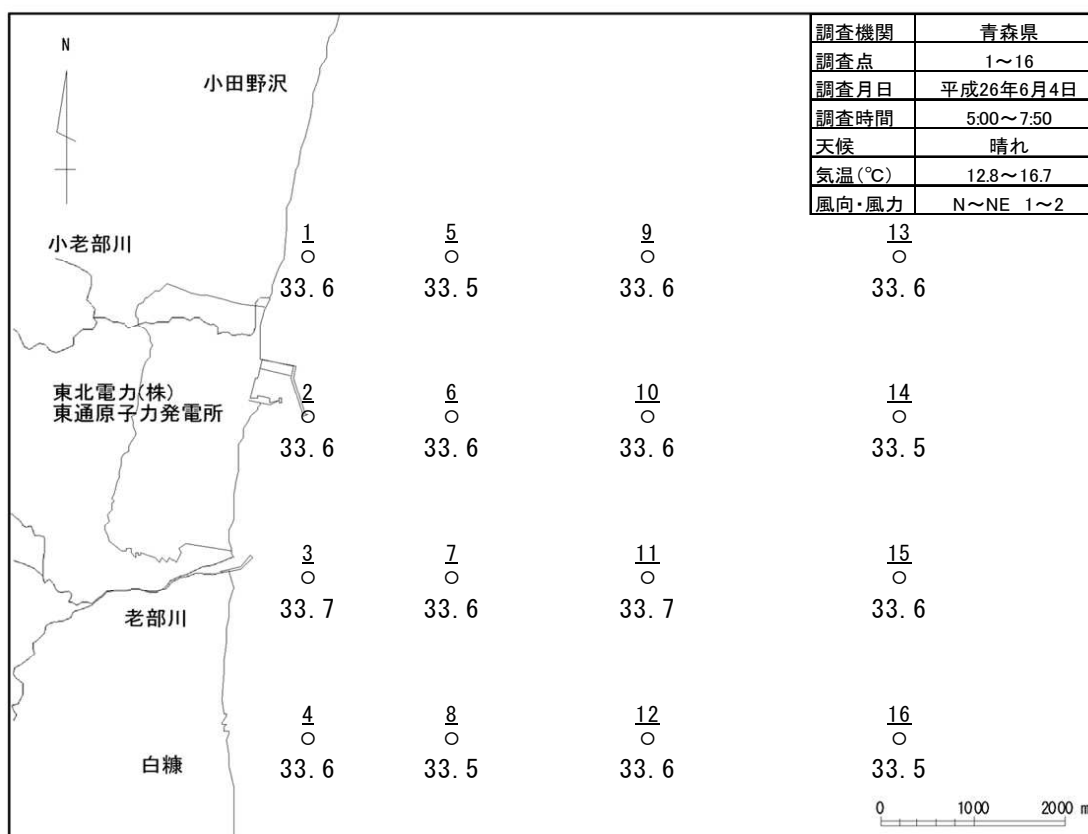
表-2.2 塩分調査結果

単位(-)

		最小	最大
第1 四半期	調査月日	平成26年6月4日	
	表層	33.5	33.7
	全体	33.4	33.8
第2 四半期	調査月日	平成26年8月28日	
	表層	32.2	33.2
	全体	32.2	34.1
第3 四半期	調査月日	平成26年12月2日	
	表層	33.9	34.0
	全体	33.6	34.1
第4 四半期	調査月日	平成27年3月4日	
	表層	32.7	33.8
	全体	32.7	33.8

(平成 26 年 6 月調査)

(単位：－)



(平成 26 年 8 月調査)

(単位：－)

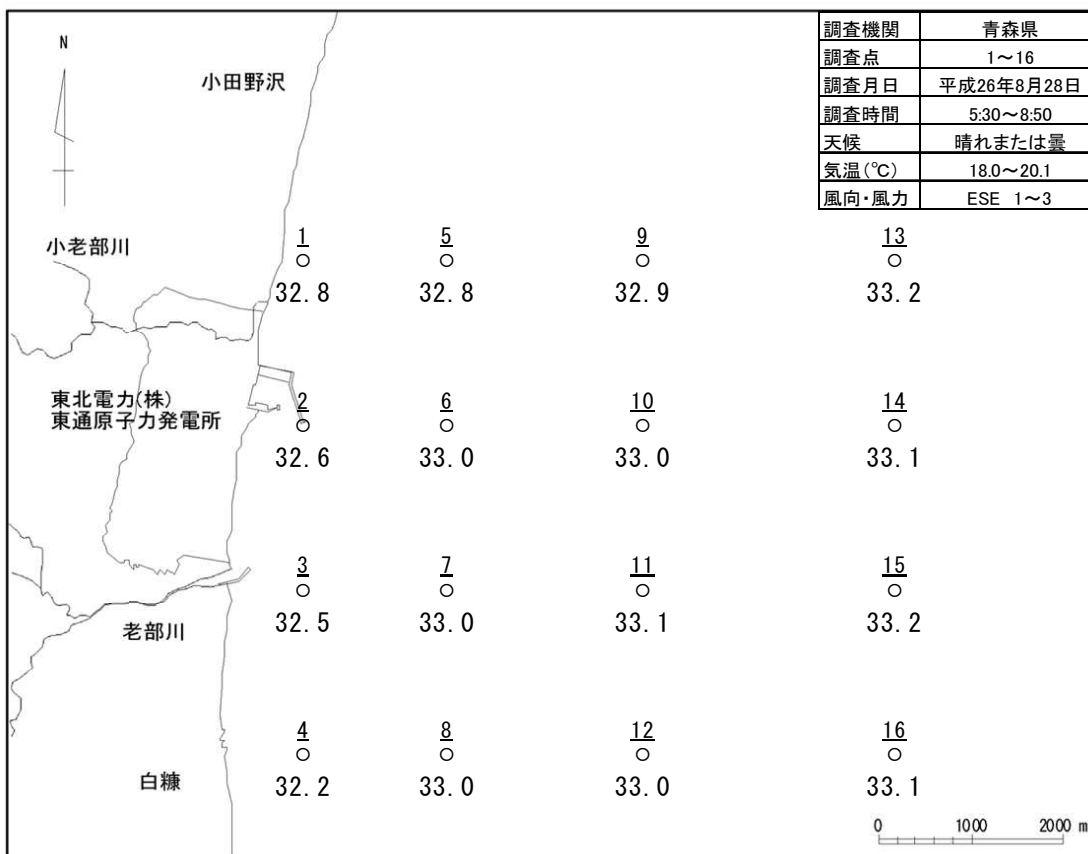
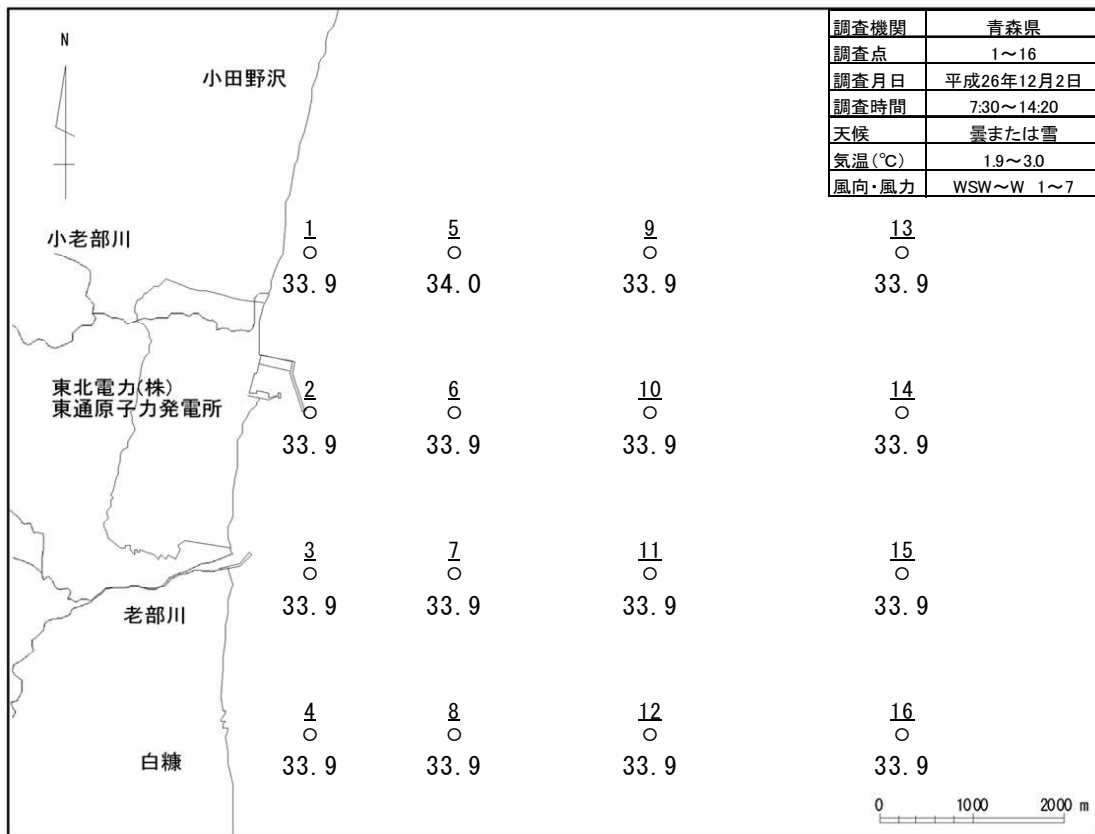


図-2.3(1) 塩分水平分布図 (表層)

(平成 26 年 12 月調査)

(単位：－)



(平成 27 年 3 月調査)

(単位：－)

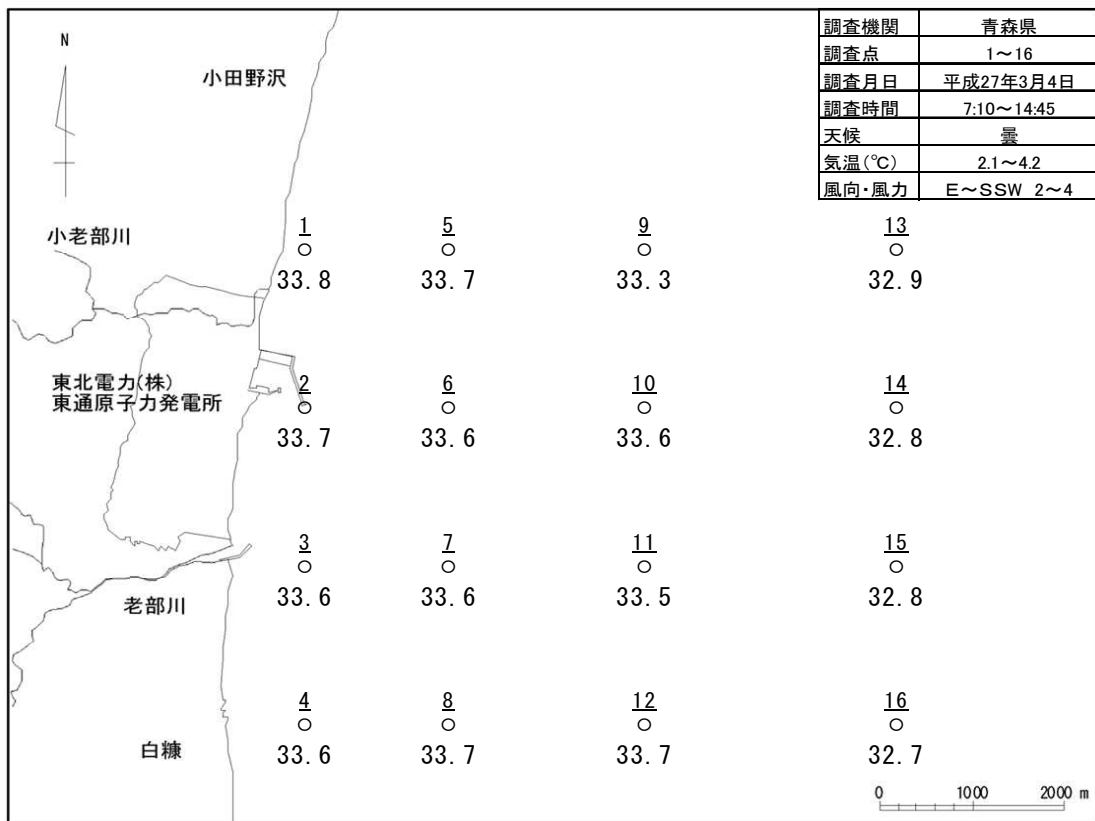


図-2.3(2) 塩分水平分布図 (表層)

(平成 26 年 6 月調査)

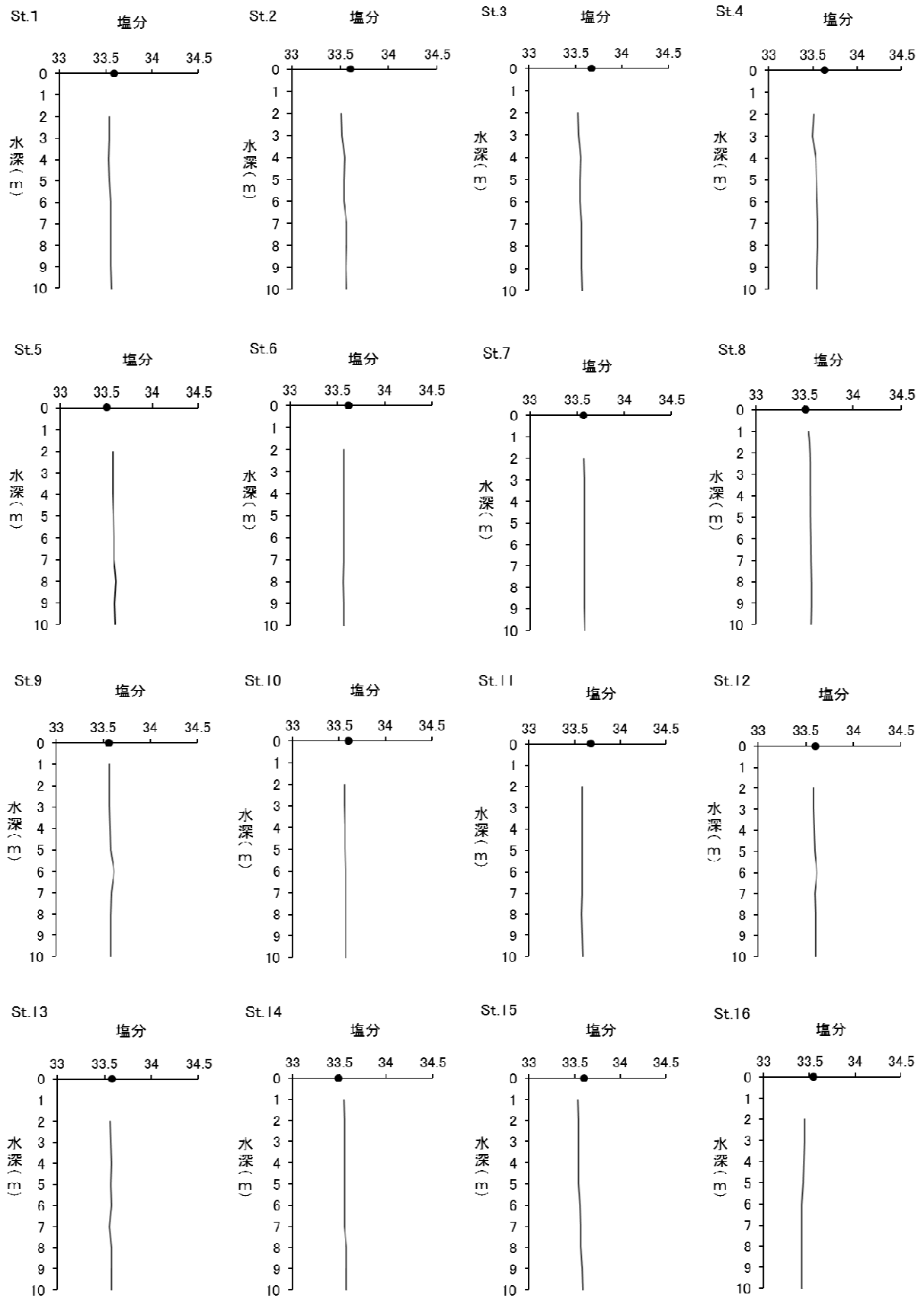


図-2.4 (1.1) 塩分鉛直分布図 (水深 10m以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

(平成 26 年 6 月調査)

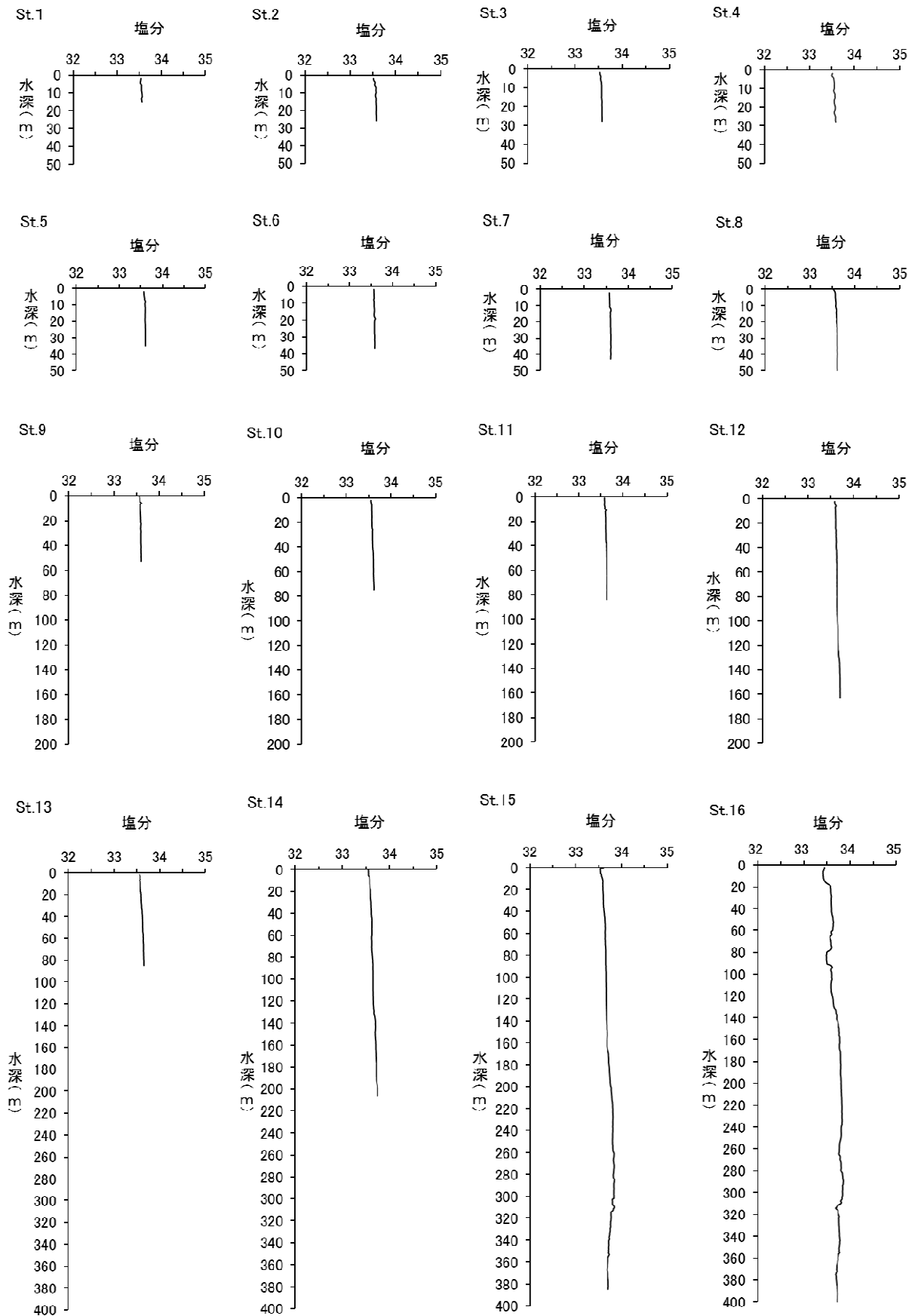


図-2.4 (1.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(平成 26 年 8 月調査)

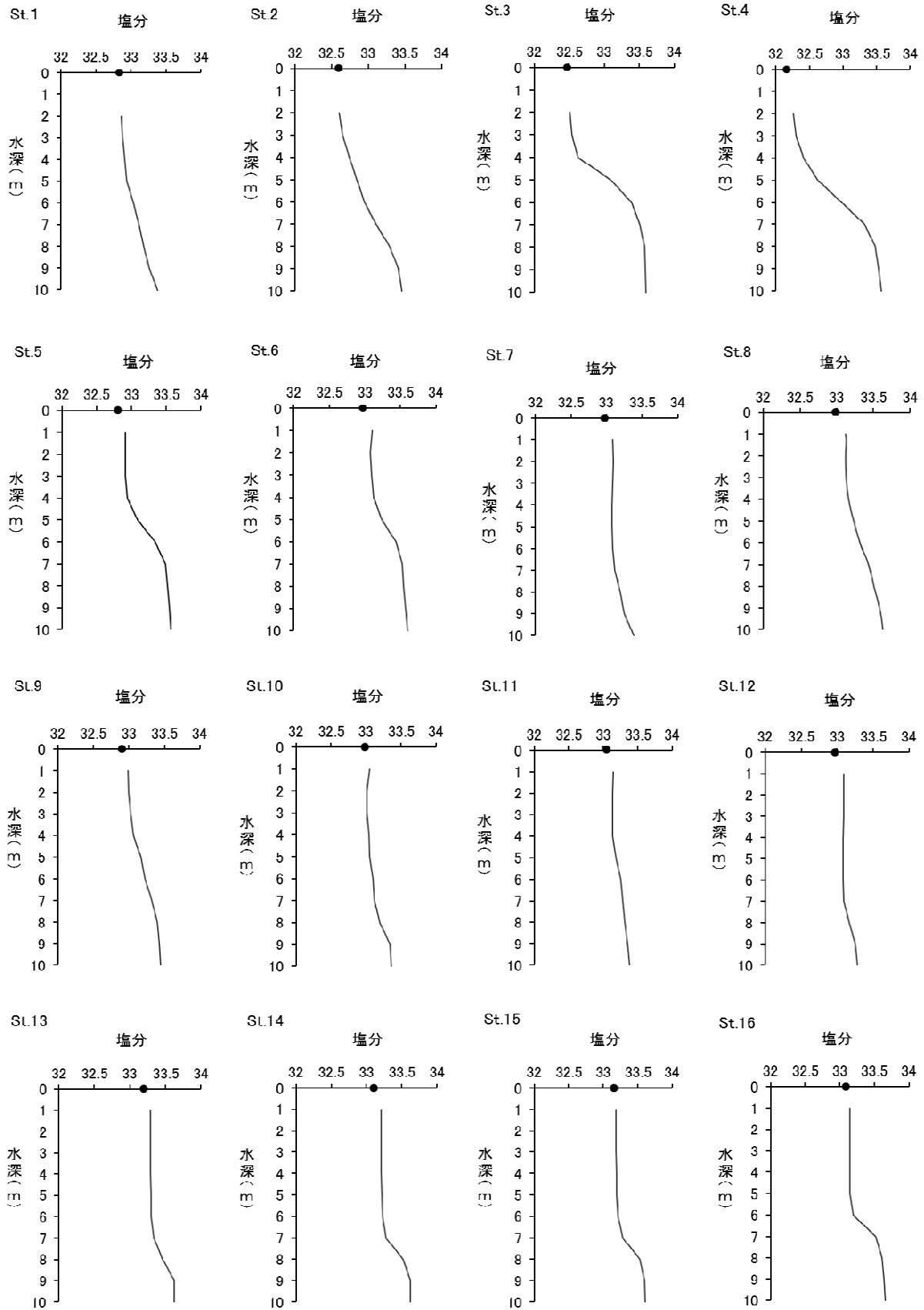


図-2.4 (2.1) 塩分鉛直分布図 (水深 10m以浅)

注) 表層 (●で示したもの) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

(平成 26 年 8 月調査)

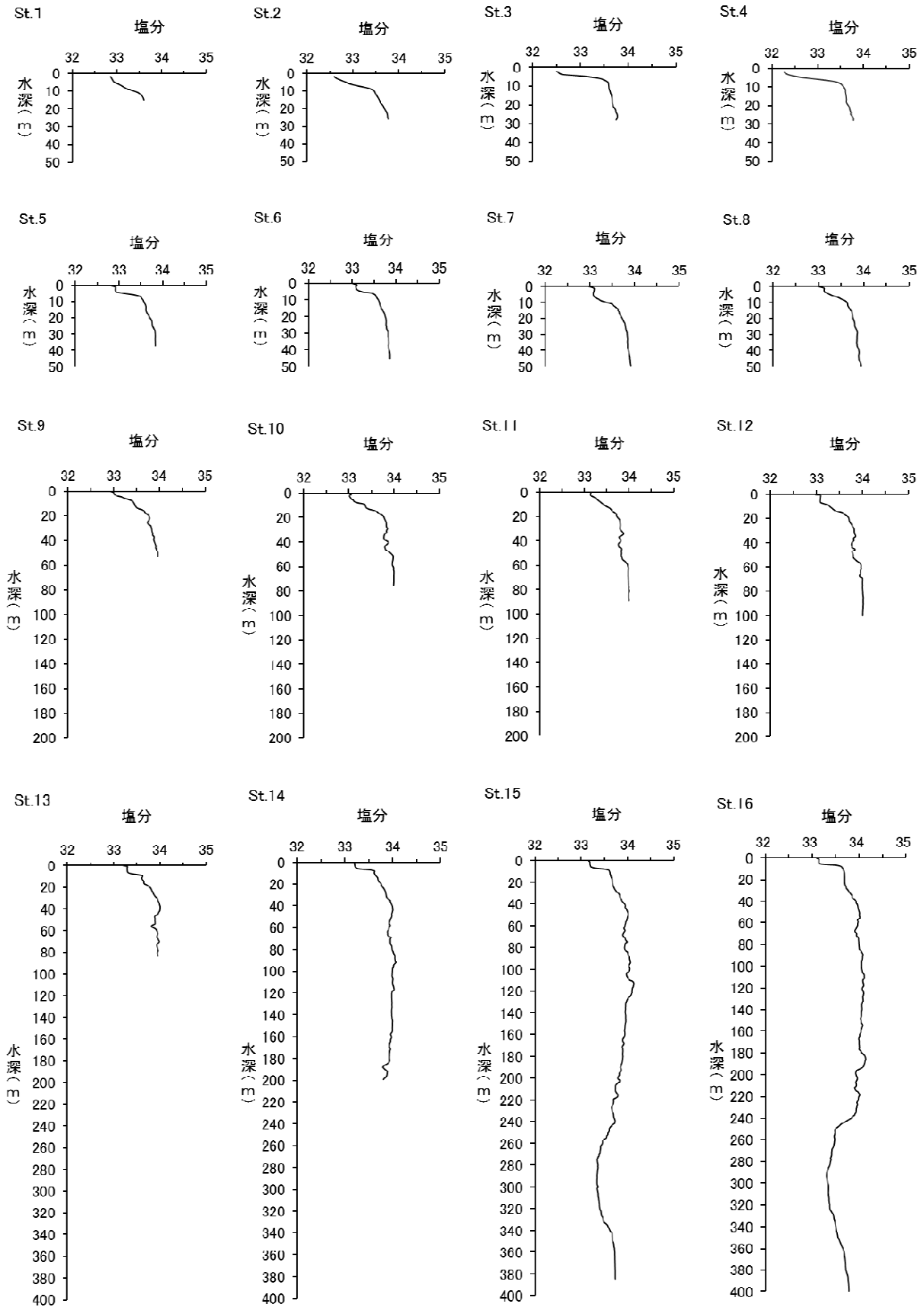


図-2.4 (2.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(平成 26 年 12 月調査)

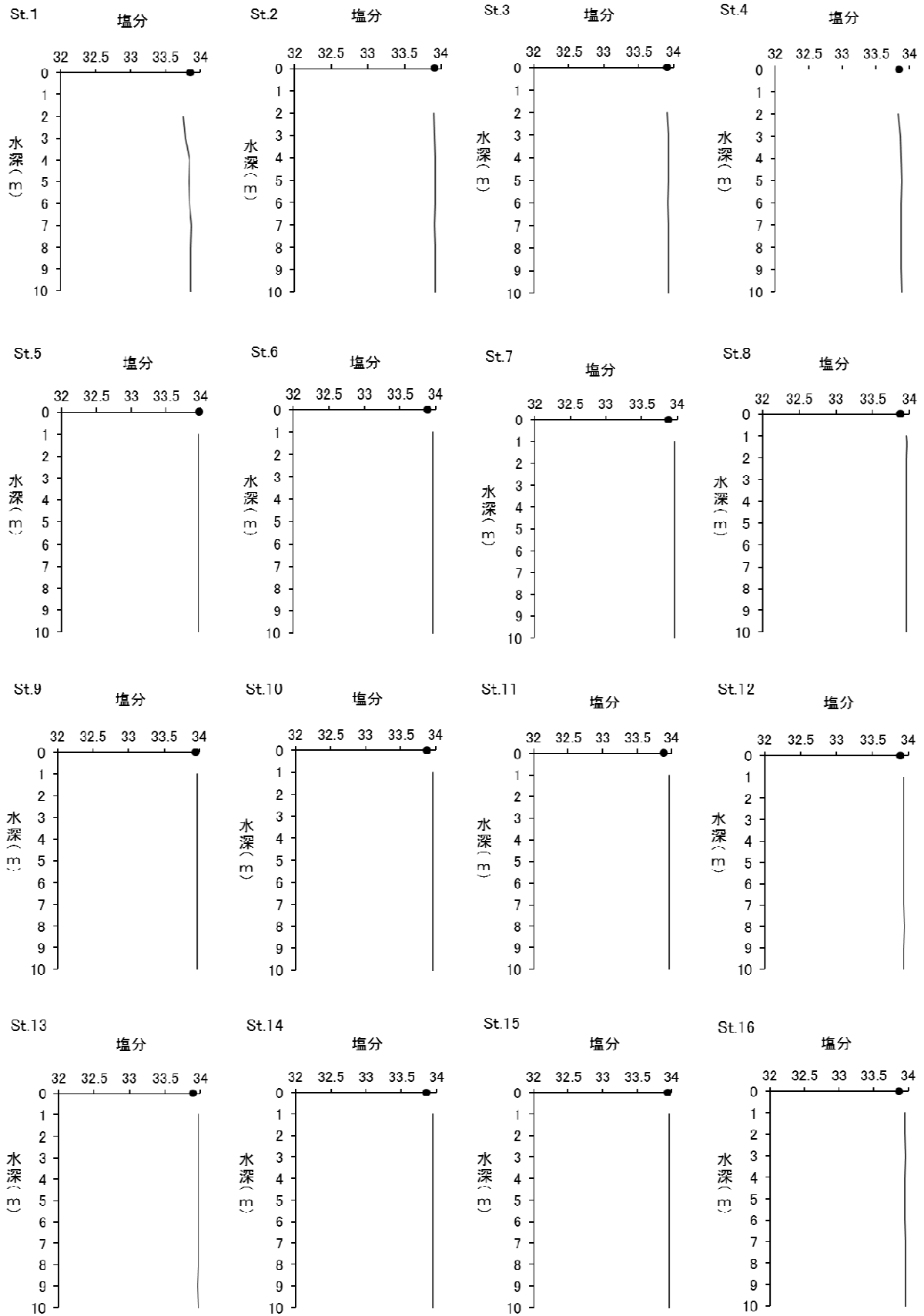


図-2.4 (3.1) 塩分鉛直分布図 (水深 10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) は採水データ、それ以外はCTDデータ。

(平成 26 年 12 月調査)

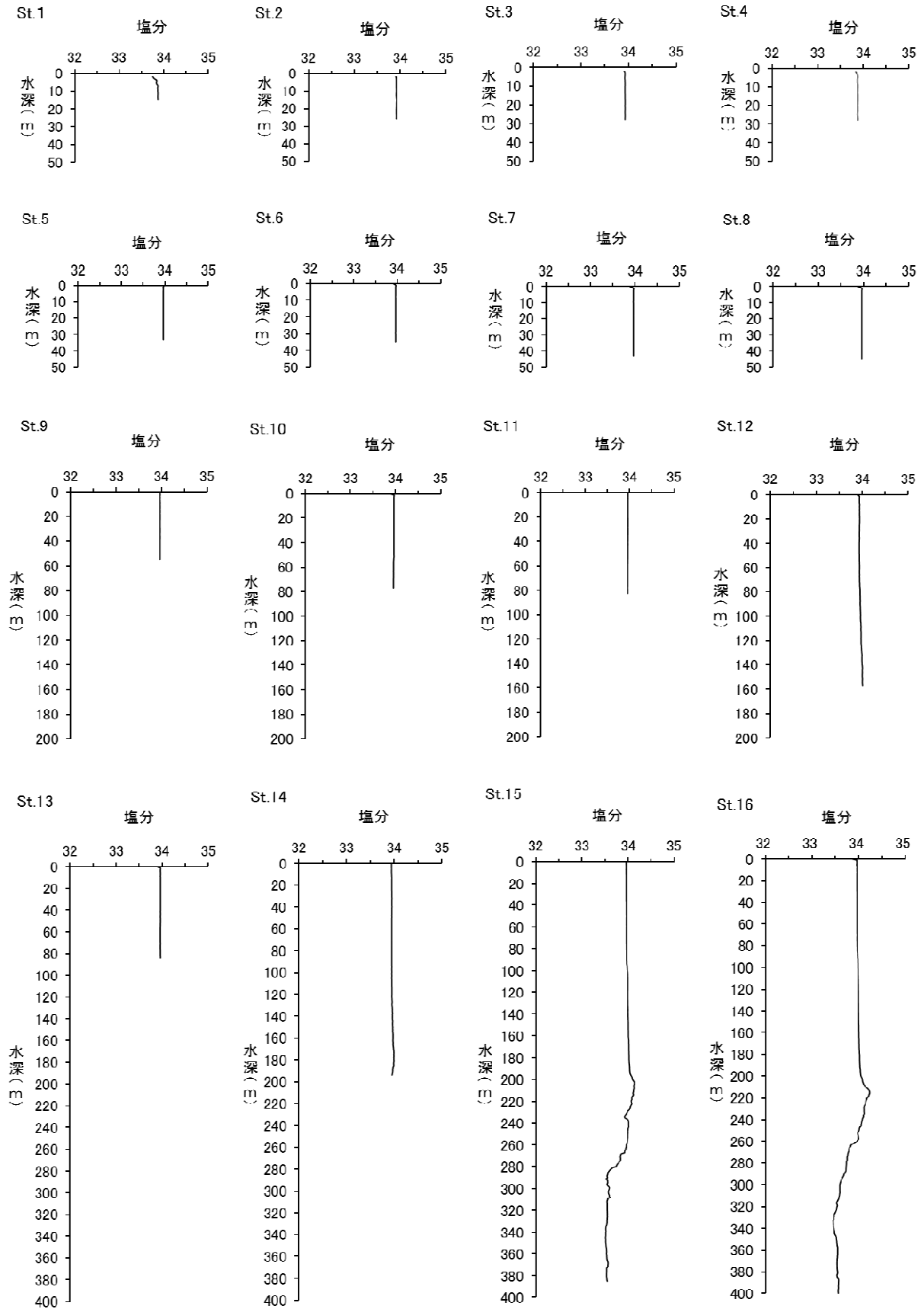


図-2.4 (3.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(平成 27 年 3 月調査)

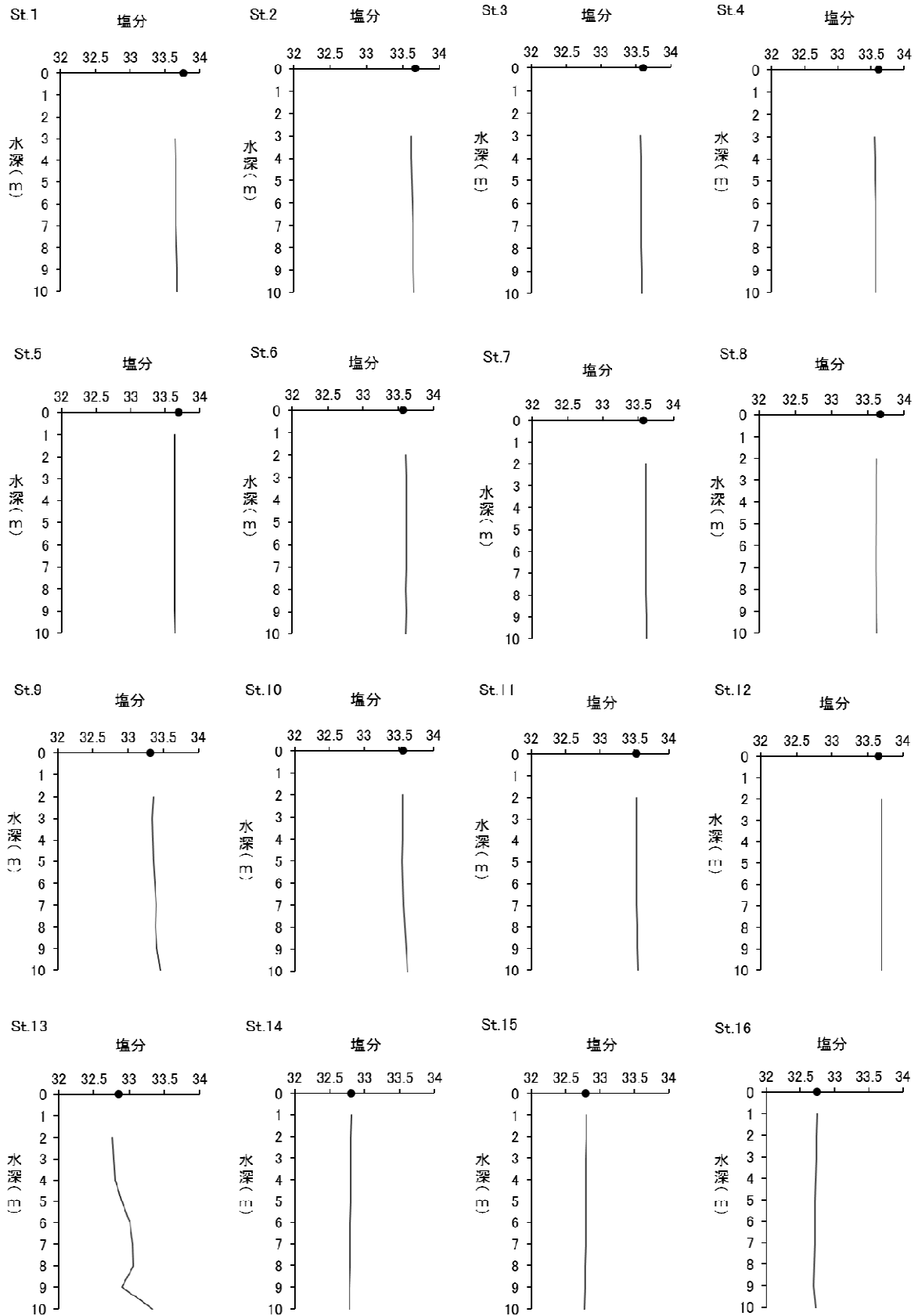


図-2.4 (4.1) 塩分鉛直分布図 (水深10m以浅)

注) 表層 (●で示したものは) 採水データ、それ以外はCTDデータ。

(平成 27 年 3 月調査)

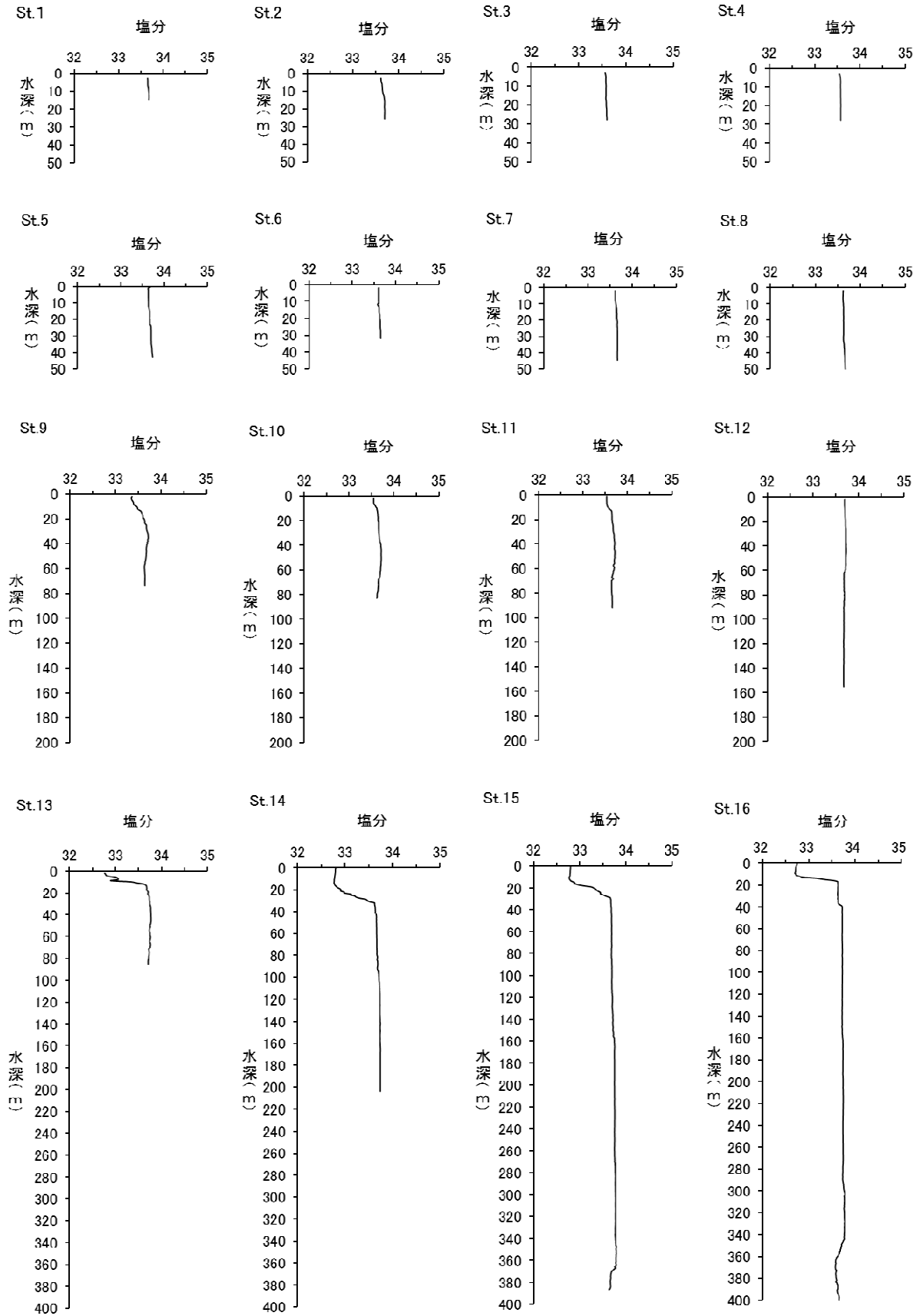


図-2.4 (4.2) 塩分鉛直分布図 (全層)

(2)クロロフィル a

調査結果を表-2.3に示す。

①第1四半期

全体で0.4 μ g/L~1.1 μ g/Lの範囲にあった。

②第2四半期

全体で0.3 μ g/L~1.9 μ g/Lの範囲にあった。

③第3四半期

全体で0.1 μ g/L~0.3 μ g/Lの範囲にあった。

④第4四半期

全体で0.6 μ g/L~2.9 μ g/Lの範囲にあった。

表-2.3 クロロフィル a 調査結果

	単位(μ g/L)			
	第1四半期 平成26年6月4日	第2四半期 平成26年8月28日	第3四半期 平成26年12月2日	第4四半期 平成27年3月4日
最大	1.1	1.9	0.3	2.9
最小	0.4	0.3	0.1	0.6
平均	0.7	0.7	0.2	2.0

(3) 卵・稚仔

a. 卵

調査結果を表-2.4に示す。

①第1四半期

出現はなかった。

②第2四半期

出現はなかった。

③第3四半期

出現種類数は1種類であった。

出現した平均個数は377個/1,000m³であった。

出現種はキュウリエソであった。

④第4四半期

出現種類数は1種類であった。

出現した平均個数は61個/1,000m³であった。

出現種はスケトウダラであった。

表-2.4 卵調査結果

	第1四半期	第2四半期
	平成26年6月4日	平成26年8月28日
出現種類数	出現せず	出現せず
平均個数 (個/1,000m ³)	出現せず	出現せず
出現種(%)	出現せず (-)	出現せず (-)

	第3四半期	第4四半期
	平成26年12月2日	平成27年3月4日
出現種類数	1	1
平均個数 (個/1,000m ³)	377	61
出現種(%)	キュウリエソ (100.0)	スケトウダラ (100.0)

b. 稚仔

調査結果を表-2.5に示す。

①第1四半期

出現種類数は1種類であった。

出現した平均個体数は68個体/1,000 m³であった。

出現種はカタクチイワシであった。

②第2四半期

出現種類数は4種類であった。

出現した平均個体数は125個体/1,000 m³であった。

出現種はカタクチイワシ等であった。

③第3四半期

出現種類数は2種類であった。

出現した平均個体数は44個体/1,000 m³であった。

出現種はキュウリエソ等であった。

④第4四半期

出現種類数は1種類であった。

出現した平均個体数は31個体/1,000 m³であった。

出現種はスケトウダラであった。

表-2.5 稚仔調査結果

	第1四半期	第2四半期
	平成26年6月4日	平成26年8月28日
出現種類数	1	4
平均個体数 (個体/1,000m ³)	68	125
出現種(%)	カタクチイワシ (100.0)	カタクチイワシ (42.6) ベラ科 (21.3) ネズッコ科 (21.3) キュウリエソ (14.9)

	第3四半期	第4四半期
	平成26年12月2日	平成27年3月4日
出現種類数	2	1
平均個体数 (個体/1,000m ³)	44	31
出現種(%)	キュウリエソ (52.9) 不明 (47.1)	スケトウダラ (100.0)

(4) プランクトン

a. 動物プランクトン

調査結果を表-2.6に示す。

①第1四半期

出現種類数は35種類であった。

出現した平均個体数は1,150個体/m³であった。

主な出現種はEgg of EUPHAUSIASEA等であった。

②第2四半期

出現種類数は55種類であった。

出現した平均個体数は429個体/m³であった。

主な出現種は*Sagitta* spp.等であった。

③第3四半期

出現種類数は53種類であった。

出現した平均個体数は426個体/m³であった。

主な出現種は*Paracalanus parvus*等であった。

④第4四半期

出現種類数は43種類であった。

出現した平均個体数は465個体/m³であった。

主な出現種は*Pseudocalanus newmani*等であった。

表—2.6 動物プランクトン調査結果

	第1四半期	第2四半期
	平成26年6月4日	平成26年8月28日
出現種類数	35	55
平均個体数 (個体/m ³)	1,150	429
主な出現種(%)	節足動物 Egg of EUPHAUSIASEA (34.6) <i>Oithona atlantica</i> (8.9) <i>Pseudocalanus newmani</i> (6.0) 原索動物 <i>Oikopleura</i> spp. (18.3)	毛顎動物 <i>Sagitta</i> spp. (21.2) 節足動物 Copepodite of <i>Calanus</i> (13.1) <i>Penilia avirostris</i> (7.7) <i>Paracalanus parvus</i> (7.5) <i>Oithona atlantica</i> (5.4) 原索動物 <i>Doliolum denticulatum</i> (7.0)

	第3四半期	第4四半期
	平成26年12月2日	平成27年3月4日
出現種類数	53	43
平均個体数 (個体/m ³)	426	465
主な出現種(%)	節足動物 <i>Paracalanus parvus</i> (27.2) <i>Oithona atlantica</i> (9.6) <i>Glausocalanus</i> spp. (7.0) <i>Gtenocalanus vanus</i> (6.8) 原索動物 <i>Oikopleura</i> spp. (9.2) 毛顎動物 <i>Sagitta</i> spp. (6.6)	節足動物 <i>Pseudocalanus newmani</i> (15.5) <i>Paracalanus parvus</i> (11.8) <i>Glausocalanus</i> spp. (10.1) Copepodite of <i>Pseudocalanus</i> (9.5) <i>Oithona atlantica</i> (7.5) Egg of EUPHAUSIASEA (5.2)

注) 主な出現種は、総個体数の5%以上出現したものとした。

(5) 主要魚種漁獲動向（イカナゴ）

a. イカナゴ漁獲量の推移

平成 26 年（6 月末集計）の白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合のイカナゴ漁獲量は合計 0 トン（平成 25 年は 9 トン）であった（図-2.5）。

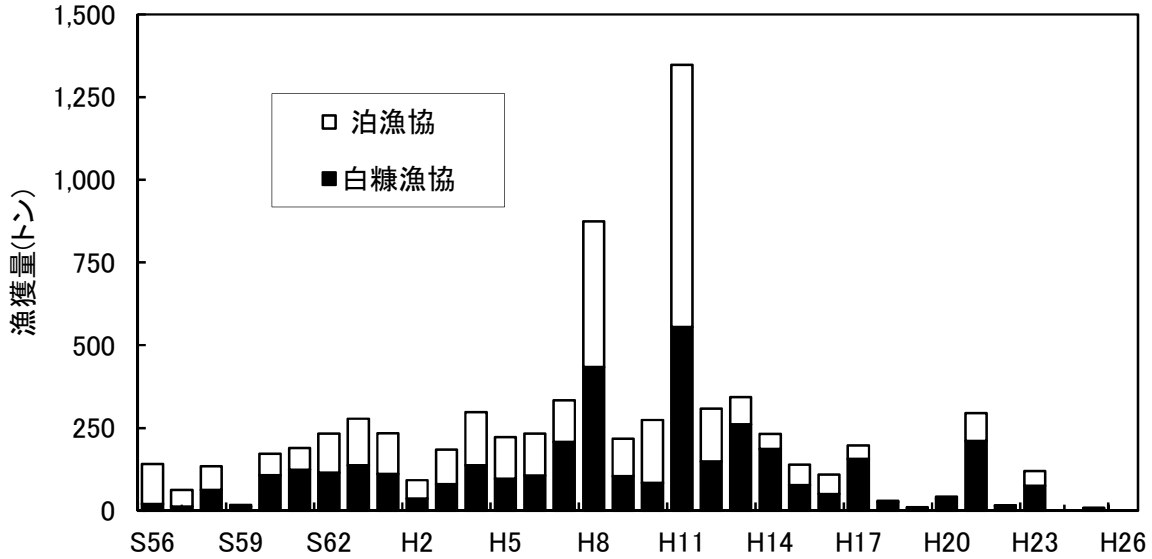


図-2.5 イカナゴ漁獲量の推移

b. イカナゴ漁場別漁獲量

平成 26 年 4 月～6 月に白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合所属の 8 隻で光力利用敷網漁業の標本船調査を実施したが、各海域ともに漁獲がなかった（図-2.6）。

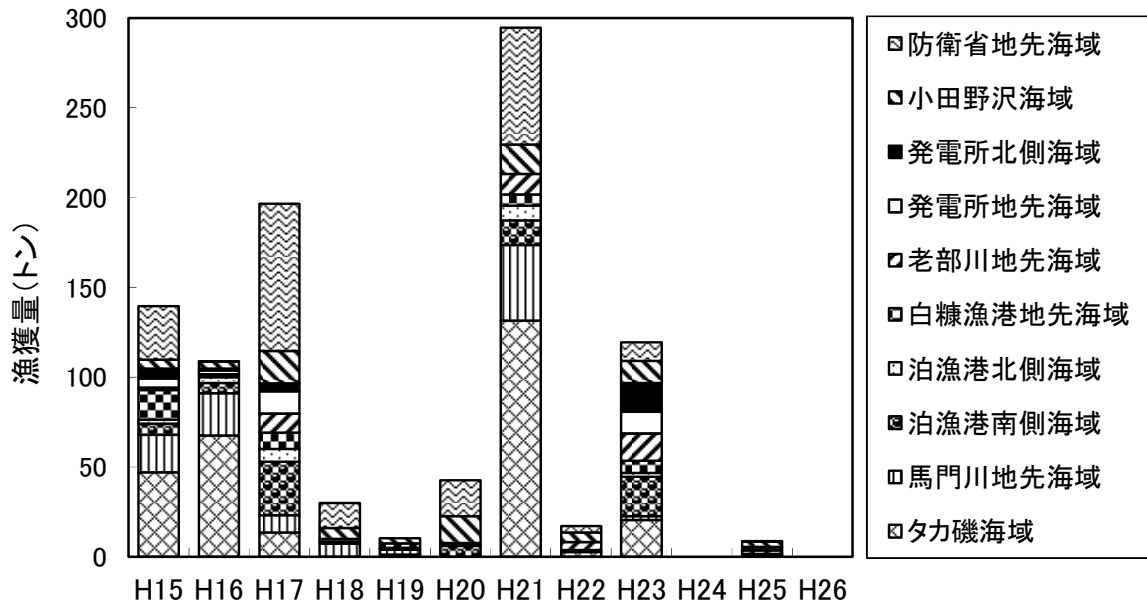


図-2.6 漁場別推定漁獲量

c. イカナゴ仔魚分布密度

ボンゴネットによる水深 0~50m層往復傾斜曳のイカナゴ仔魚分布密度は図-2.7 のとおりであった。平成 26 年の平均分布密度は 0.4 個体/100m³（平成 25 年は 1.8 個体/100m³）であった。

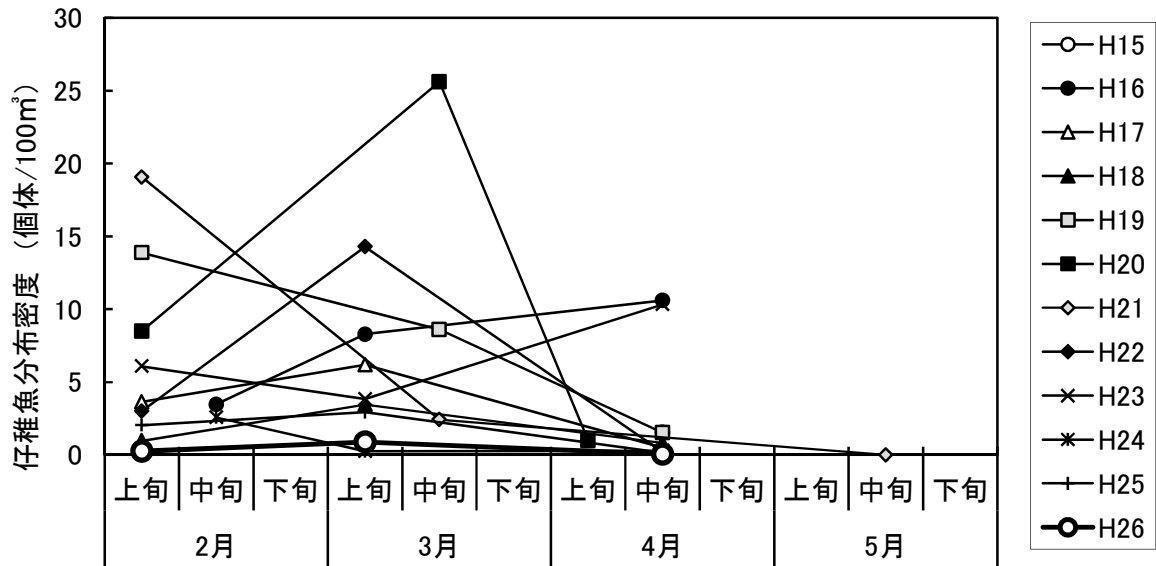


図-2.7 イカナゴ仔魚の推定分布密度

(6) 定置網水温（サケ）

サケ定置網（4 地先）で観測した日平均水温を平均し、得られた値をサケ定置網海域日平均水温とし、その推移を図-2.8 に示す。9 月は 19.8℃～21.6℃（前年 20.5℃～23.2℃）、10 月は 15.8℃～20.4℃（前年 17.5℃～21.0℃）、11 月は 14.2℃～15.8℃（前年 15.1℃～17.4℃）、12 月は 11.3℃～14.1℃（前年 11.6℃～15.0℃）、1 月は 9.2℃～11.2℃（前年 8.5℃～11.6℃）であった。

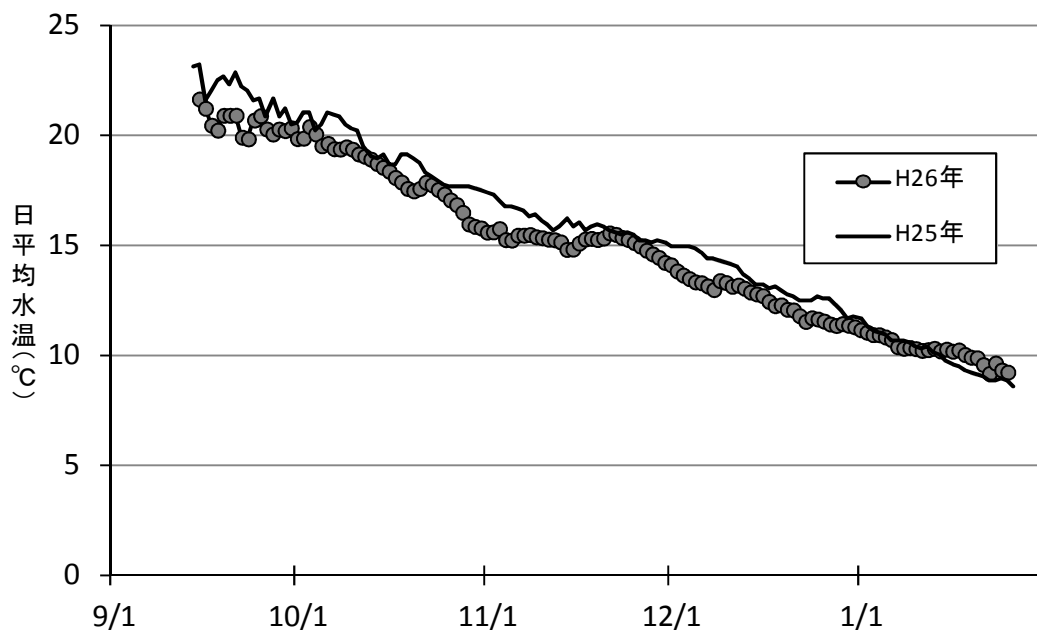


図-2.8 サケ定置網海域日平均水温の推移

(7) 主要魚種漁獲動向（サケ）

a. サケ沿岸漁獲変動

平成26年漁期のサケ沿岸漁獲尾数は青森県全域で112万尾（前年比98.2%）、そのうち太平洋側では77.6万尾（前年比96.3%）であった（図-2.9、図-2.10）。

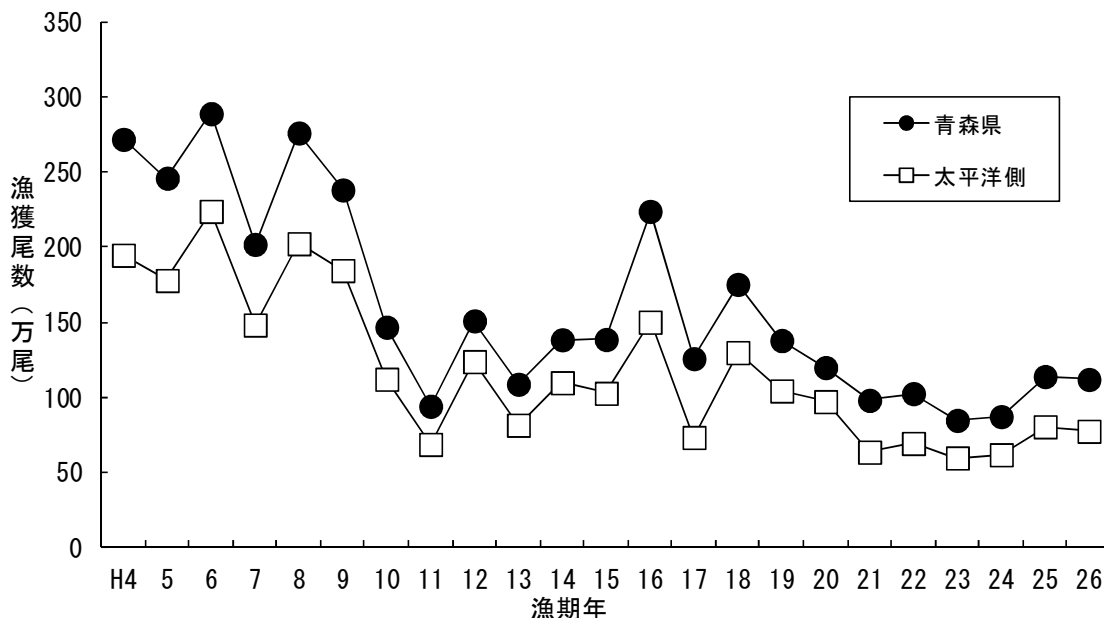


図-2.9 青森県、青森県太平洋側のサケ沿岸漁獲尾数の推移

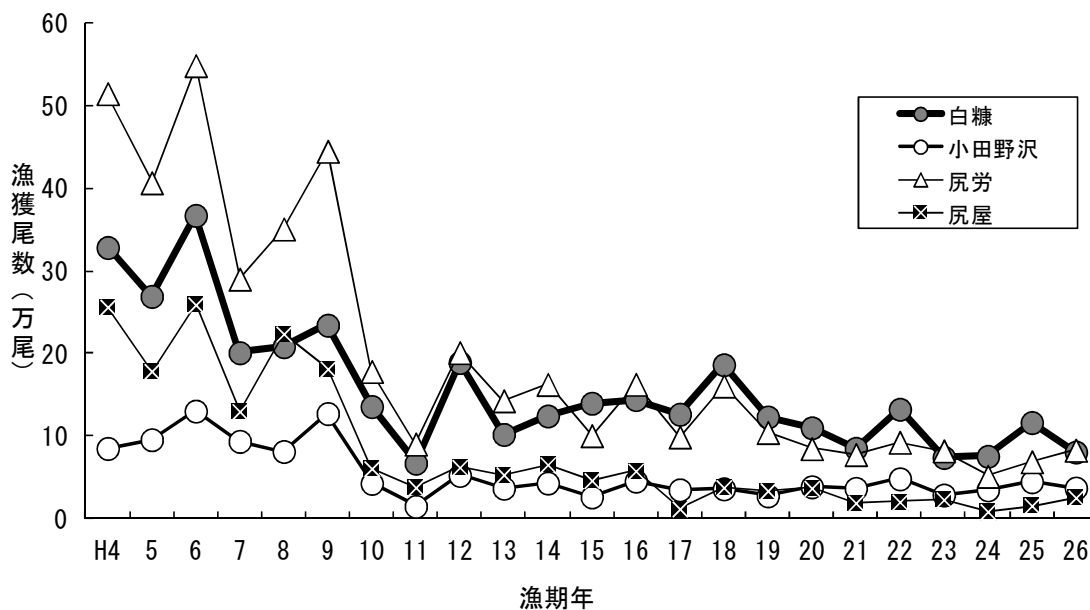
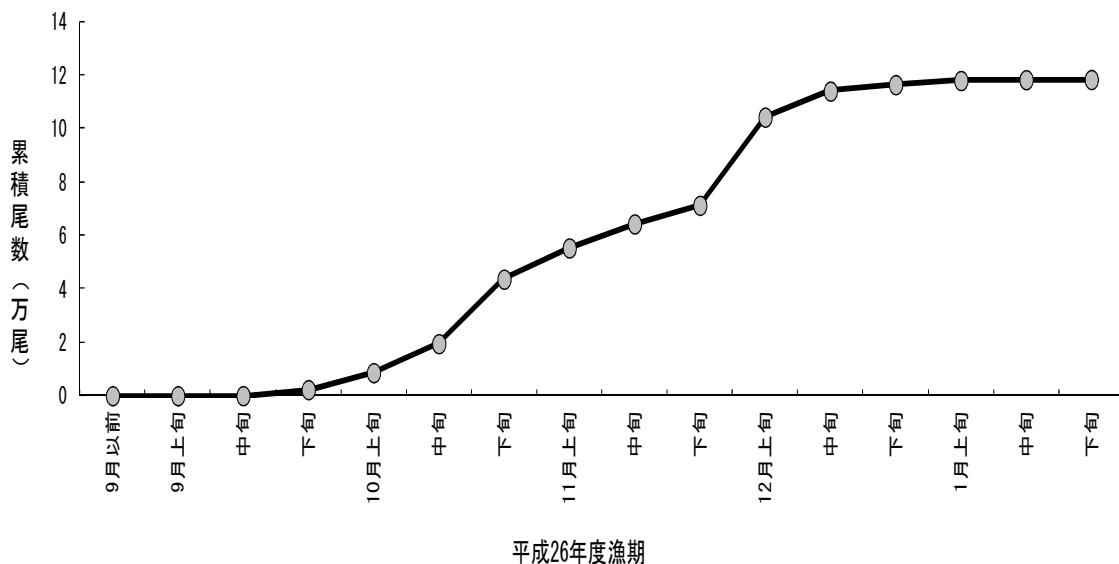
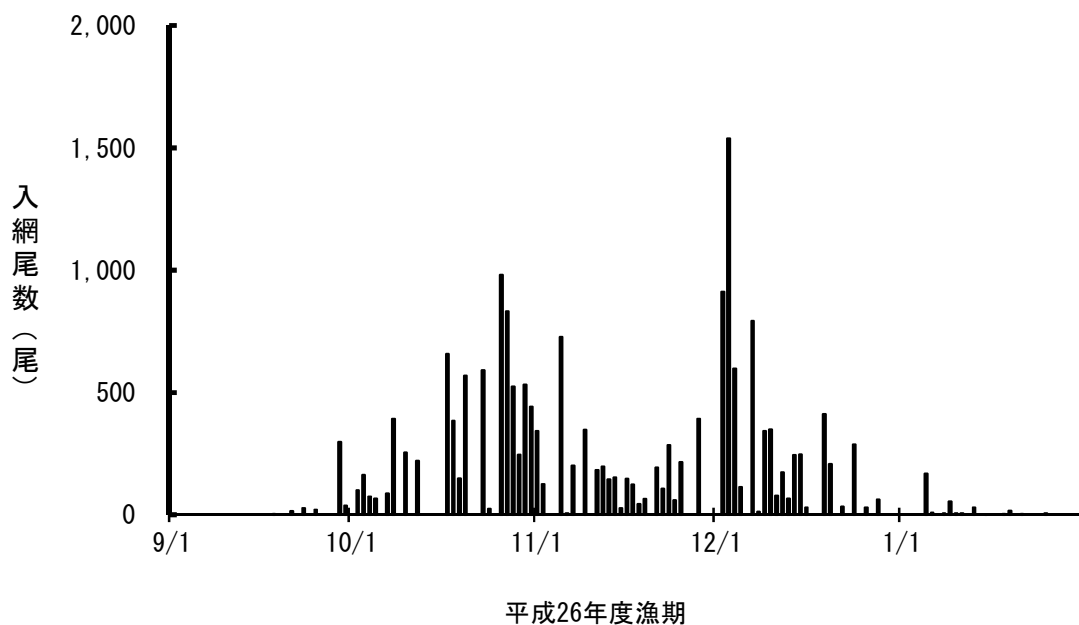


図-2.10 東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移

白糠漁協及び小田野沢漁協における平成 26 年漁期のサケ沿岸漁獲尾数は、11.8 万尾（前年比 73.1%）で、日別入網尾数が最大となったのは 12 月 3 日であった（図-2.11、図-2.12）。



平成26年度漁期
 図-2.11 旬別のサケ沿岸漁獲累積尾数の推移
 （白糠漁協及び小田野沢漁協の合計）



平成26年度漁期
 図-2.12 一定置網当りの日別サケ入網尾数の推移
 （定置網漁業者から得た野帳資料の日別平均値）

b. サケ標識放流

サケ親魚に標識を付けて、老部沖に平成26年10月31日35尾（ロガー+ディスクタグ15尾、ディスクタグ20尾）、老部沖に平成26年11月21日35尾（ロガー+ディスクタグ15尾、ディスクタグ20尾）、小田野沢沖に平成26年12月11日35尾（ロガー+ディスクタグ15尾、ディスクタグ20尾）の合計105尾を放流した。再捕状況は、10月31日放流群が9尾、11月21日放流群が8尾、12月11日放流群が1尾の合計18尾（表-2.7）で、うち9尾について放流から再捕までの生息水温、水深、時間データを得た。水温は2℃～16℃、水深は0m～391mの範囲であった。

表-2.7 標識放流魚の再捕結果（2月末までの速報値）

○平成26年10月31日放流群（10月31日老部沖で採捕）

No.	再捕月日	再捕場所	再捕漁具	標識
1	11月1日	尻屋沖	定置網	ディスクタグ
2	11月2日	小田野沢沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
3	11月2日	小田野沢沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
4	11月2日	老部沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
5	11月2日	老部沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
6	11月5日	久慈市沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
7	11月6日	普代村沖	定置網	ディスクタグ
8	11月6日	小田野沢沖	定置網	ディスクタグ
9	11月20日	野田村沖	定置網	ロガー+ディスクタグ

○平成26年11月21日放流群（11月21日老部沖で採捕）

No.	再捕月日	再捕場所	再捕漁具	標識
1	11月22日	老部川	刺網	ロガー+ディスクタグ
2	11月22日	野牛沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
3	11月22日	泊沖	定置網	ディスクタグ
4	11月24日	尻労沖	定置網	ロガー+ディスクタグ
5	11月25日	尻労沖	定置網	ディスクタグ
6	11月25日	尻労沖	刺網	ディスクタグ
7	11月30日	石持沖	定置網	ディスクタグ
8	12月5日	尻屋沖	定置網	ディスクタグ

○平成26年12月11日放流群（12月11日小田野沢沖で採捕）

No.	再捕月日	再捕場所	再捕漁具	標識
1	12月18日	五戸川	ヤナ	ディスクタグ

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、 4.2°C ～ 16.0°C の範囲にあり、月毎の平均値は 6.8°C ～ 13.5°C の範囲であった。

放水口の水温は、 4.5°C ～ 16.5°C の範囲にあり、月毎の平均値は 7.2°C ～ 14.0°C の範囲であった。

b. 第2四半期

取水口の水温は、 15.6°C ～ 22.0°C の範囲にあり、月毎の平均値は 18.2°C ～ 20.9°C の範囲であった。

放水口の水温は、 16.0°C ～ 22.9°C の範囲にあり、月毎の平均値は 18.9°C ～ 21.5°C の範囲であった。

c. 第3四半期

取水口の水温は、 8.4°C ～ 19.8°C の範囲にあり、月毎の平均値は 10.3°C ～ 17.6°C の範囲であった。

放水口の水温は、 8.5°C ～ 20.2°C の範囲にあり、月毎の平均値は 10.5°C ～ 17.9°C の範囲であった。

d. 第4四半期

取水口の水温は、 3.4°C ～ 9.4°C の範囲にあり、月毎の平均値は 6.5°C ～ 8.4°C の範囲であった。

放水口の水温は、 3.8°C ～ 9.6°C の範囲にあり、月毎の平均値は 6.8°C ～ 8.6°C 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26年4月～6月)			第2四半期 (平成26年7月～9月)		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月
取水口	最大値		8.5	12.6	16.0	20.4	22.0	21.9
	最小値		4.2	8.3	12.3	15.6	19.9	20.0
	月毎の平均値		6.8	10.7	13.5	18.2	20.9	20.9
放水口	最大値		8.9	13.0	16.5	21.3	22.9	22.2
	最小値		4.5	8.7	12.8	16.0	20.7	20.3
	月毎の平均値		7.2	11.0	14.0	18.9	21.5	21.2

項目		年月	第3四半期 (平成26年10月～12月)			第4四半期 (平成27年1月～3月)		
			10月	11月	12月	1月	2月	3月
取水口	最大値		19.8	15.2	13.7	9.4	8.3	9.0
	最小値		14.8	11.4	8.4	7.4	3.4	5.6
	月毎の平均値		17.6	14.0	10.3	8.4	6.5	7.6
放水口	最大値		20.2	15.5	14.0	9.6	8.4	9.3
	最小値		15.3	12.0	8.5	7.7	3.8	5.9
	月毎の平均値		17.9	14.0	10.5	8.6	6.8	7.9

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10.8℃～12.0℃の範囲にあった。
全体の水温は9.9℃～12.0℃の範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.5m層は21.2℃～22.1℃の範囲にあった。
全体の水温は20.6℃～22.1℃の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.5m層は14.8℃～15.5℃の範囲にあった。
全体の水温は14.5℃～15.5℃の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.5m層は6.7℃～6.9℃の範囲にあった。
全体の水温は6.7℃～6.9℃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。

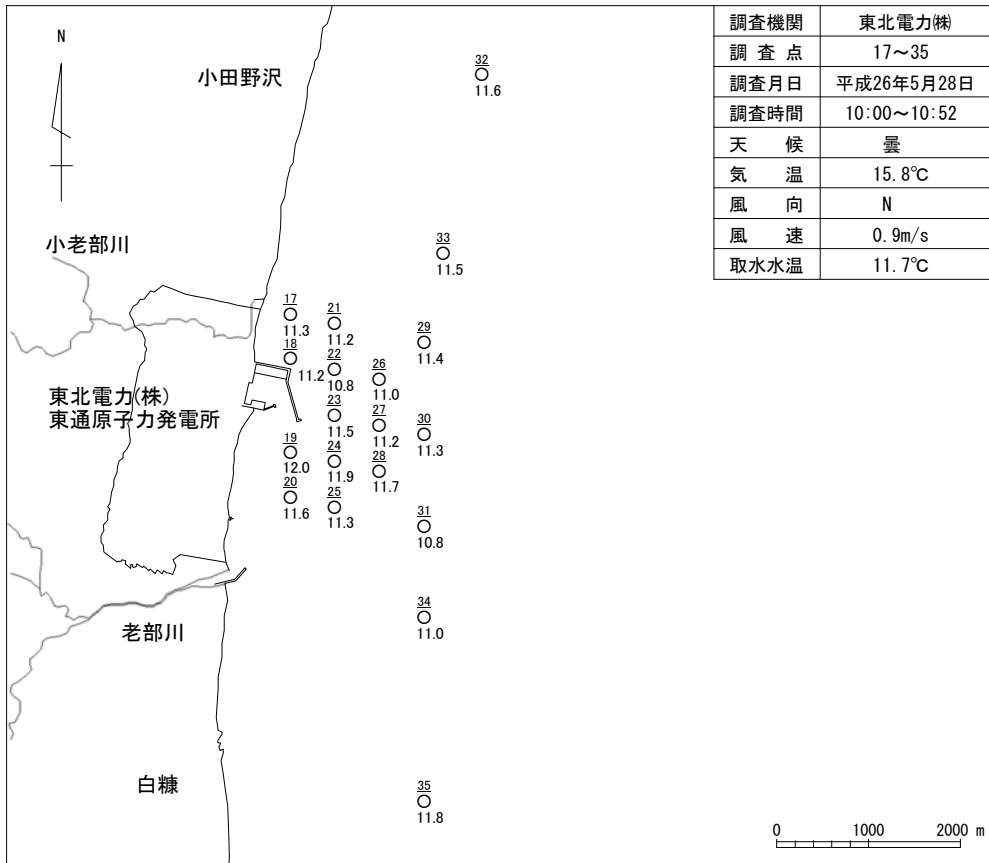
表－3.2 水温調査結果

(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	平成26年5月28日	
	0.5m層	12.0	10.8
	全体	12.0	9.9
第2四半期	調査年月日	平成26年9月9日	
	0.5m層	22.1	21.2
	全体	22.1	20.6
第3四半期	調査年月日	平成26年11月20日	
	0.5m層	15.5	14.8
	全体	15.5	14.5
第4四半期	調査年月日	平成27年3月6日	
	0.5m層	6.9	6.7
	全体	6.9	6.7

(平成 26 年 5 月 調査)

(単位 : °C)



(平成 26 年 9 月 調査)

(単位 : °C)

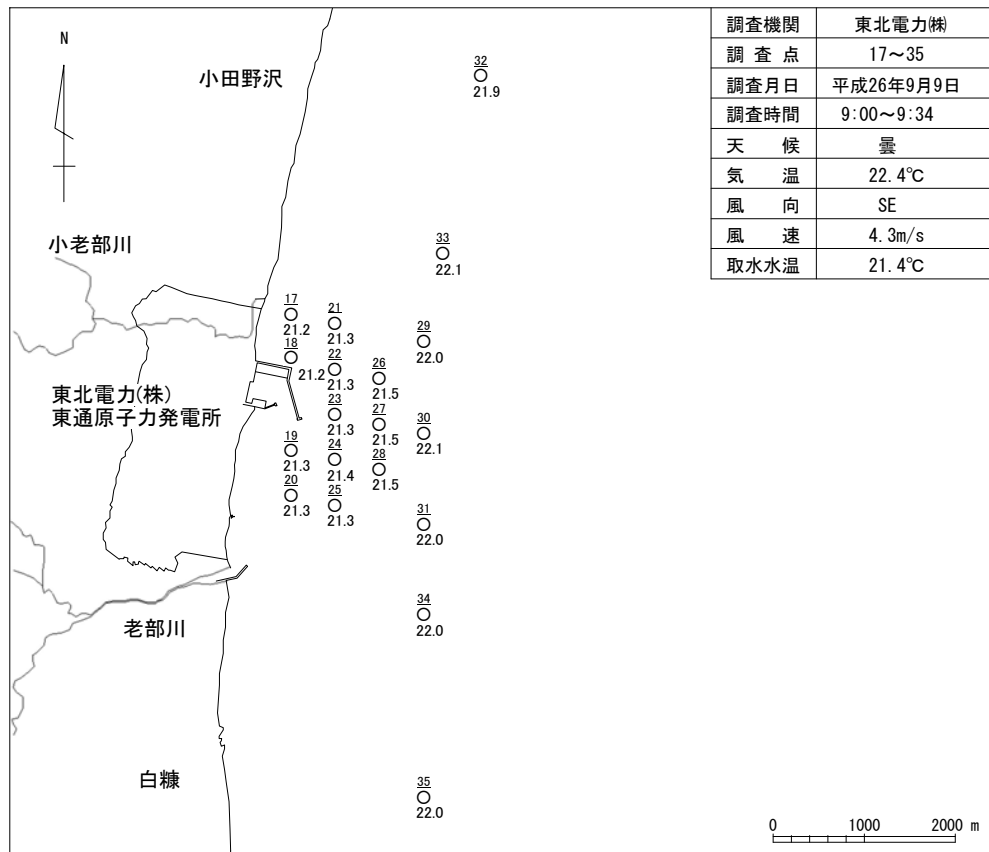
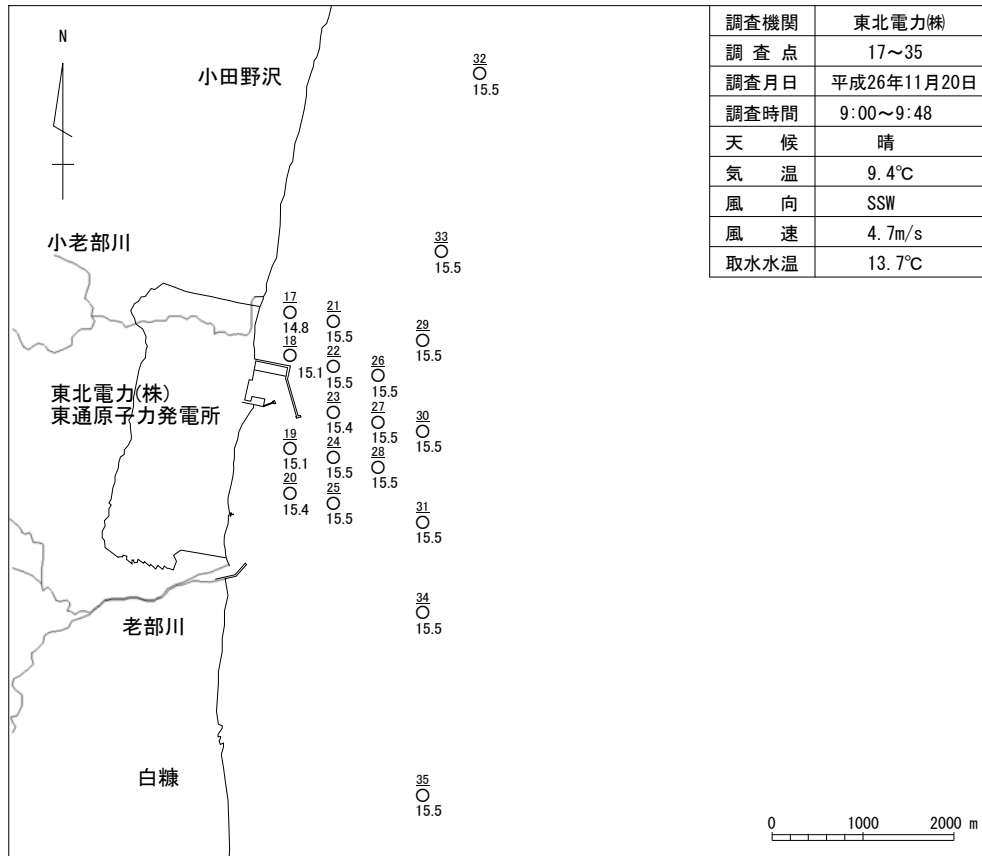


図-3.1(1) 水温水平分布図 (0.5m層)

(平成 26 年 11 月 調査)

(単位: °C)



(平成 27 年 3 月 調査)

(単位: °C)

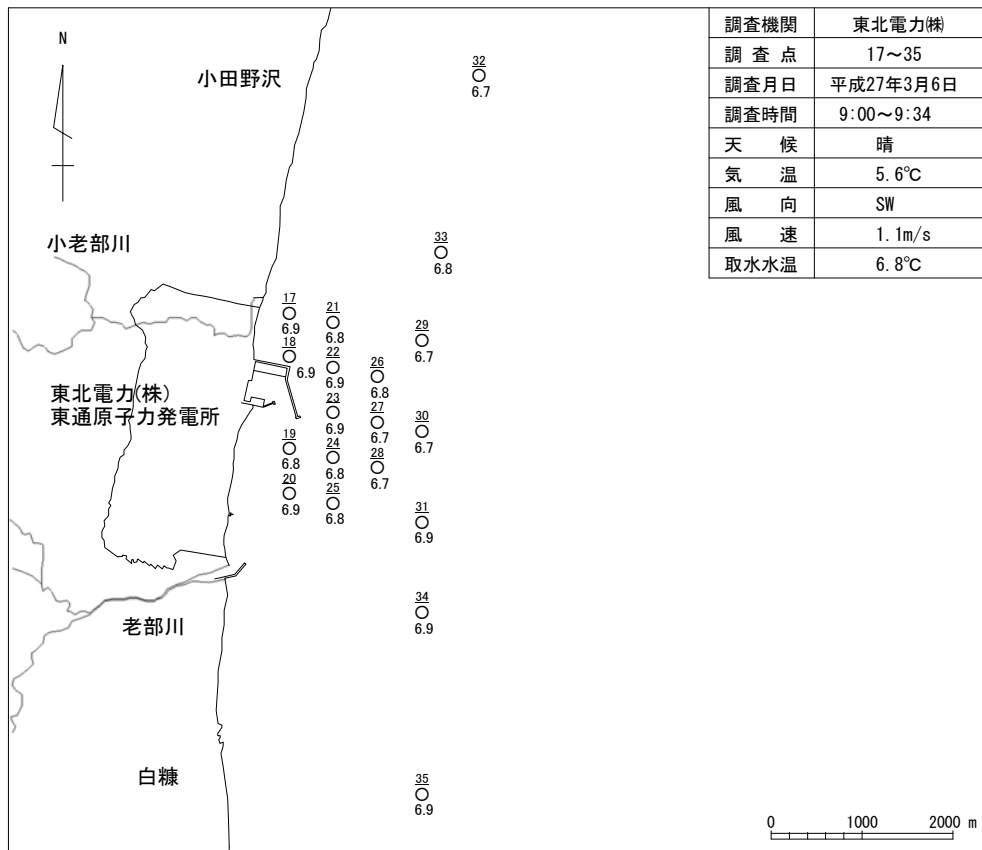


図-3.1(2) 水温水平分布図 (0.5m層)

(平成 26 年 5 月調査)

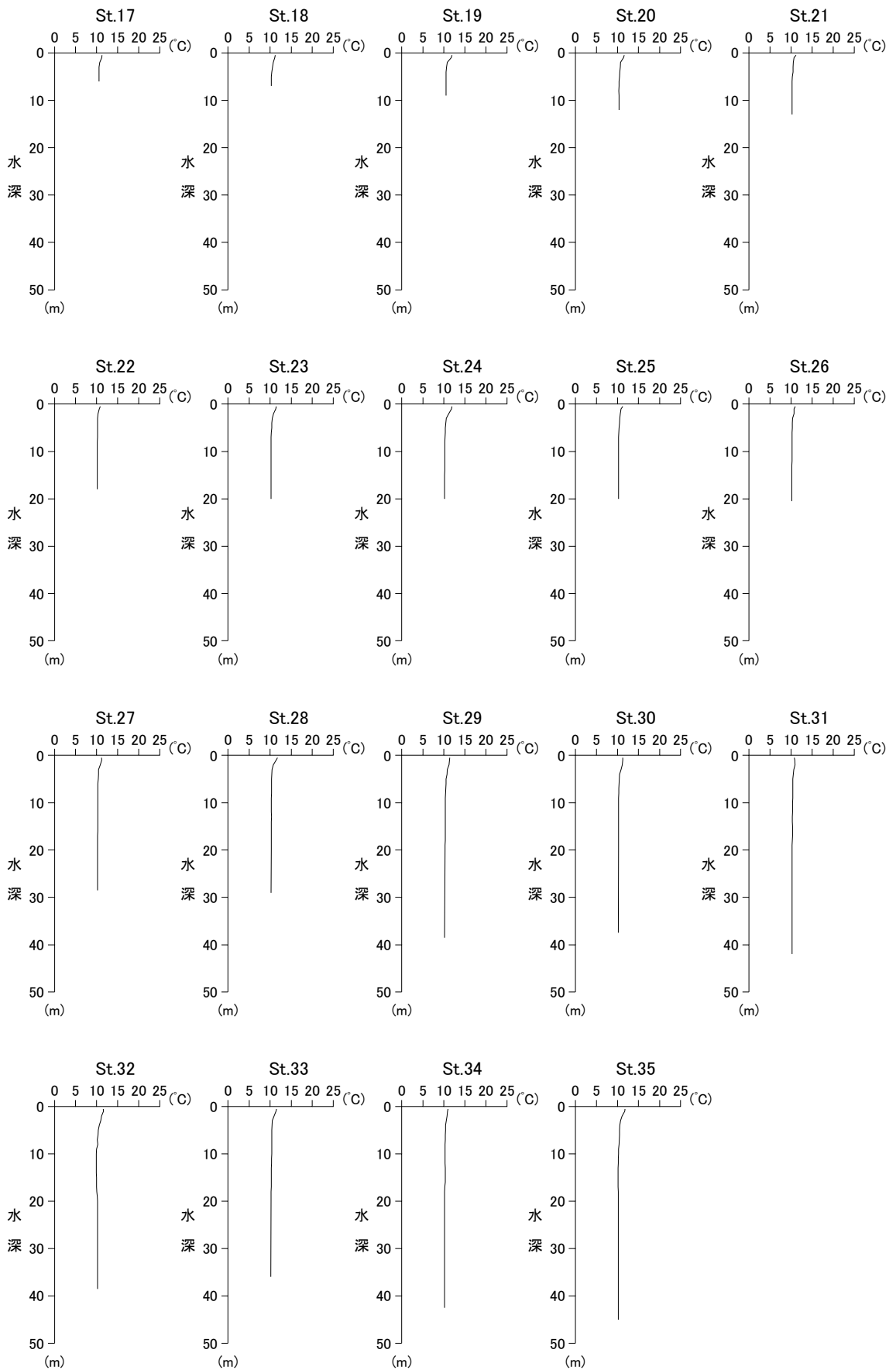


図-3.2(1) 水温鉛直分布図

(平成 26 年 9 月調査)

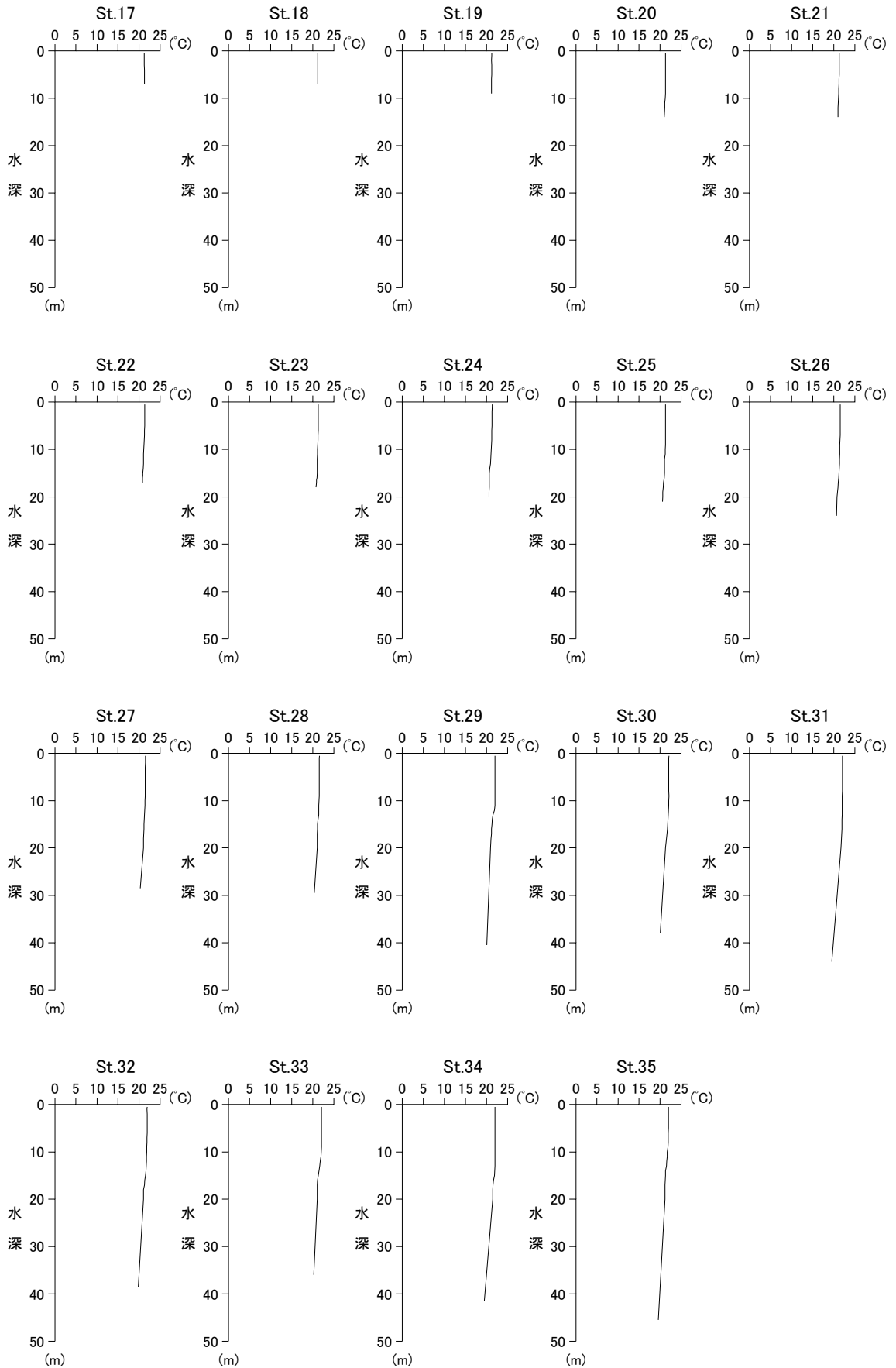


図-3.2(2) 水温鉛直分布図

(平成 26 年 11 月調査)

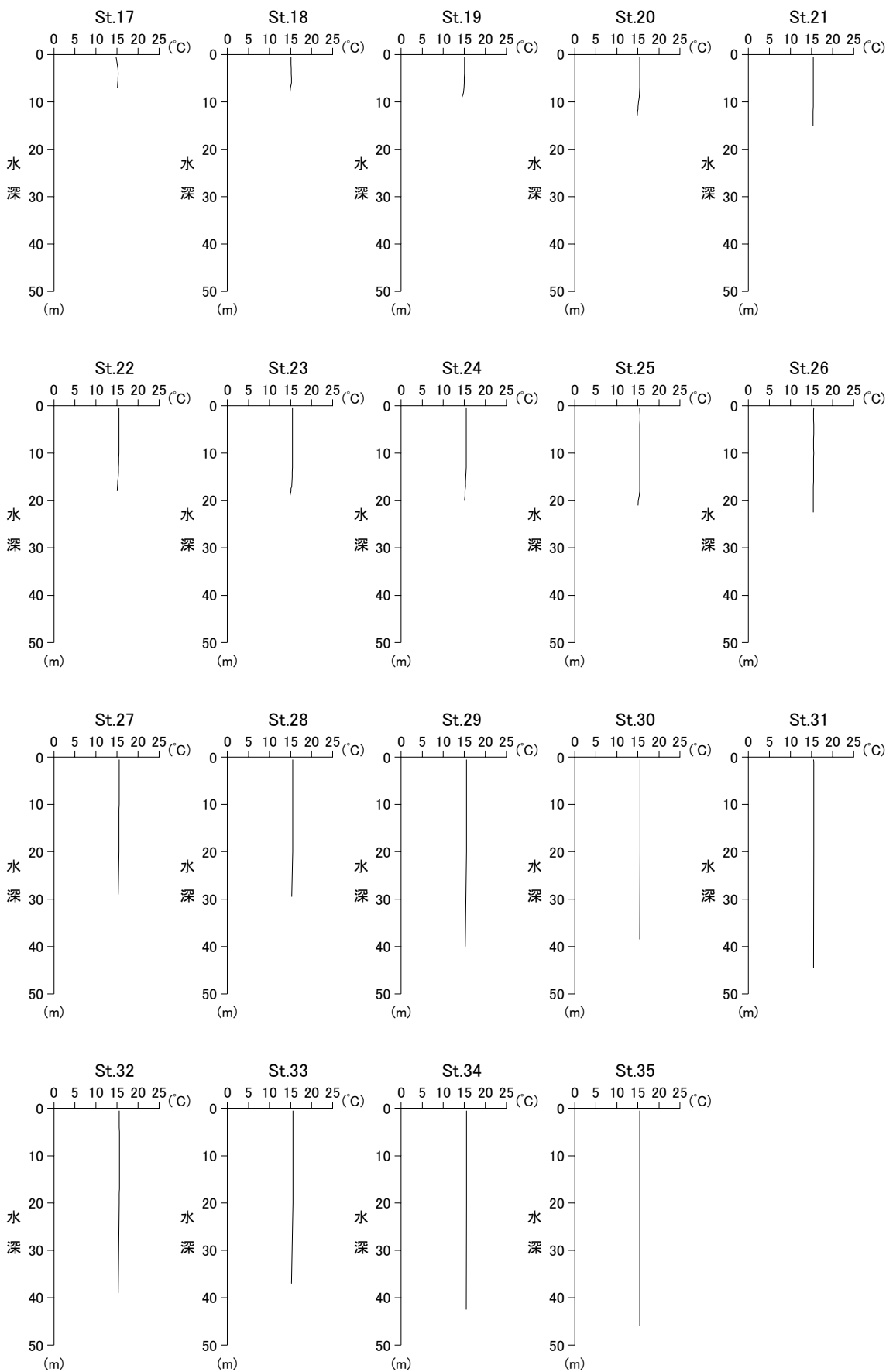


図-3.2(3) 水温鉛直分布図

(平成 27 年 3 月調査)

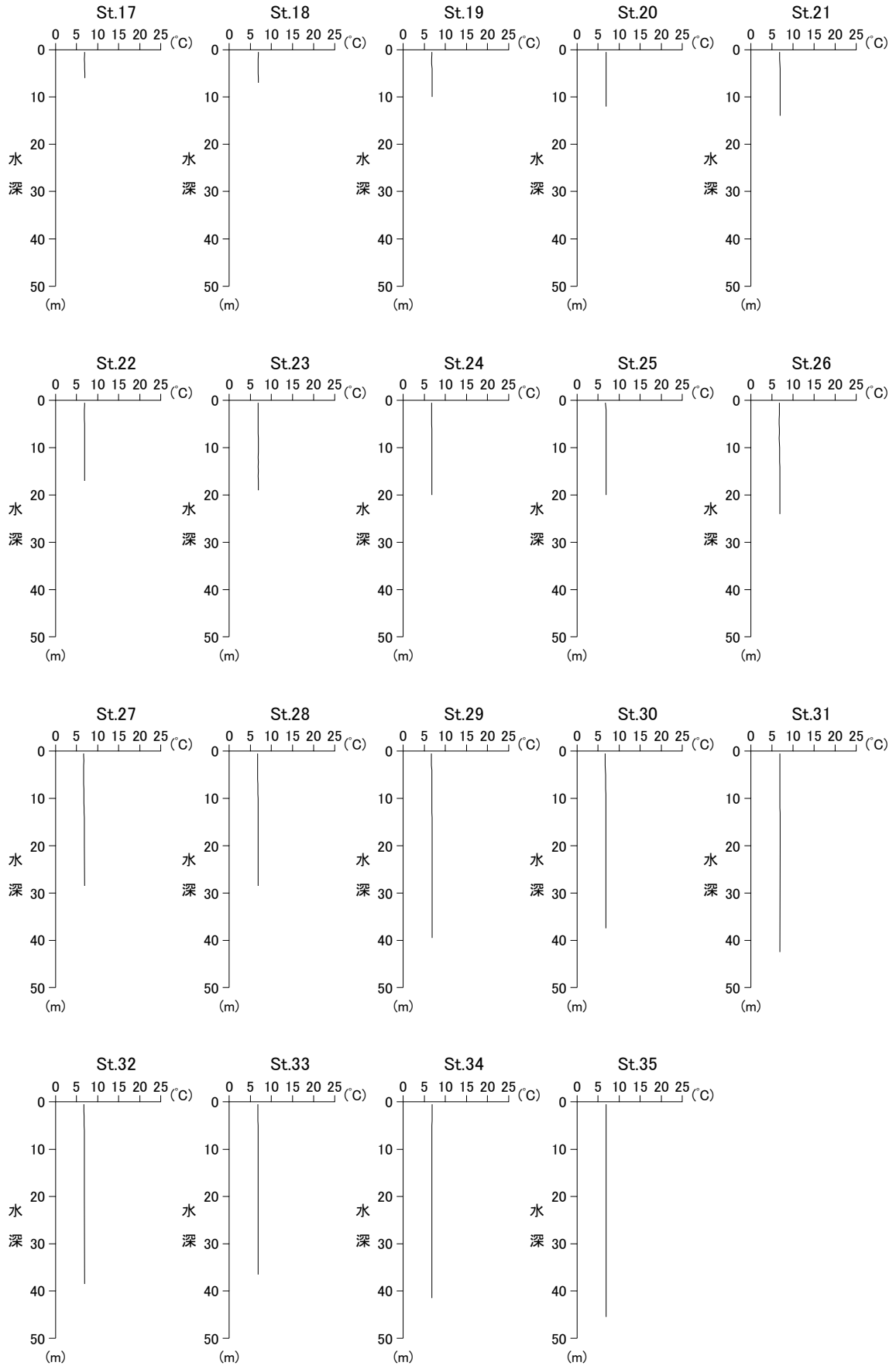


図-3.2(4) 水温鉛直分布図

b. 塩分

調査結果を表－3.3に示す。

- ① 第1四半期
0.5m層は33.1～33.5の範囲にあった。
全体の塩分は33.0～33.7の範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.5m層は33.3～33.8の範囲にあった。
全体の塩分は33.3～33.8の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.5m層は33.5～34.0の範囲にあった。
全体の塩分は33.5～34.0の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.5m層は33.3～33.7の範囲にあった。
全体の塩分は33.3～33.7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。

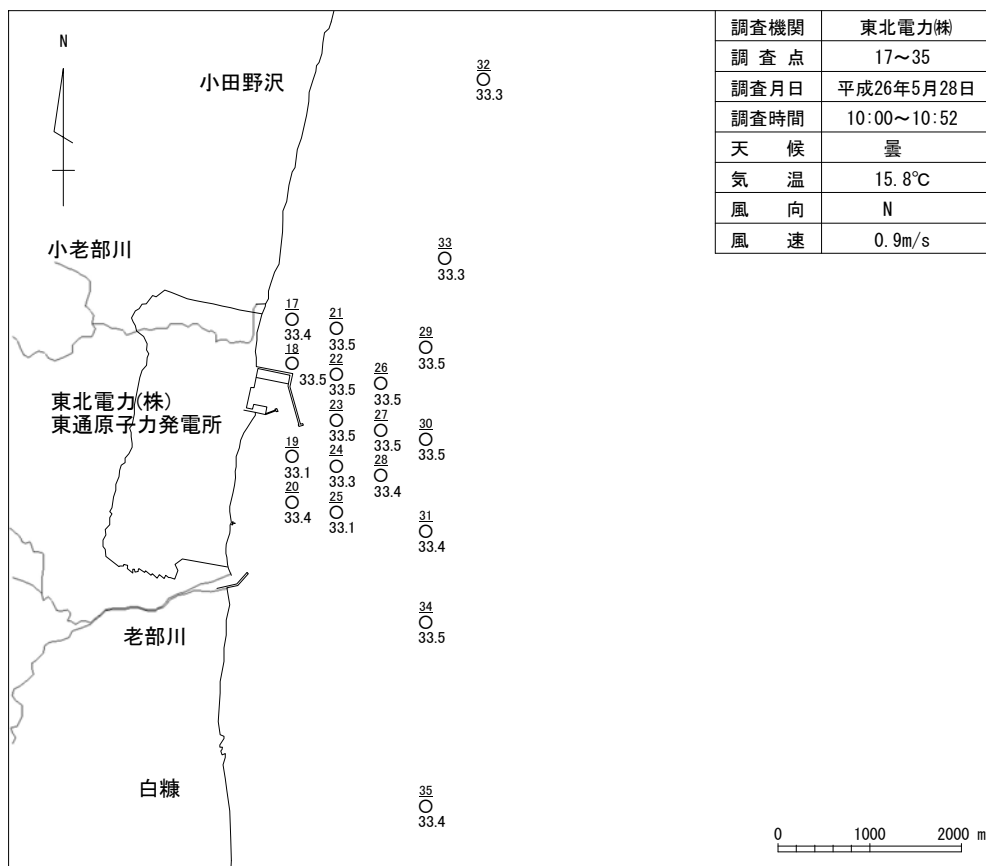
表－3.3 塩分調査結果

(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	平成26年5月28日	
	0.5m層	33.5	33.1
	全体	33.7	33.0
第2四半期	調査年月日	平成26年9月9日	
	0.5m層	33.8	33.3
	全体	33.8	33.3
第3四半期	調査年月日	平成26年11月20日	
	0.5m層	34.0	33.5
	全体	34.0	33.5
第4四半期	調査年月日	平成27年3月6日	
	0.5m層	33.7	33.3
	全体	33.7	33.3

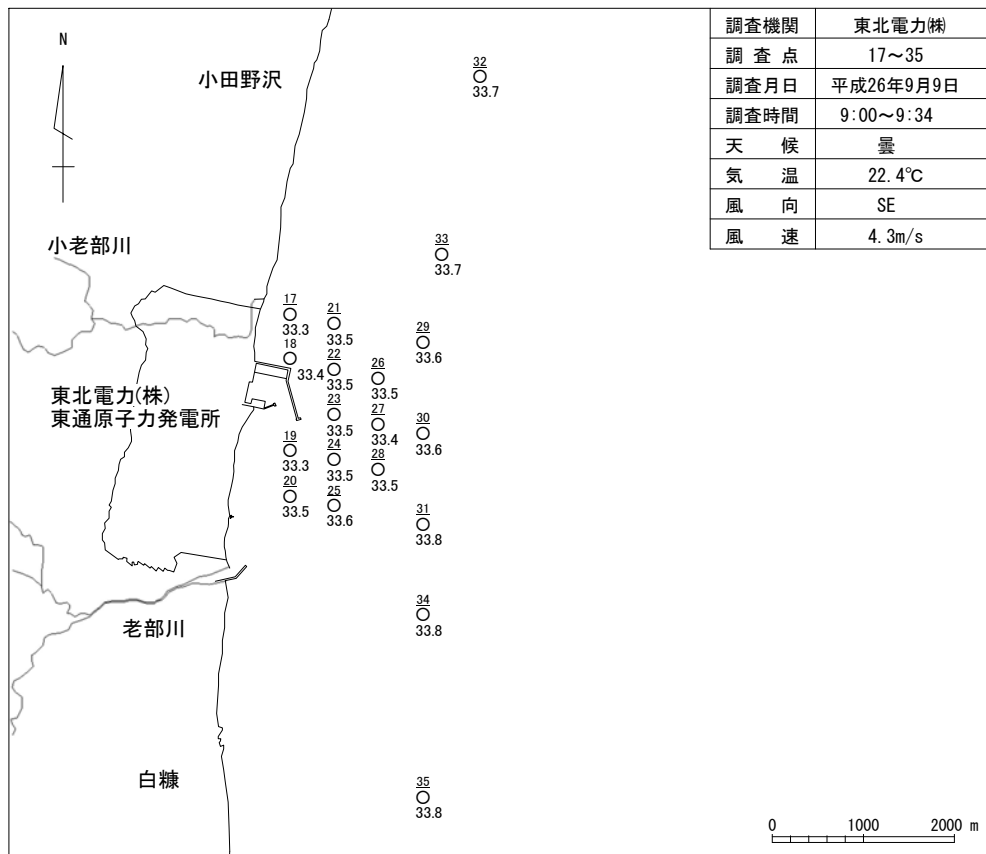
(平成 26 年 5 月調査)

(単位：－)



(平成 26 年 9 月調査)

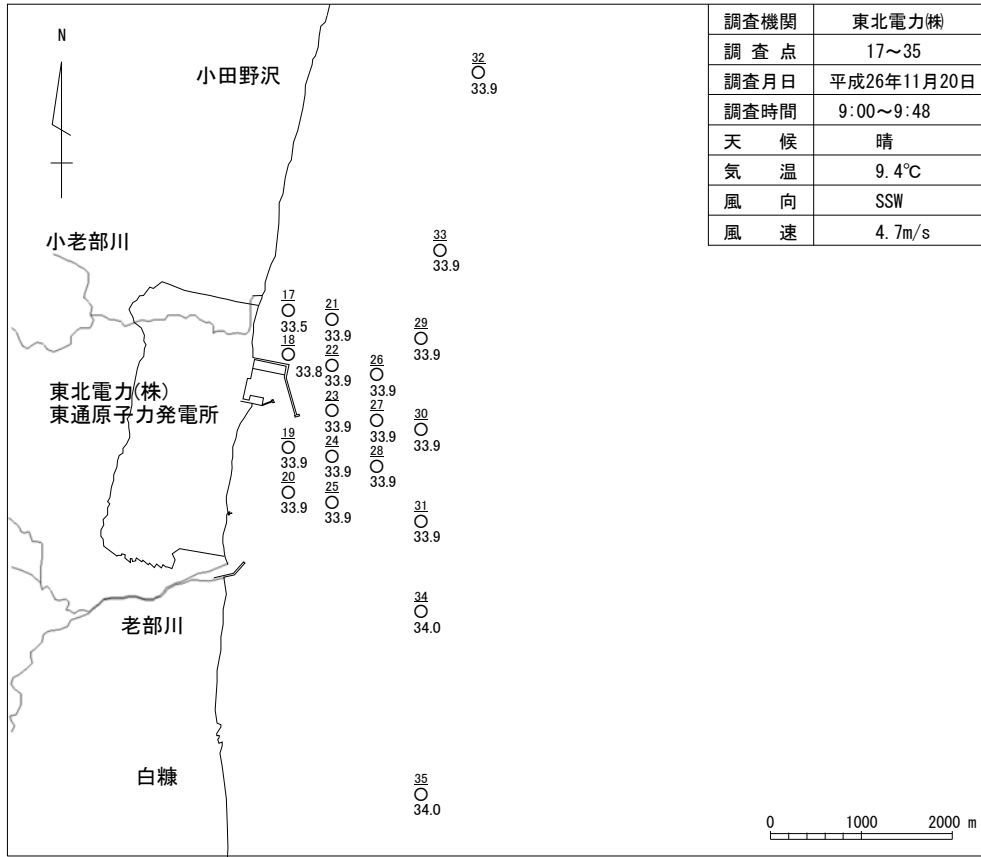
(単位：－)



図－3.3(1) 塩分水平分布図 (0.5m層)

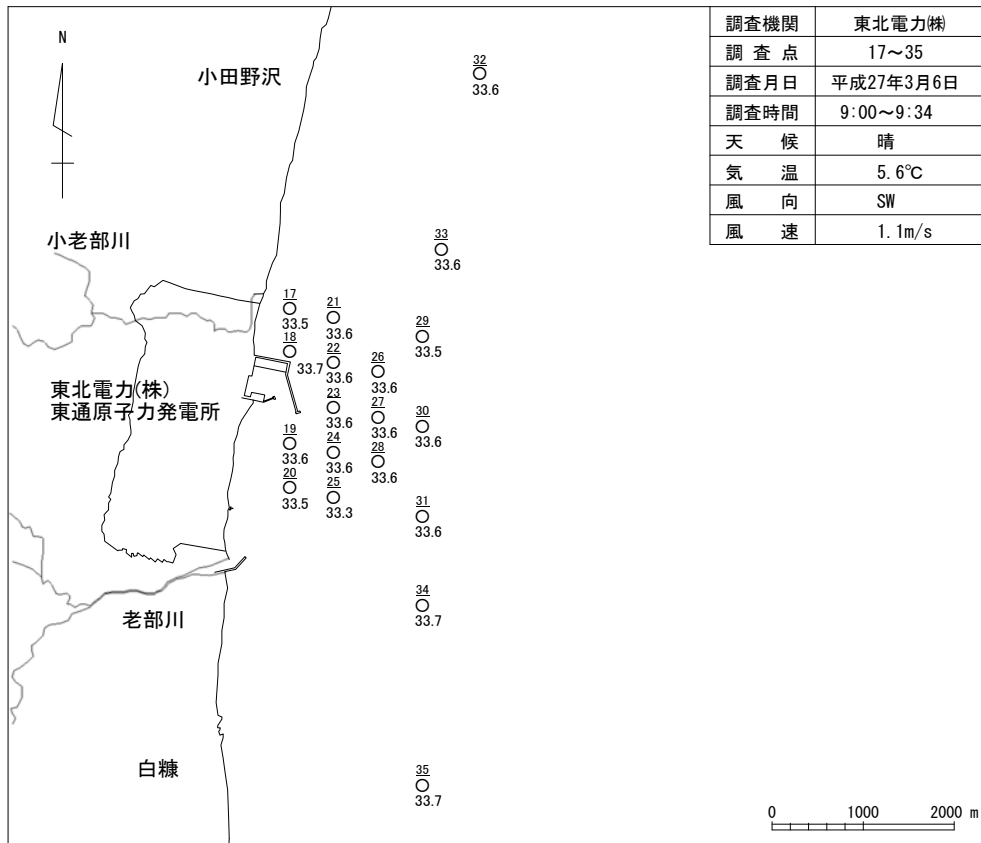
(平成 26 年 11 月調査)

(単位：－)



(平成 27 年 3 月調査)

(単位：－)



図－3.3(2) 塩分水平分布図 (0.5m層)

(平成 26 年 5 月調査)

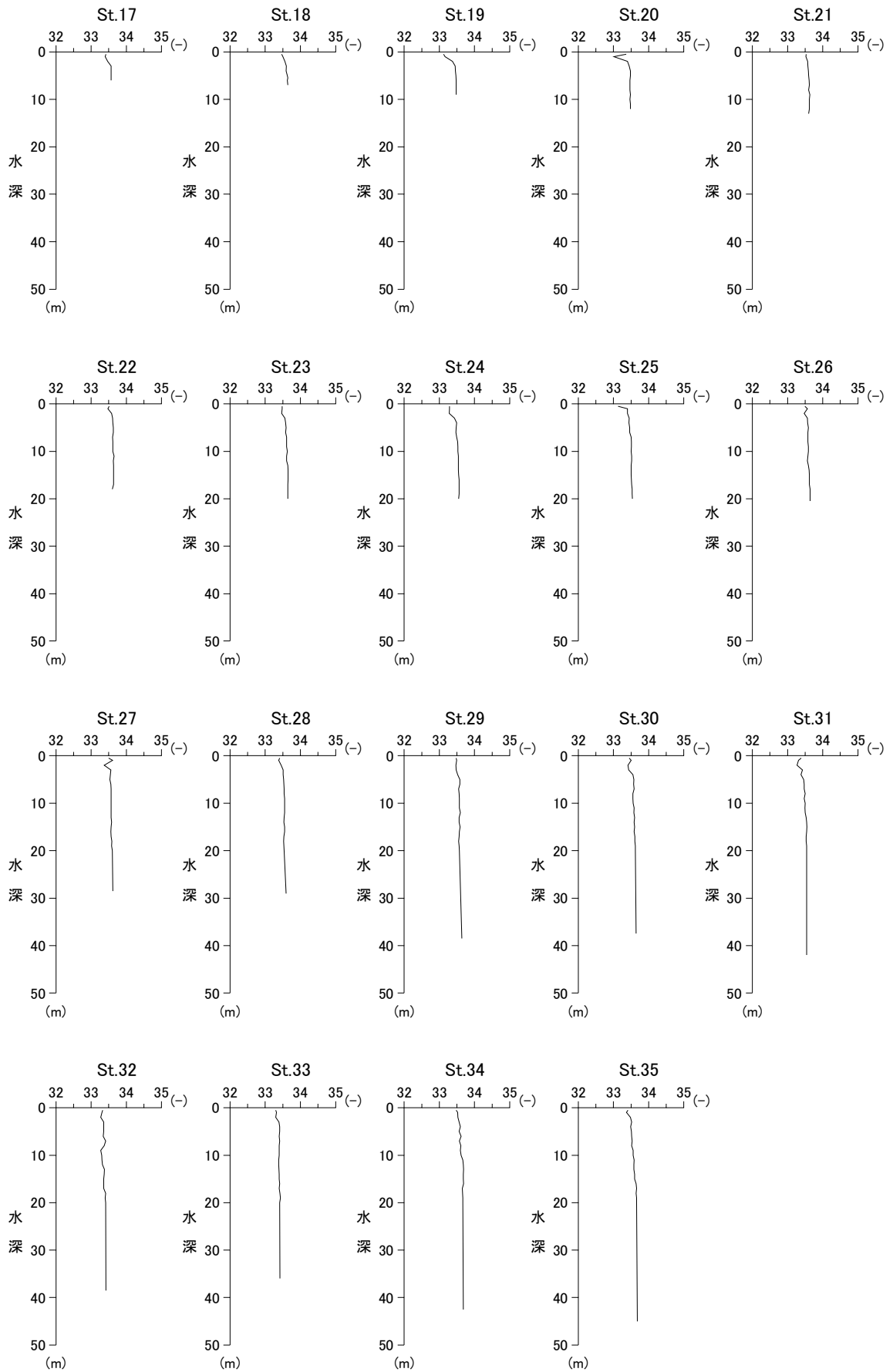


図-3.4(1) 塩分鉛直分布図

(平成 26 年 9 月調査)

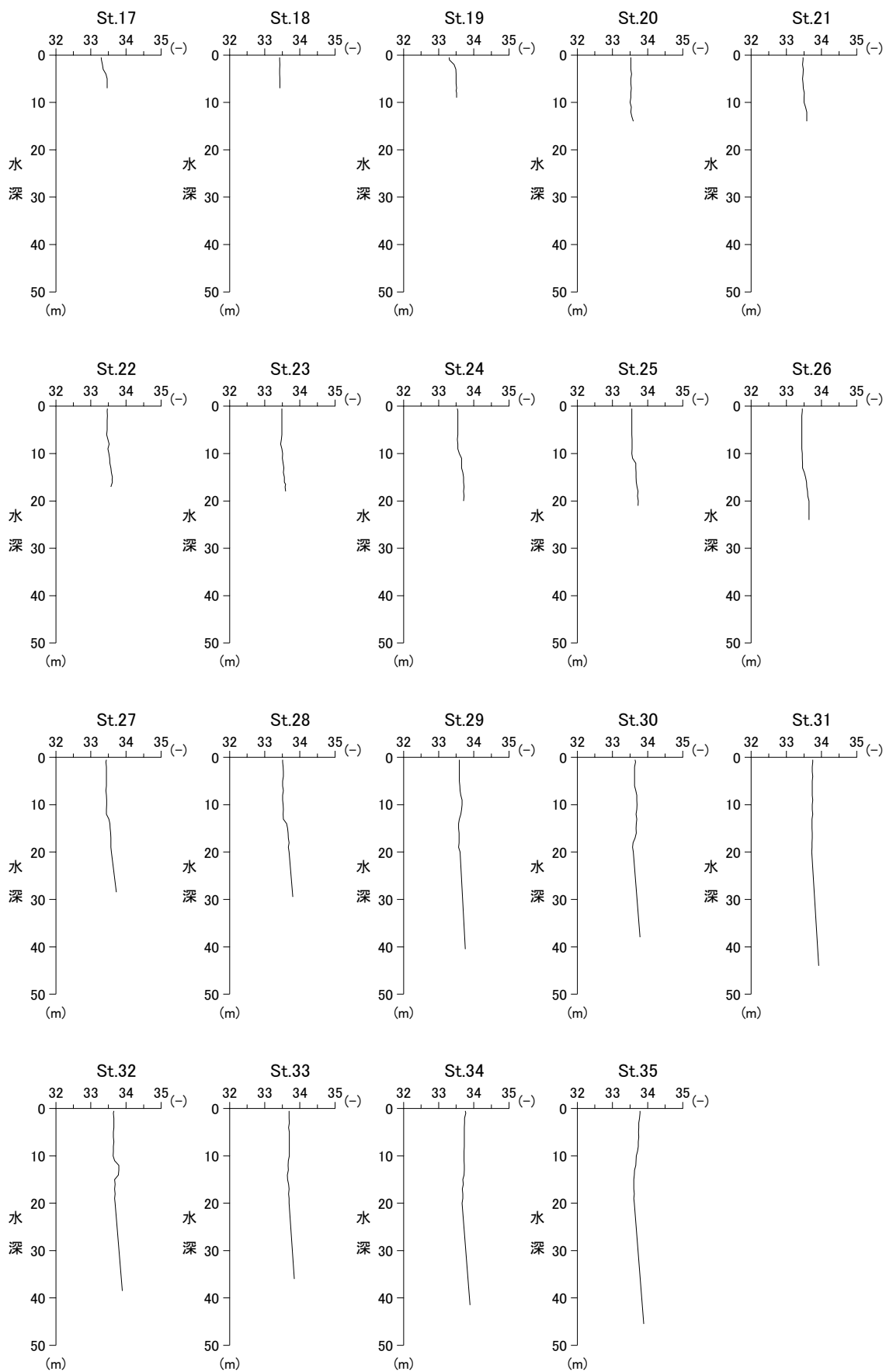


図-3.4(2) 塩分鉛直分布図

(平成 26 年 11 月調査)

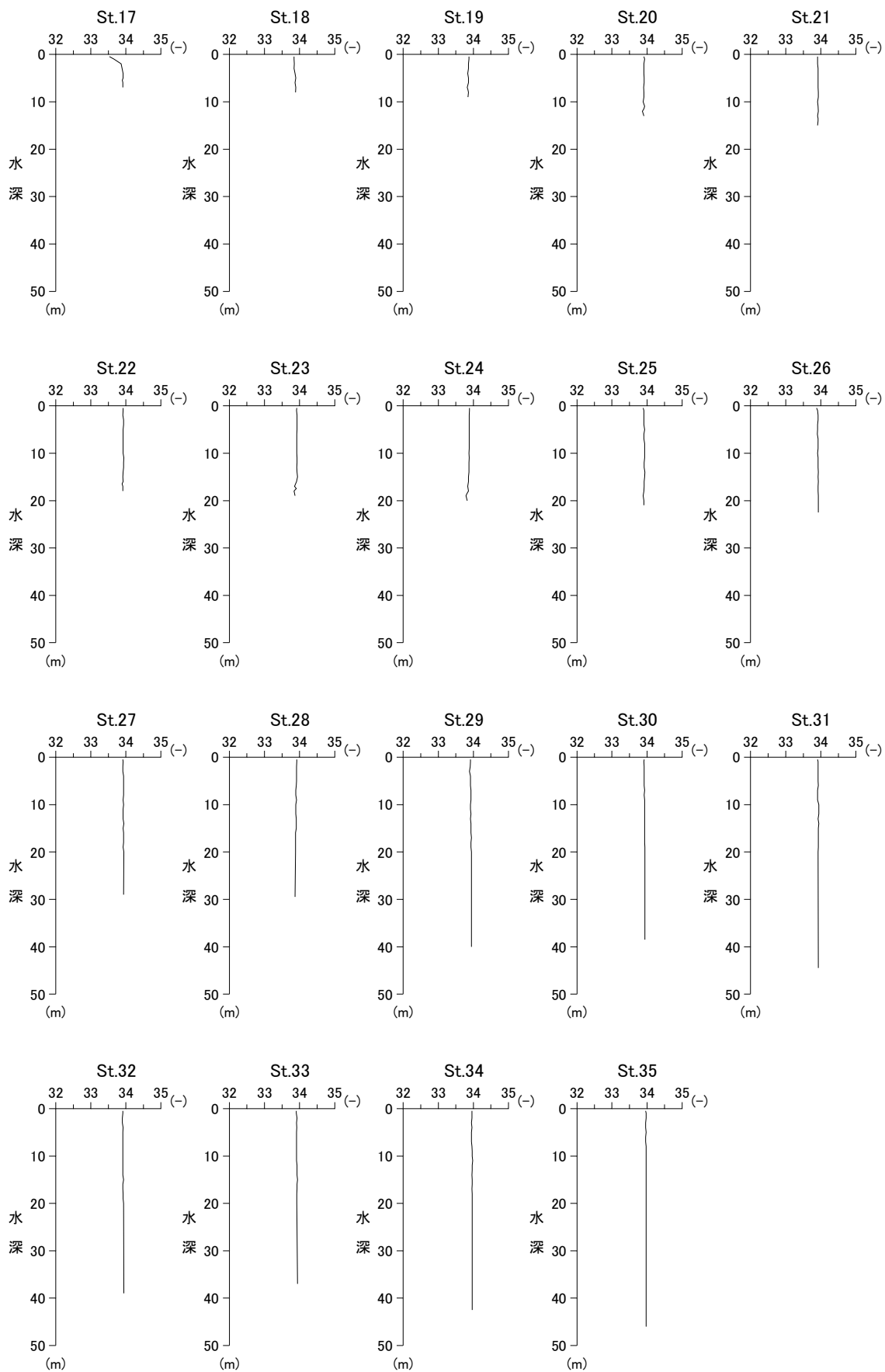


図-3.4(3) 塩分鉛直分布図

(平成 27 年 3 月調査)

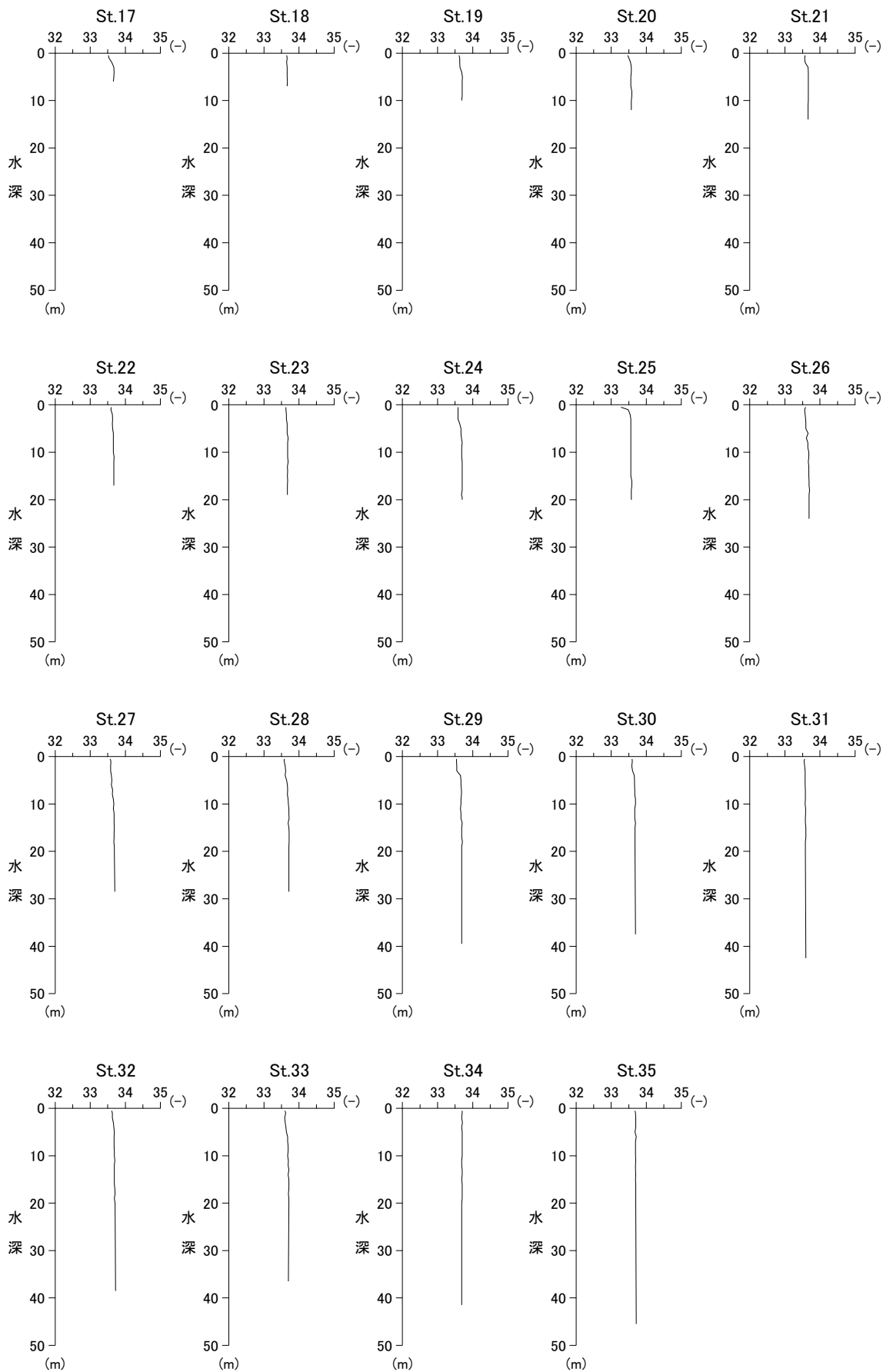


図-3.4(4) 塩分鉛直分布図

(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～北東及び南～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。

② 第2四半期

流向は、汀線にほぼ平行な流れで北～北北東が卓越しており、流速は岸沿いで40cm/sまで、沖合で20cm/s以上が大部分を占めている。

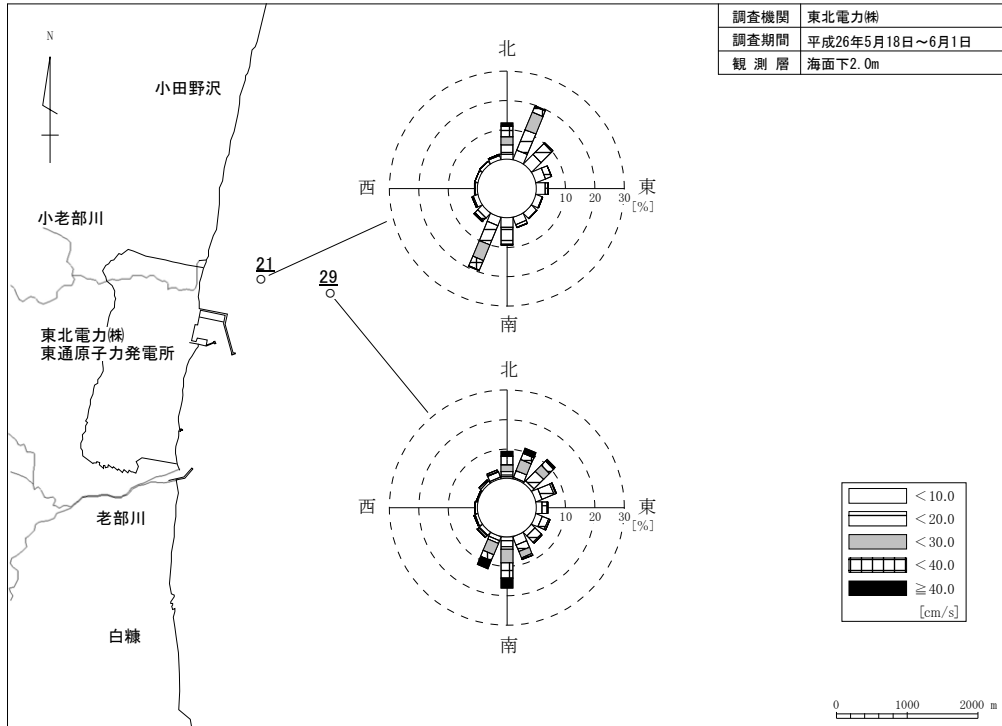
③ 第3四半期

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

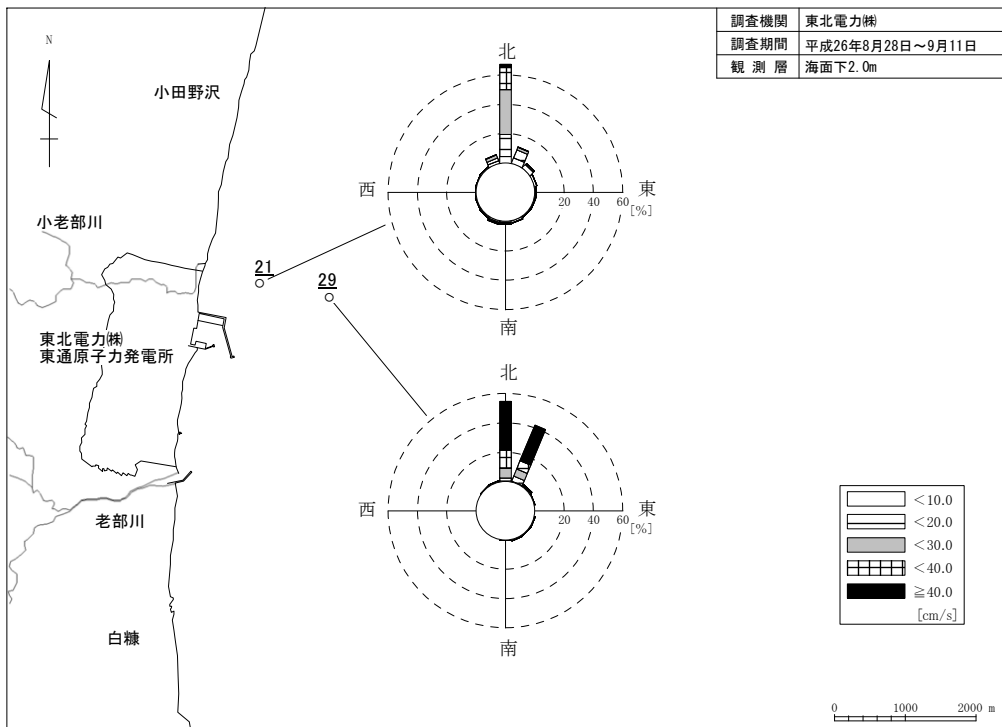
流向は、汀線にほぼ平行な流れで北～北東及び南～南南西が卓越しており、流速は30cm/sまでが大部分を占めている。

(平成 26 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。

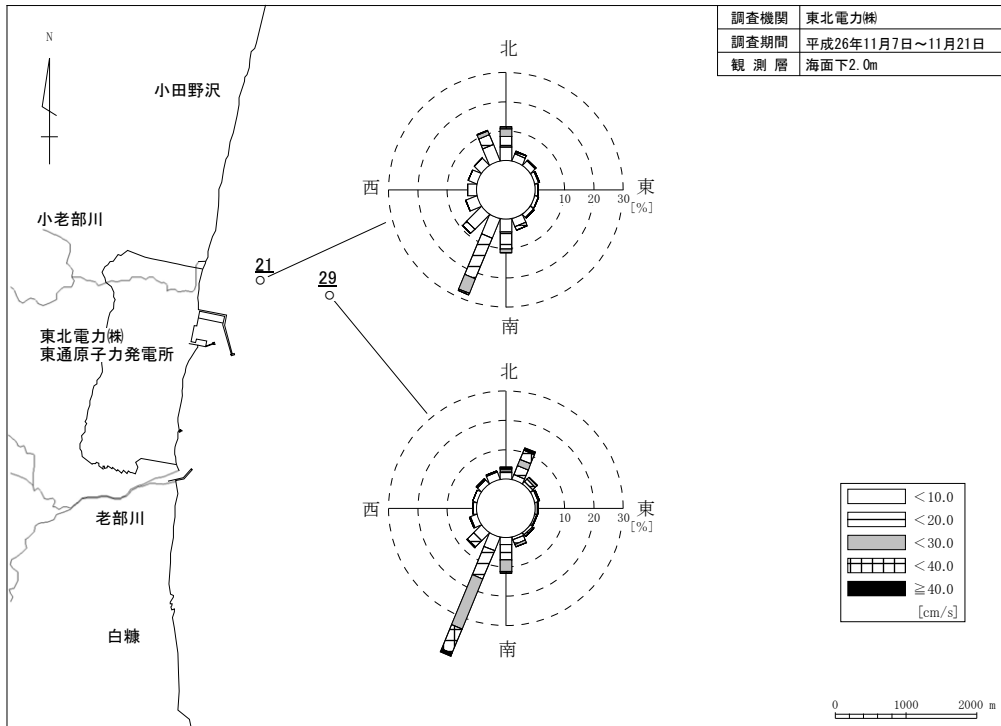
(平成 26 年 8 月調査)



注 1) 流向は流れて行く方向を示し、風向とは逆を示す。

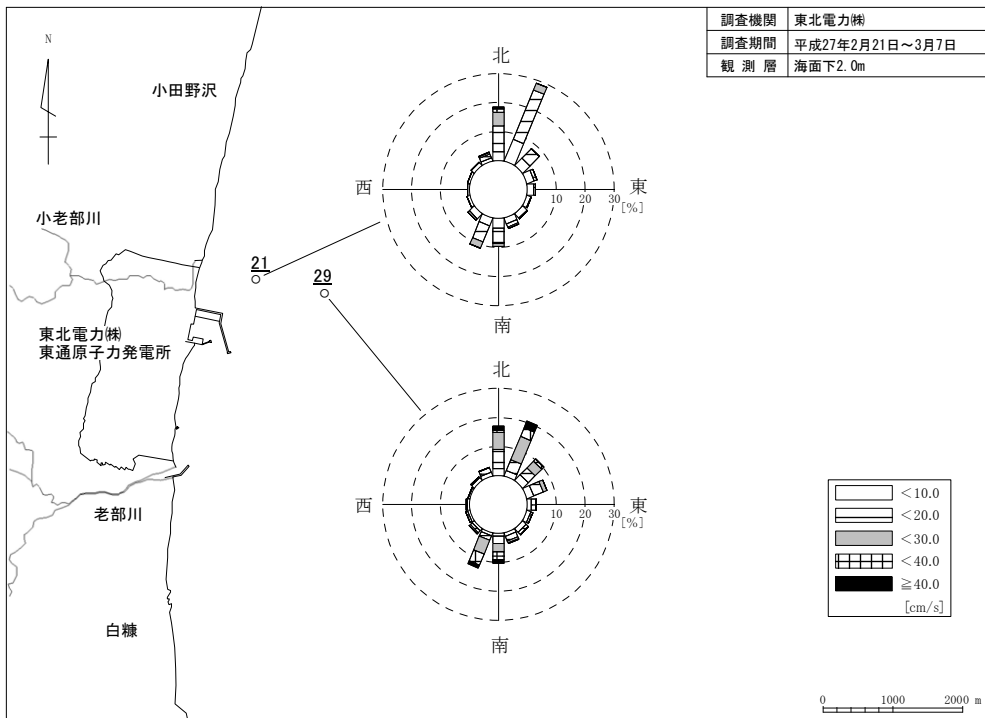
図-3.5(1) 流向別流速出現頻度

(平成 26 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。

(平成 27 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。

図一 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
8.1であった。
- ② 第2四半期
8.2であった。
- ③ 第3四半期
8.1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 1.0mg/L~1.7mg/L、アルカリ性法では 0.4mg/L~0.7mg/L の範囲にあった。
- ② 第2四半期
酸性法では 1.3mg/L~1.6mg/L、アルカリ性法では 0.3mg/L~0.5mg/L の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
酸性法では 0.7mg/L~1.2mg/L、アルカリ性法では 0.3mg/L~0.4mg/L の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
酸性法では 0.2mg/L~1.1mg/L、アルカリ性法では 0.3mg/L~0.5mg/L の範囲にあった。

c. 溶存酸素量 (DO)

- ① 第1四半期
9.2mg/L~9.8mg/L の範囲にあった。
- ② 第2四半期
7.2mg/L~7.6mg/L の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
7.6mg/L~7.9mg/L の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
9.8mg/L~10.2mg/L の範囲にあった。

d. 塩 分

- ① 第 1 四半期
33.4～33.7 の範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
33.4～33.8 の範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
33.9～34.0 の範囲にあった。
- ④ 第 4 四半期
33.6～33.7 の範囲にあった。

e. 透明度

- ① 第 1 四半期
7.8m～11.0m の範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
8.5m～14.0m の範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
17.2m～22.8m の範囲にあった。
- ④ 第 4 四半期
10.5m～15.2m 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～3mg/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～3mg/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
10.2℃～11.8℃ の範囲にあった。
- ② 第 2 四半期
20.9℃～22.1℃ の範囲にあった。
- ③ 第 3 四半期
14.9℃～15.5℃ の範囲にあった。

- ④ 第4四半期
6.7°C～6.9°Cの範囲にあった。

h. 全窒素 (T-N)

- ① 第1四半期
0.11mg/L～0.33mg/Lの範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.10mg/L～0.25mg/Lの範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.11mg/L～0.25mg/Lの範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.18mg/L～0.24mg/Lの範囲にあった。

i. 全リン (T-P)

- ① 第1四半期
0.011mg/L～0.019mg/Lの範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.007mg/L～0.013mg/Lの範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.009mg/L～0.011mg/Lの範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.021mg/L～0.025mg/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		
		平成26年5月28日			平成26年9月9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	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2
化学的酸素要求量 (COD)	酸性法	1.7	1.0	1.3	1.6	1.3	1.5
	アルカリ性法	0.7	0.4	0.6	0.5	0.3	0.4
溶存酸素量 (DO)	mg/L	9.8	9.2	9.5	7.6	7.2	7.5
塩分	-	33.7	33.4	33.6	33.8	33.4	33.6
透明度	m	11.0	7.8	9.1	14.0	8.5	11.5
浮遊物質 (SS)	mg/L	3	<1	2	2	<1	1
水温	°C	11.8	10.2	10.7	22.1	20.9	21.6
全窒素 (T-N)	mg/L	0.33	0.11	0.15	0.25	0.10	0.13
全リン (T-P)	mg/L	0.019	0.011	0.014	0.013	0.007	0.010

調査年月日		第3四半期			第4四半期		
		平成26年11月20日			平成27年3月6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	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0
化学的酸素要求量 (COD)	酸性法	1.2	0.7	1.0	1.1	0.2	0.7
	アルカリ性法	0.4	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4
溶存酸素量 (DO)	mg/L	7.9	7.6	7.8	10.2	9.8	10.0
塩分	-	34.0	33.9	34.0	33.7	33.6	33.7
透明度	m	22.8	17.2	19.5	15.2	10.5	12.7
浮遊物質 (SS)	mg/L	3	<1	2	2	<1	2
水温	°C	15.5	14.9	15.4	6.9	6.7	6.8
全窒素 (T-N)	mg/L	0.25	0.11	0.14	0.24	0.18	0.20
全リン (T-P)	mg/L	0.011	0.009	0.010	0.025	0.021	0.023

- 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、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) 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
0.3mg/g 乾泥～0.9mg/g 乾泥の範囲にあった。
- ② 第2四半期
0.3mg/g 乾泥～1.3mg/g 乾泥の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
0.4mg/g 乾泥～0.8mg/g 乾泥の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
0.3mg/g 乾泥～1.2mg/g 乾泥の範囲にあった。

b. 強熱減量 (IL)

- ① 第1四半期
1.1%～2.6%の範囲にあった。
- ② 第2四半期
1.1%～3.0%の範囲にあった。
- ③ 第3四半期
1.1%～2.6%の範囲にあった。
- ④ 第4四半期
1.8%～4.4%の範囲にあった。

c. 全硫化物 (T-S)

- ① 第1四半期
定量下限値未満であった。
- ② 第2四半期
定量下限値未満であった。
- ③ 第3四半期
定量下限値未満であった。
- ④ 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
細砂が1.2%～96.9%の分布であった。
- ② 第2四半期
細砂が3.5%～96.5%の分布であった。

- ③ 第3四半期
細砂が4.3%～97.8%の分布であった。
- ④ 第4四半期
細砂が0.7%～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			第2四半期			
		平成26年5月29日			平成26年8月22日			
		最大	最小	平均	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	0.9	0.3	0.7	1.3	0.3	0.8	
強熱減量 (IL)	%	2.6	1.1	2.1	3.0	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)	%	19.3	0.0	6.5	5.5	0.0	1.8
	粗砂 (0.425~2.000mm未満)		77.1	0.2	29.5	87.6	0.2	29.4
	細砂 (0.075~0.425mm未満)		96.9	1.2	60.9	96.5	3.5	64.1
	シルト (0.005~0.075mm未満)		0.8	0.0	0.5	0.9	0.3	0.5
	粘土・コロイド (0.005mm未満)		3.1	2.2	2.6	6.5	2.9	4.2

調査年月日		第3四半期			第4四半期			
		平成26年11月19日			平成27年3月3日			
		最大	最小	平均	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	0.8	0.4	0.6	1.2	0.3	0.8	
強熱減量 (IL)	%	2.6	1.1	1.9	4.4	1.8	3.2	
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)	%	4.6	0.0	1.6	7.1	0.0	2.4
	粗砂 (0.425~2.000mm未満)		84.3	0.1	29.2	87.8	0.1	29.6
	細砂 (0.075~0.425mm未満)		97.8	4.3	65.6	97.3	0.7	64.9
	シルト (0.005~0.075mm未満)		0.6	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2
	粘土・コロイド (0.005mm未満)		6.3	1.5	3.1	4.1	2.3	2.9

- 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。

(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2種類で、出現種は無脂球形不明卵等であった。
また、出現した平均個数は3個/1,000m³であった。

② 第2四半期

出現種類数は7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243個/1,000m³であった。

③ 第3四半期

出現種類数は6種類で、主な出現種はキュウリエソであった。

また、出現した平均個数は38個/1,000m³であった。

④ 第4四半期

出現種類数は2種類で、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117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	
	平成26年5月28日		平成26年9月9日	
出現種類数	2		7	
平均個数 (個/1,000m ³)	3		243	
主な出現種 (%)	無脂球形不明卵 (93.5)	キュウリエソ (6.5)	ネズツポ科 (58.0)	無脂球形不明卵 (20.8) 単脂球形不明卵 3 (11.8)

調査年月日 項目	第3四半期		第4四半期	
	平成26年11月20日		平成27年3月6日	
出現種類数	6		2	
平均個数 (個/1,000m ³)	38		117	
主な出現種 (%)	キュウリエソ (97.8)		無脂球形不明卵 2 (95.4)	無脂球形不明卵 1 (4.6)

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4種類で、出現種はメバル属等であった。
また、出現した平均個体数は4個体/1,000m³であった。

② 第2四半期

出現種類数は9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5個体/1,000m³であった。

③ 第3四半期

出現種類数は9種類で、主な出現種はササノハベラ属等であった。

また、出現した平均個体数は5個体/1,000m³であった。

④ 第4四半期

出現種類数は3種類で、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1個体/1,000m³であった。

表－3.7 稚仔調査結果

調査年月日 項目	第1四半期		第2四半期	
	平成26年5月28日		平成26年9月9日	
出現種類数	4		9	
平均個体数 (個体/1,000m ³)	4		5	
主な出現種 (%)	メバル属 (68.8)	キツネメバル (20.8)	シロギス (52.6)	ネズツポ科 (26.3)
	ギンポ (6.3)	ムラソイ (4.2)		

調査年月日 項目	第3四半期		第4四半期	
	平成26年11月20日		平成27年3月6日	
出現種類数	9		3	
平均個体数 (個体/1,000m ³)	5		1	
主な出現種 (%)	ササノハベラ属 (46.3)	カサゴ (14.8)	タウエガジ科 (40.0)	ホッケ (40.0)
	アイナメ属 (13.0)	カタクチイワシ (9.3)	イカナゴ (20.0)	
	ネズツポ科 (5.6)			

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。

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43種類で、主な出現種は *Rhizosolenia fragilissima* 等であった。

また、出現した平均細胞数は13,648細胞/Lであった。

② 第2四半期

出現種類数は62種類で、主な出現種は GYMNODINIALES 等であった。

また、出現した平均細胞数は76,030細胞/Lであった。

③ 第3四半期

出現種類数は65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30,690細胞/Lであった。

④ 第4四半期

出現種類数は44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106,045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		第1四半期		第2四半期	
項目		平成26年5月28日		平成26年9月9日	
出現種類数		43		62	
平均細胞数 (細胞/L)		13,648		76,030	
主な出現種 (%)	黄色植物 <i>Rhizosolenia fragilissima</i>	(40.5)	渦鞭毛植物 GYMNODINIALES	(17.3)	
	クリプト植物 CRYPTOPHYCEAE	(16.3)	PERIDINIALES	(9.0)	
	緑藻植物 PRASINOPHYCEAE	(12.8)	ハプト植物 HAPTOPHYCEAE	(11.9)	
	渦鞭毛植物 PERIDINIALES	(8.4)	クリプト植物 CRYPTOPHYCEAE	(8.8)	
			緑藻植物 PRASINOPHYCEAE	(5.5)	
			不明		
			微小鞭毛藻類	(29.7)	
調査年月日		第3四半期		第4四半期	
項目		平成26年11月20日		平成27年3月6日	
出現種類数		65		44	
平均細胞数 (細胞/L)		30,690		106,045	
主な出現種 (%)	ハプト植物 HAPTOPHYCEAE	(25.7)	黄色植物 <i>Chaetoceros sociale</i>	(35.4)	
	クリプト植物 CRYPTOPHYCEAE	(24.1)	<i>Thalassiosira</i> sp.	(12.7)	
	緑藻植物 PRASINOPHYCEAE	(10.9)	<i>Asterionella glacialis</i>	(11.4)	
	黄色植物 THALASSIOSIRACEAE	(9.1)	<i>Nitzschia</i> spp.	(5.8)	
	渦鞭毛植物 GYMNODINIALES	(5.3)	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	(5.6)	
	不明		<i>Cylindrotheca closterium</i>	(5.5)	
	微小鞭毛藻類	(8.0)	<i>Chaetoceros debile</i>	(5.0)	

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58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72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58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60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

項目	調査年月日		第1四半期		第2四半期	
			平成26年5月20日～31日		平成26年8月18日～21日	
出現種類数			58		72	
主な出現種	紅藻植物	サビ亜科	紅藻植物	サビ亜科	褐藻植物	マコンブ
	褐藻植物	マコンブ		ケウルシグサ		スジメ
		ワカメ		ウルシグサ	種子植物	タバコグサ
		スジメ				スガモ

項目	調査年月日		第3四半期		第4四半期	
			平成26年11月12日～18日		平成27年2月12日～3月13日	
出現種類数			58		60	
主な出現種	紅藻植物	サビ亜科	紅藻植物	サビ亜科	オバクサ	
	褐藻植物	ハリガネ		アカバギンナンソウ		
	種子植物	マコンブ		ハイウスバノリ属		
		スガモ		ハリガネ		
				褐藻植物	マコンブ	

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16個体/m²であった。

② 第2四半期

出現種類数は6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5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6個体/m²であった。

④ 第4四半期

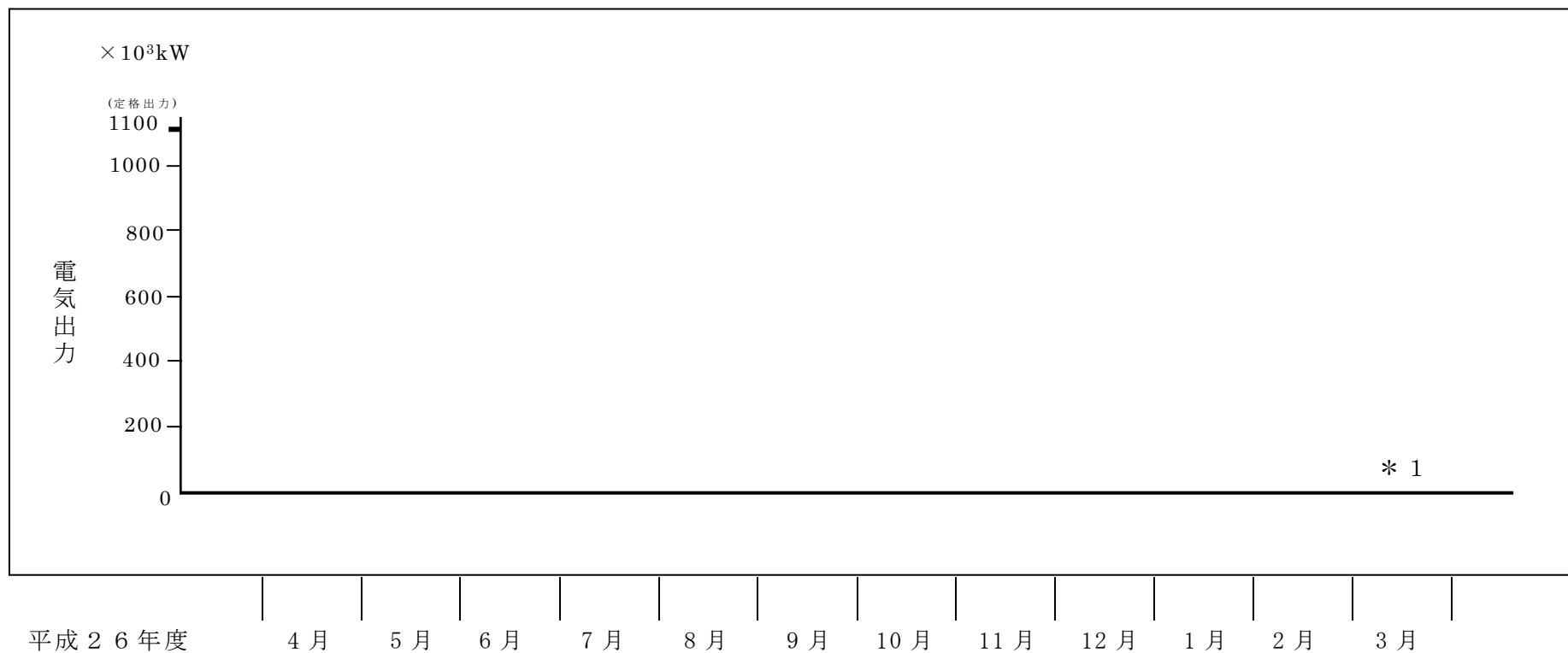
出現種類数は6種類で、主な出現種はキンコ科等であった。
また、出現した平均個体数は9個体/m²であった。

表－3.11 底生生物（メガロベントス）調査結果

調査年月日 項目	第1四半期		第2四半期	
	平成26年5月20日～31日		平成26年8月18日～21日	
出現種類数	7		6	
平均個体数 (個体/m ²)	16		5	
主な出現種 (%)	棘皮動物 キンコ科 (89.6) キタムラサキウニ (5.0)		棘皮動物 キンコ科 (50.0) キタムラサキウニ (39.5)	
調査年月日 項目	第3四半期		第4四半期	
	平成26年11月12日～18日		平成27年2月12日～3月13日	
出現種類数	7		6	
平均個体数 (個体/m ²)	6		9	
主な出現種 (%)	棘皮動物 キンコ科 (46.4) キタムラサキウニ (33.0)	原索動物 マボヤ (16.5)	棘皮動物 キンコ科 (60.3) キタムラサキウニ (32.9)	

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



79

* 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ため、電気出力は0 kWとなっている。

平成 15～26 年度結果

1. 青森県実施分

平成15年度の調査開始から平成26年度までの主な調査結果について以下に取りまとめた。

(1) 水温

図-1に、層別（表層、10m層、20m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た。

図-2.1~2.4に温排水の放水口に近い陸側調査地点（St.1~8）の10m以浅の水温について、四半期別の鉛直分布を示した。

温排水の放水口に最も近い調査地点 St.2 では、温排水に起因すると思われる周辺よりも2℃以下での水温上昇が水深8m層付近まで観測された。

(2) 卵

表-1に卵の主な出現種（総個数の5%以上）を示す。

平成18年度以降、それまで主な出現種として確認されなかったウナギ目とホタルイカの卵が第2四半期に出現しているが、これらは当海域に一般的に生息している種である。

(3) 稚仔

表-2に稚仔の主な出現種（総個体数の5%以上）を示す。

温排水放水前後で稚仔の主な出現種に大きな変化は見られていない。

(4) 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。

平成20年度以降、それまで主な出現種として確認されなかった Copepodite of *Calanus* が第2四半期に出現し、*Oncaea venusta* が第3四半期に出現しているが、これらは当海域に一般的に生息している種である。

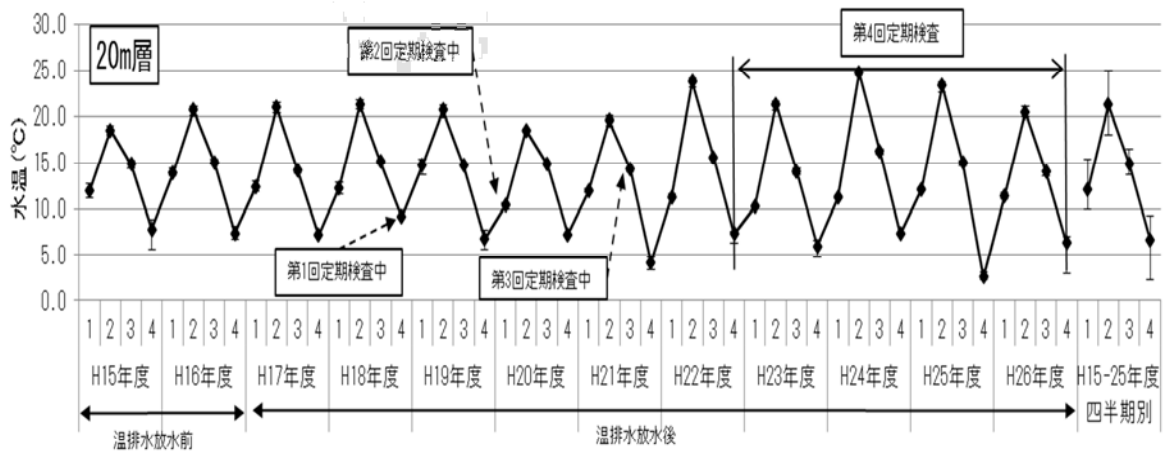
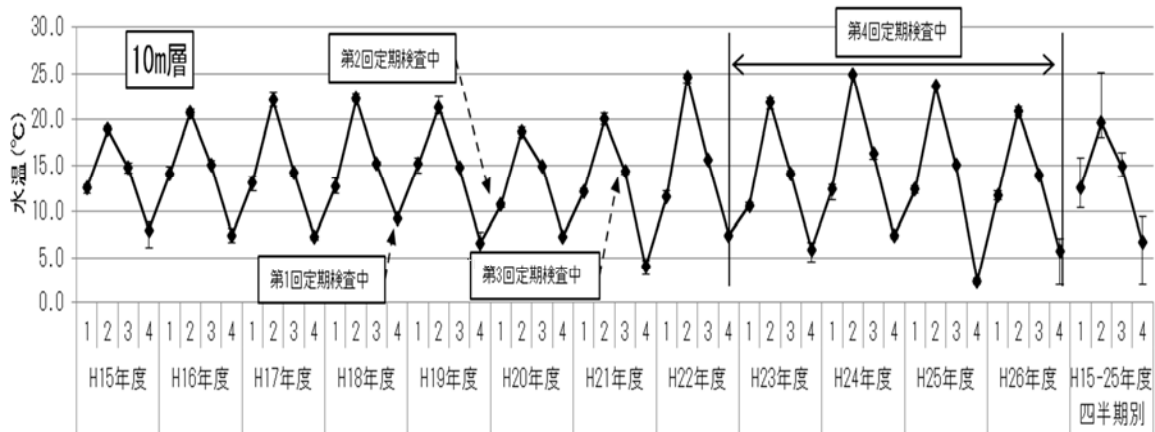
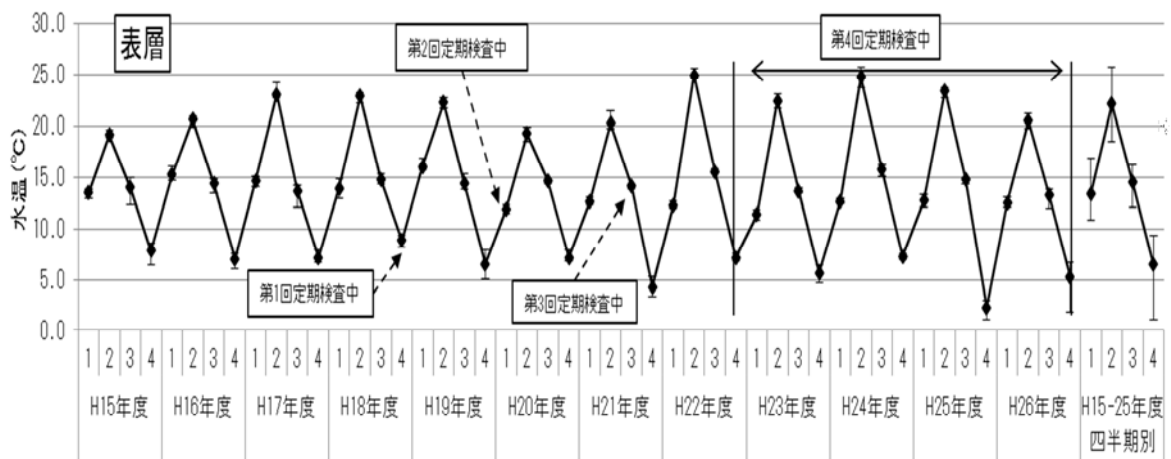


図-1 層別、四半期別の全調査地点平均水温の経時変化

- ← 最高値
- ← 平均値
- ┆ ← 最低値

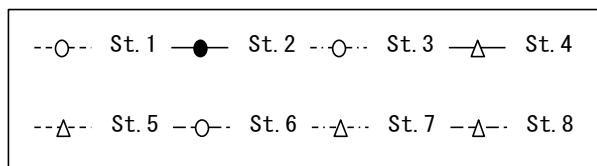
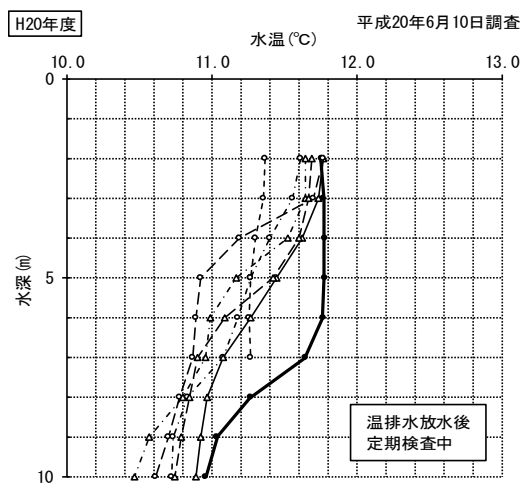
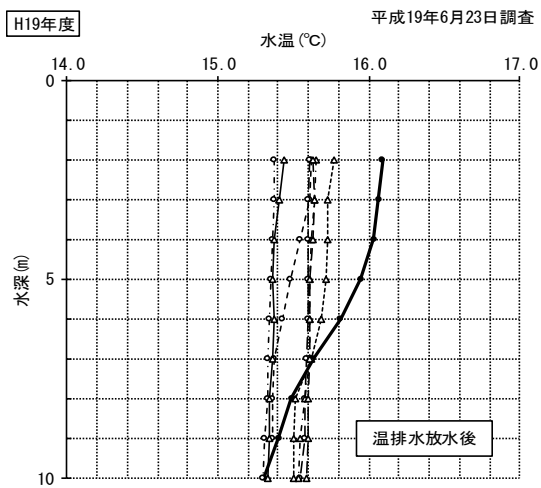
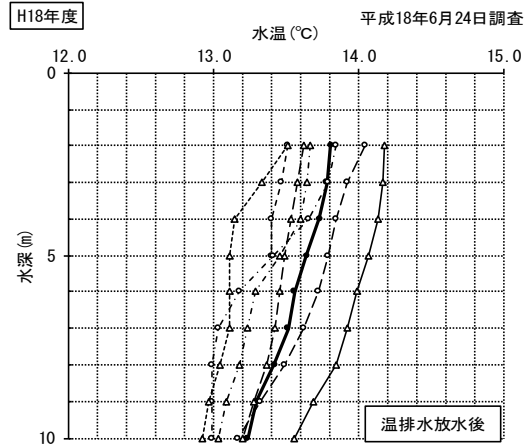
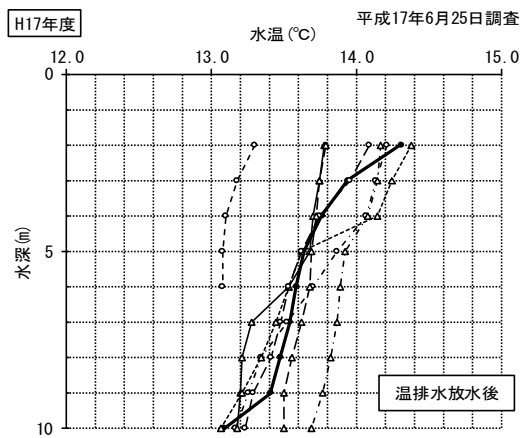
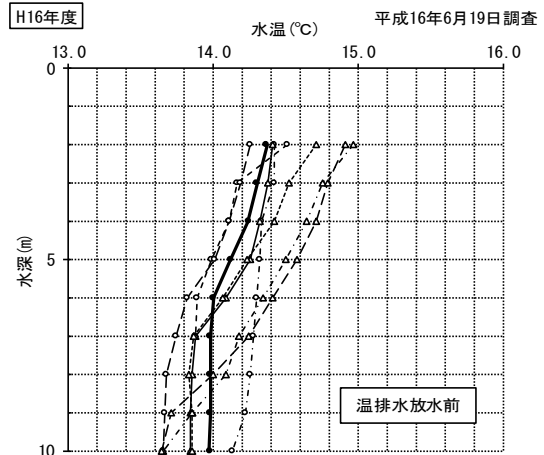
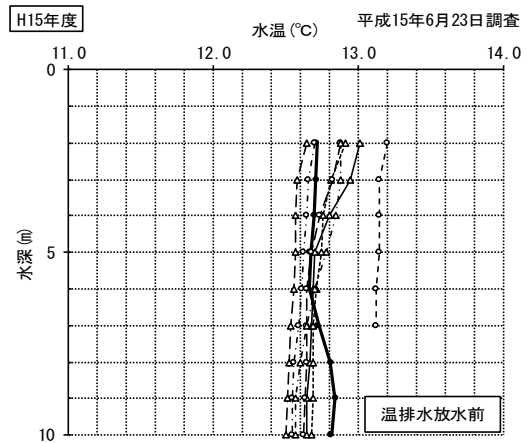


図-2.1 (1) 第1四半期水温鉛直分布

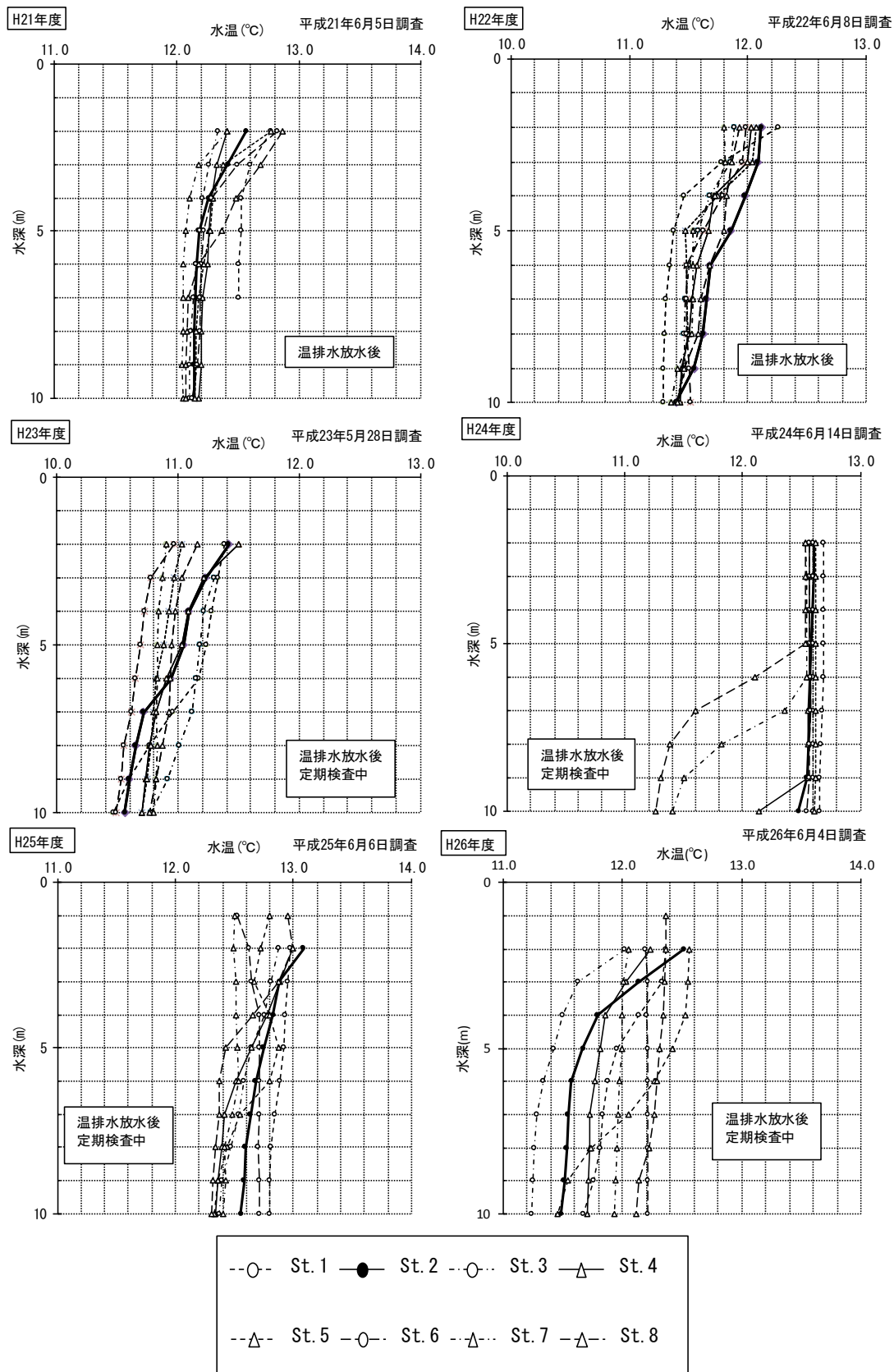


図-2.1 (2) 第1四半期水温鉛直分布

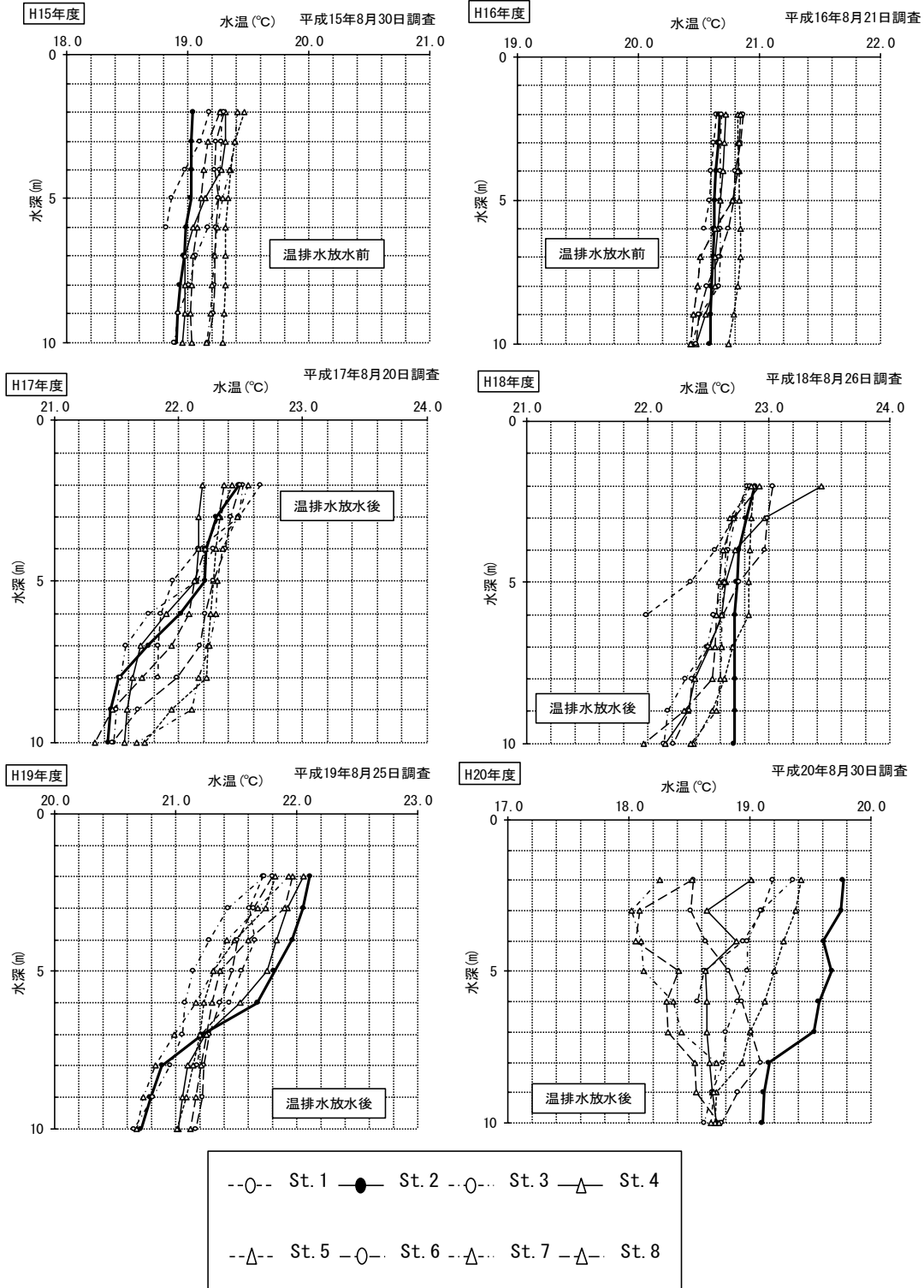


図-2.2 (1) 第2四半期水温鉛直分布

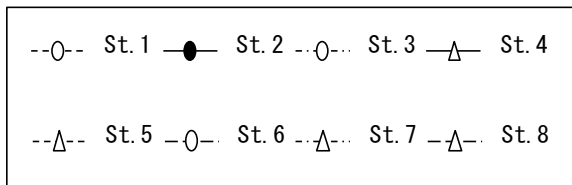
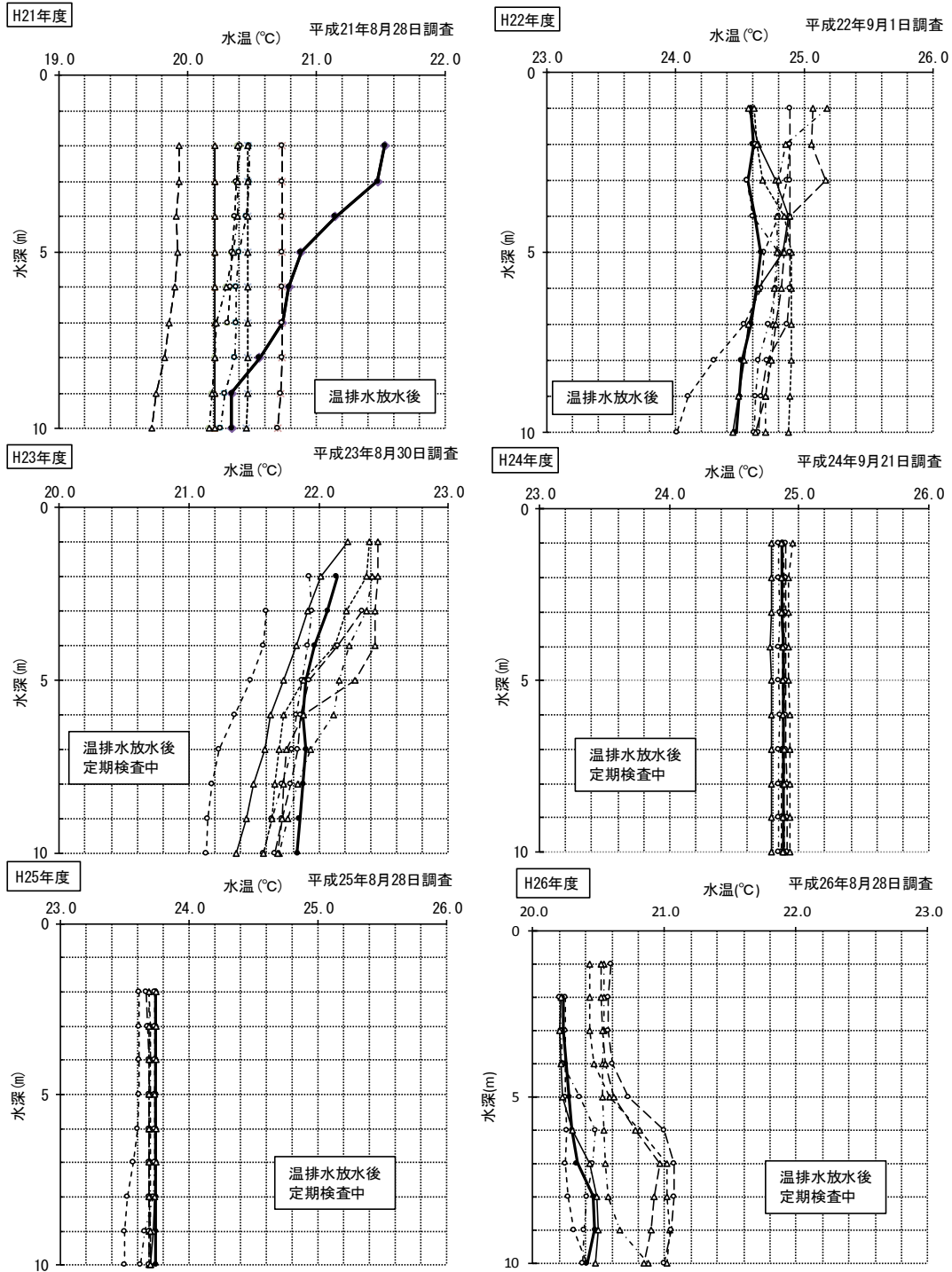


図-2.2 (2) 第2四半期水温鉛直分布

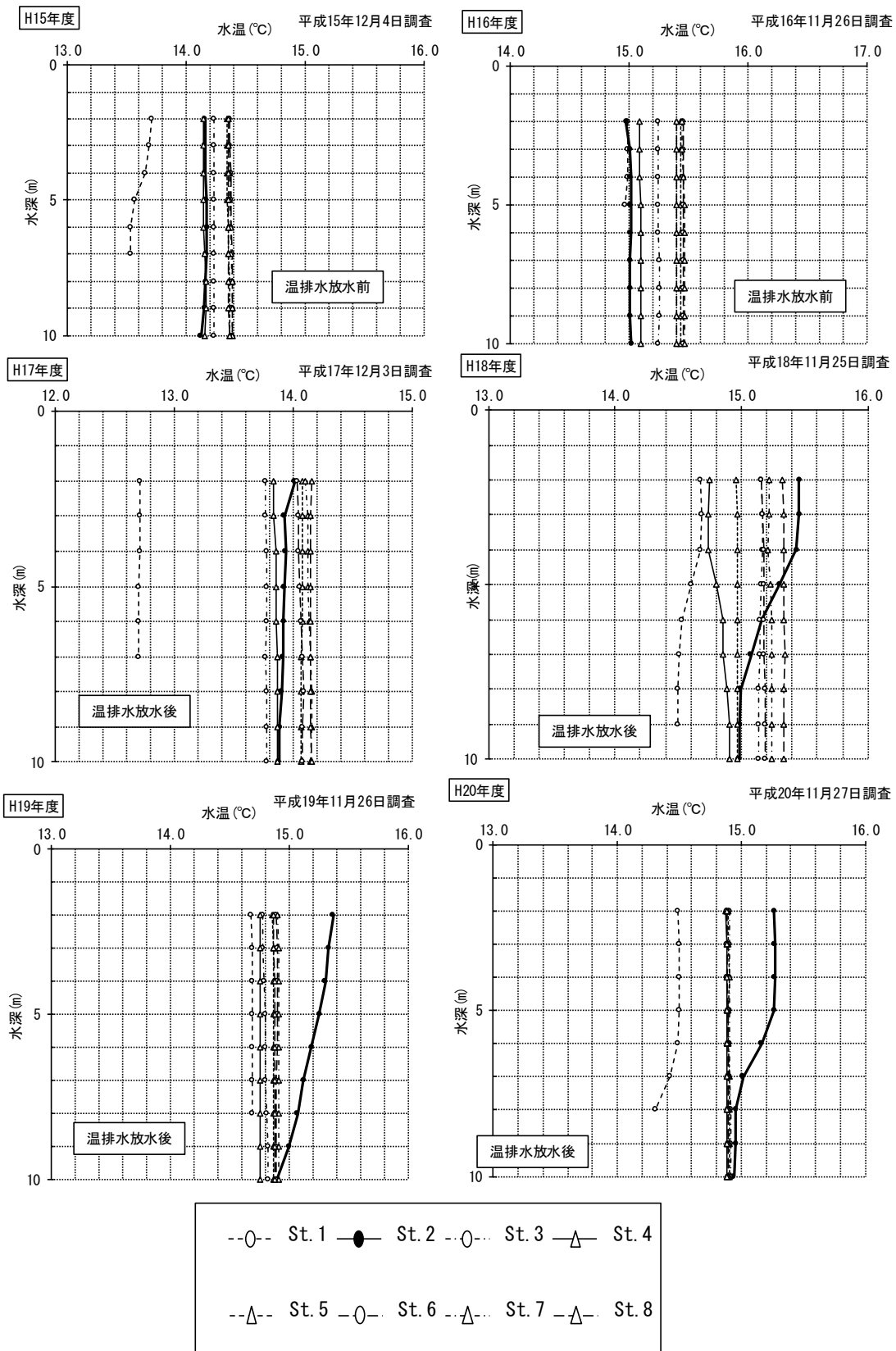


図-2.3 (1) 第3 四半期水温鉛直分布

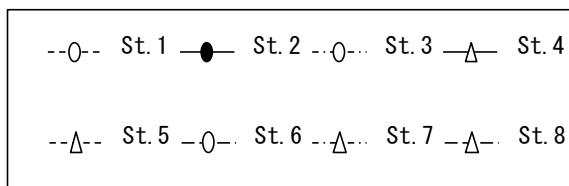
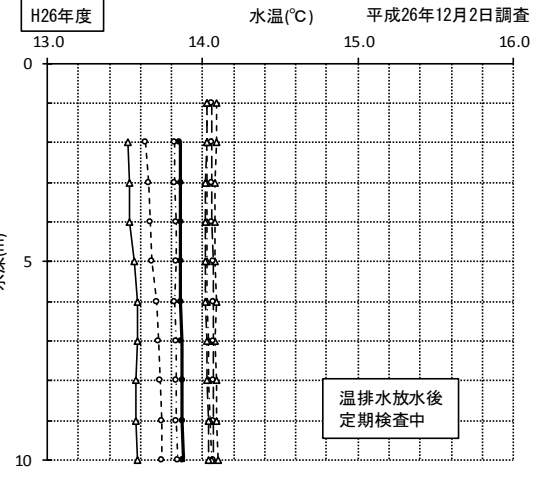
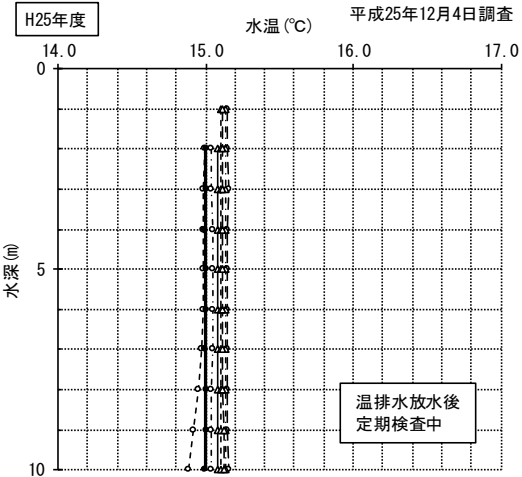
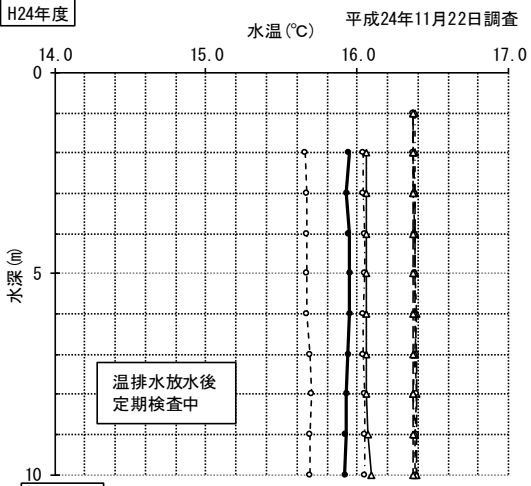
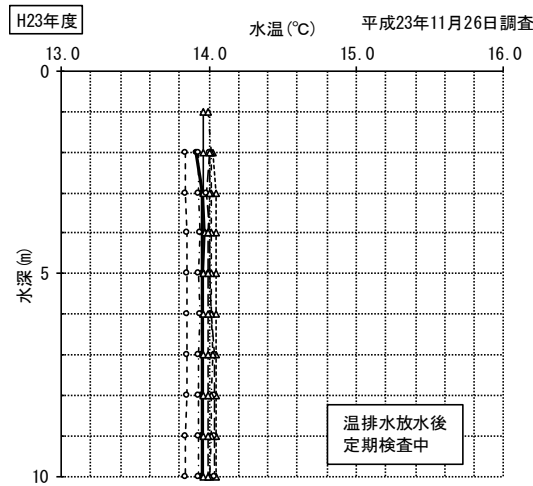
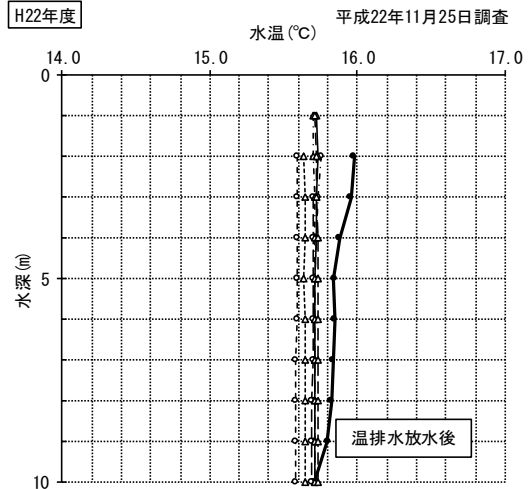
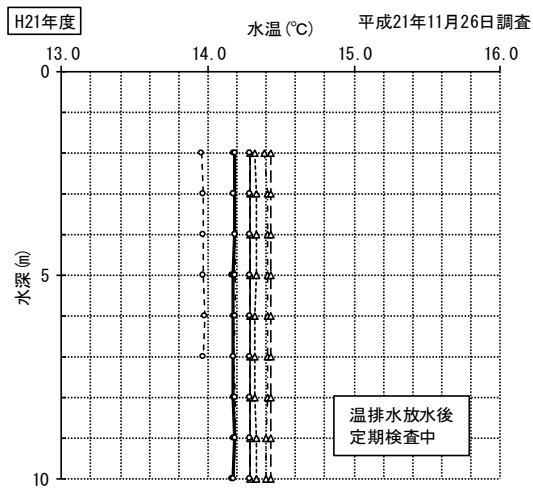


図-2.3 (2) 第3 四半期水温鉛直分布

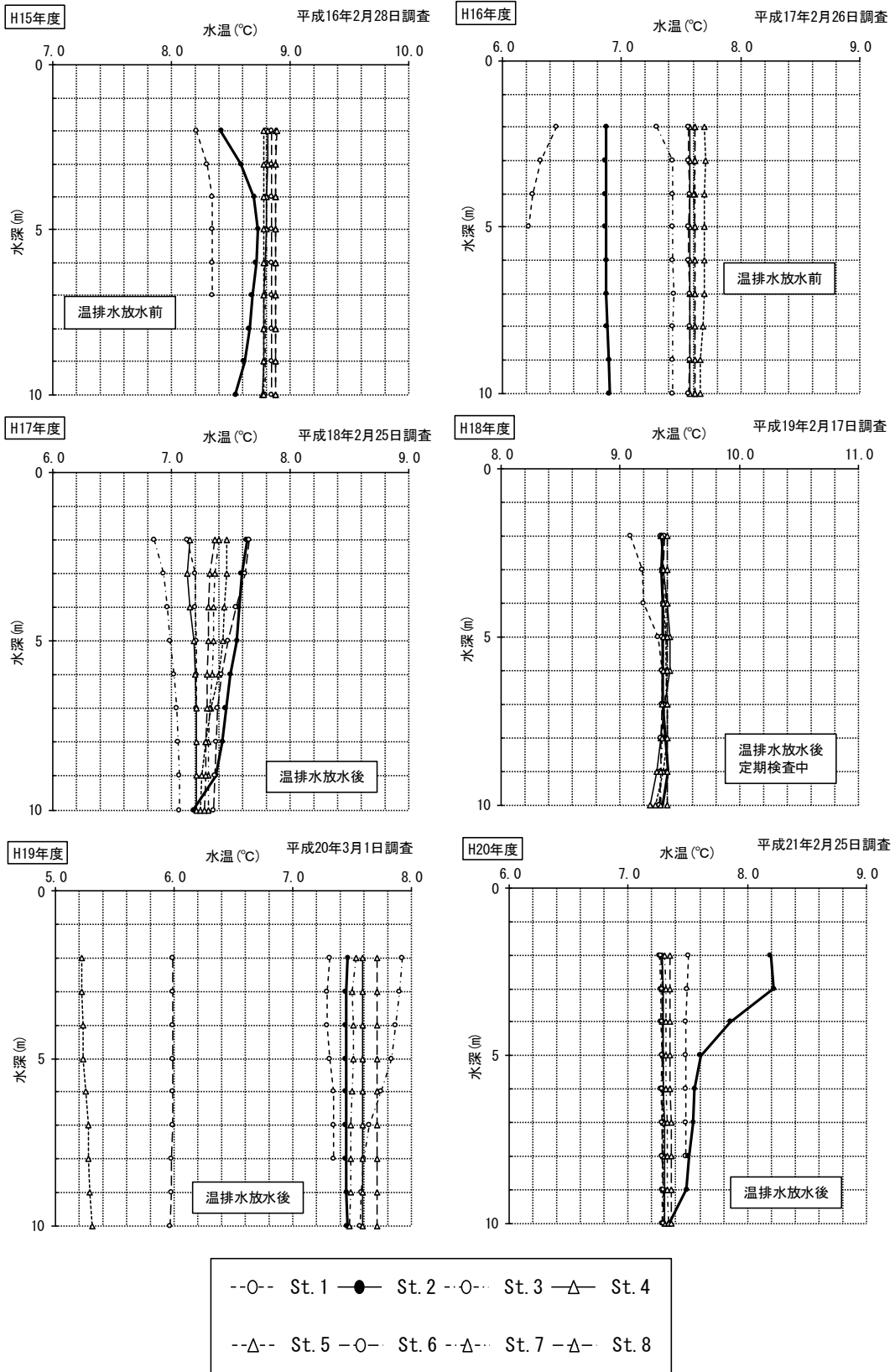


図-2.4 (1) 第4四半期水温鉛直分布

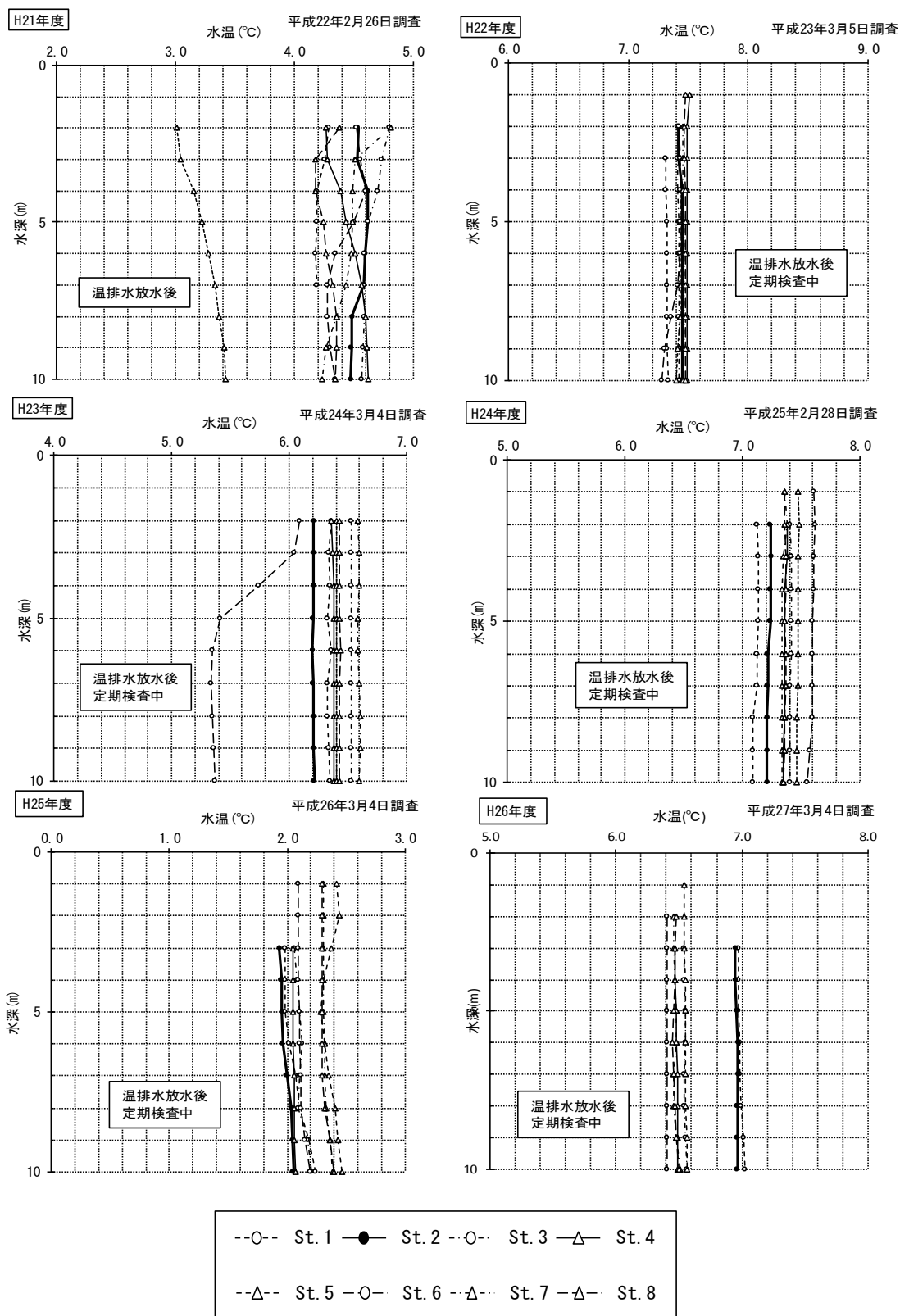


図-2.4 (2) 第4四半期水温鉛直分布

(5) 主要魚種漁獲動向（イカナゴ）

図-3 に白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合におけるイカナゴ漁獲量の推移を示す。白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合の漁獲量は平成 15 年度以降減少傾向であるが、県内の主産地である陸奥湾地区と東通村・六ヶ所村の漁獲動向も同様の傾向であり、全体の資源量の減少によるものと考えられ、温排水による明らかな影響はみられなかった。

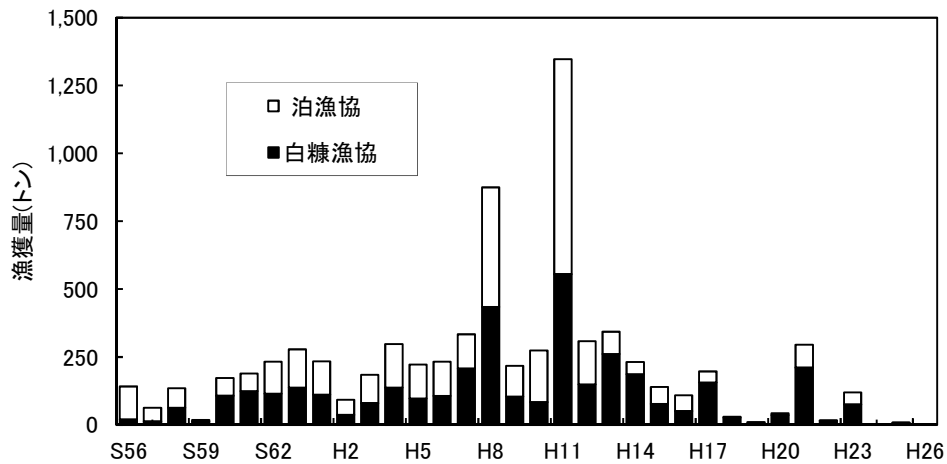


図-3 白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合におけるイカナゴ漁獲量の推移

(6) 主要魚種漁獲動向（サケ）

青森県及び青森県太平洋側のサケ沿岸漁獲尾数の推移を図-4 に、東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移を図-5 に示す。

沿岸漁獲尾数は平成 15 年度以降青森県全体で 85 万尾～224 万尾、そのうち太平洋側では 60 万尾～150 万尾であった。また白糠漁協及び小田野沢漁協におけるサケ沿岸漁獲尾数は、10 万尾～22 万尾であった。東通村太平洋側の漁獲量は減少傾向であるが、青森県、青森県太平洋側の漁獲動向も同様の傾向であり、全体の資源量の減少によるものと考えられ、温排水による明らかな影響はみられなかった。

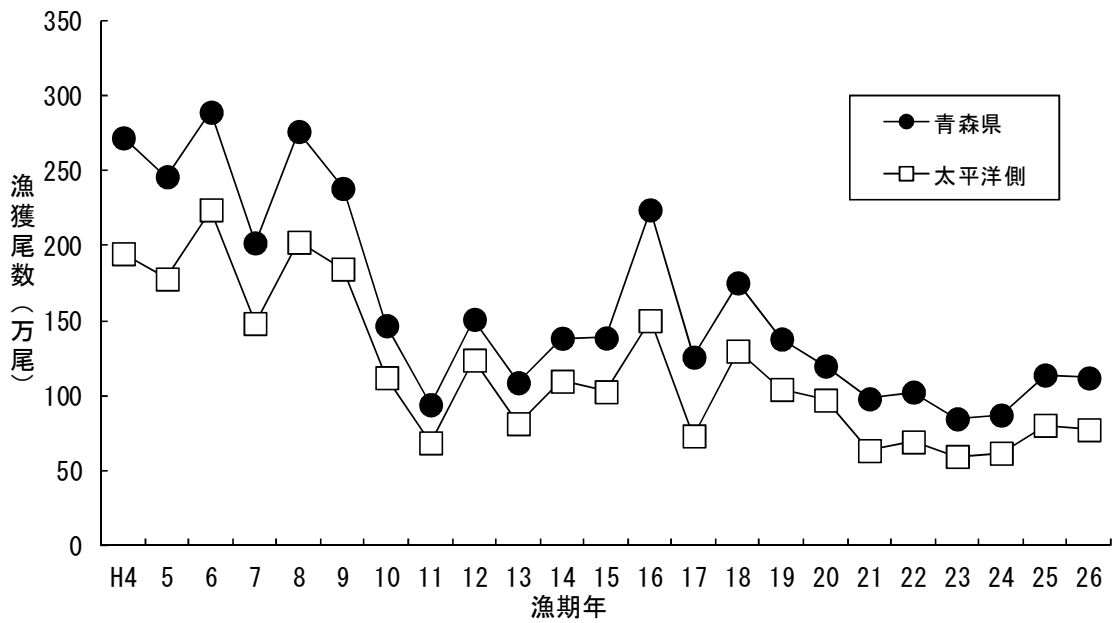


図-4 青森県、青森県太平洋側のサケ沿岸漁獲尾数の推移

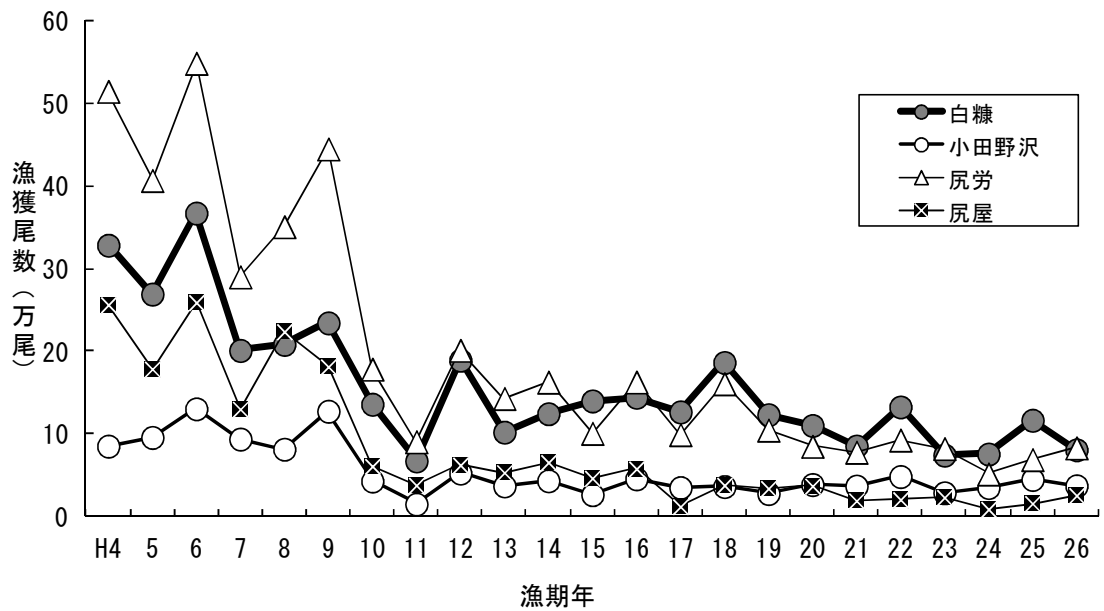


図-5 東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移

2. 東北電力実施分

平成 15 年度の調査開始から平成 26 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。平成 26 年度においても過去と比較して、通常の季節変動を示し、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-1 に取放水温度（日平均）の測定結果を示す。

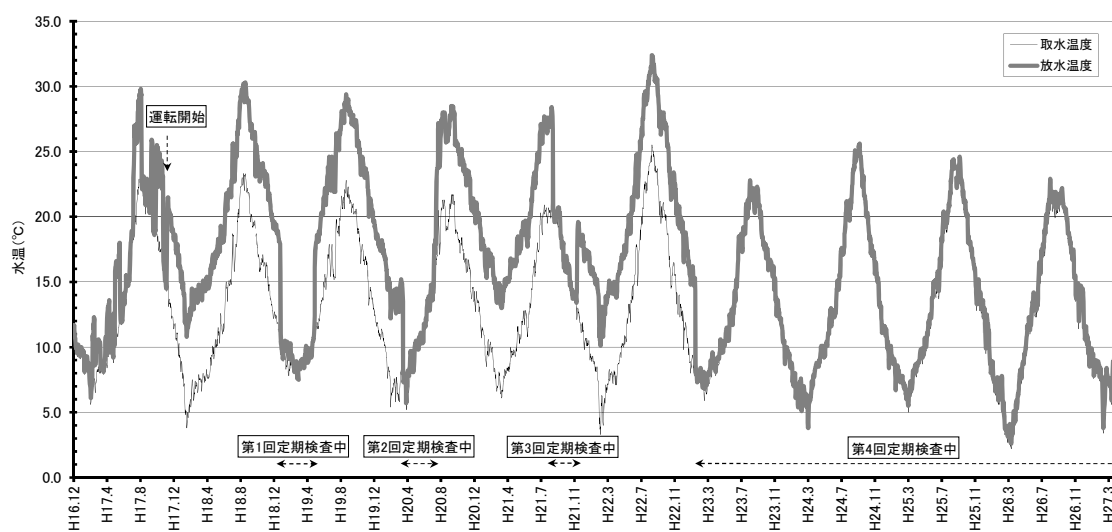


図-1 取放水温度測定結果(日平均)

(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。

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

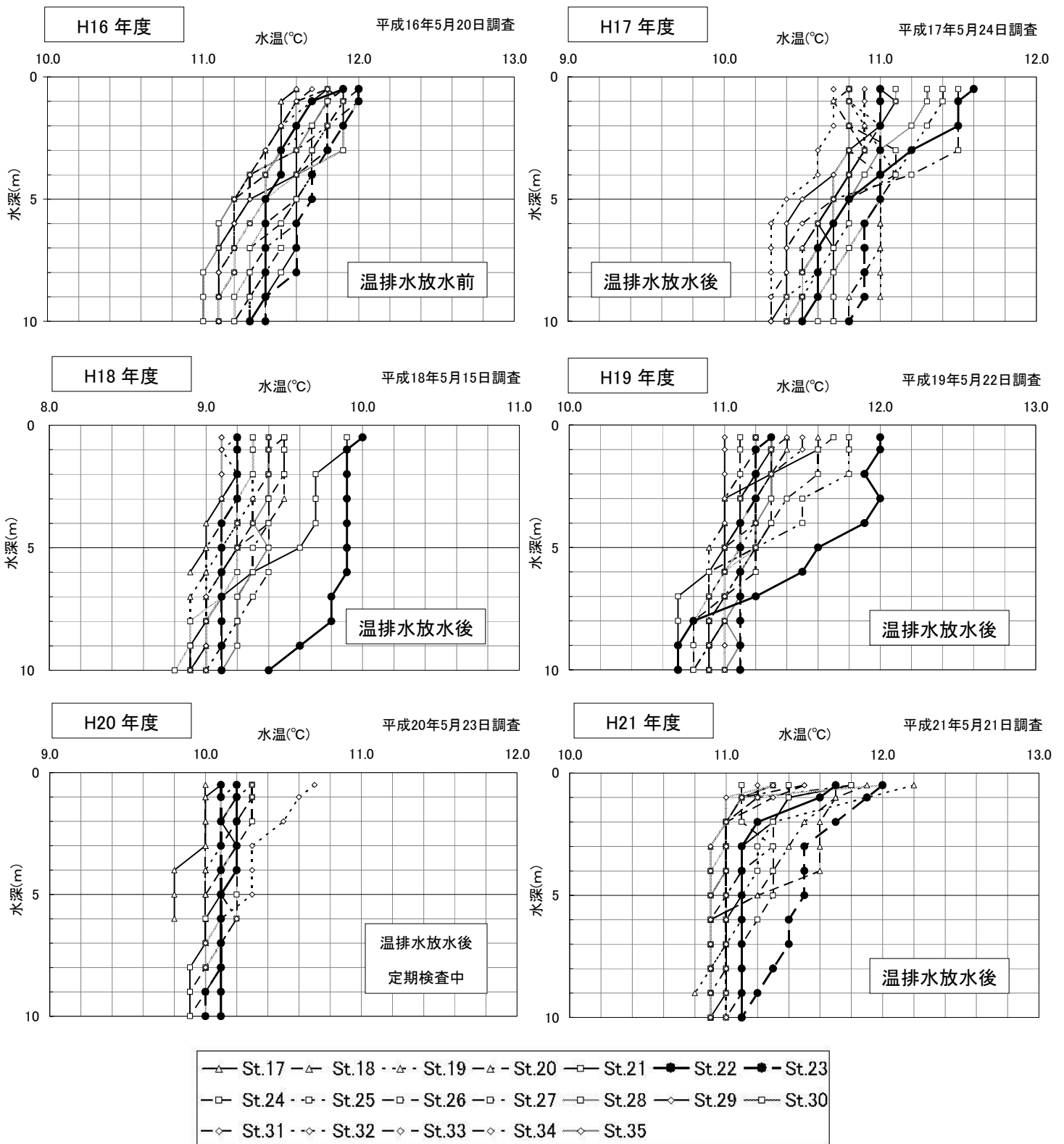


図-3.1(1) 第1四半期水温鉛直分布

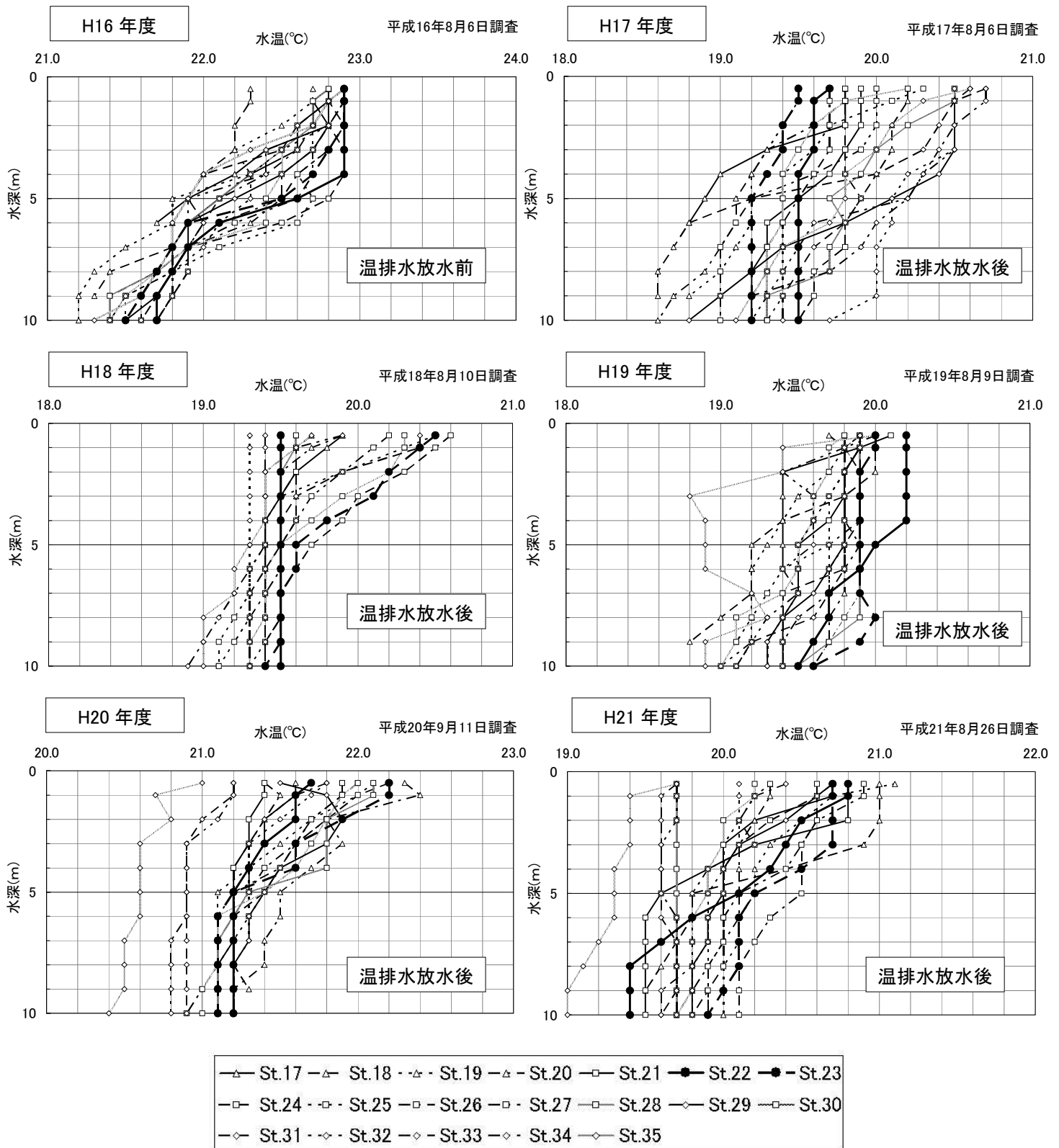


図-3.2(1) 第2四半期水温鉛直分布

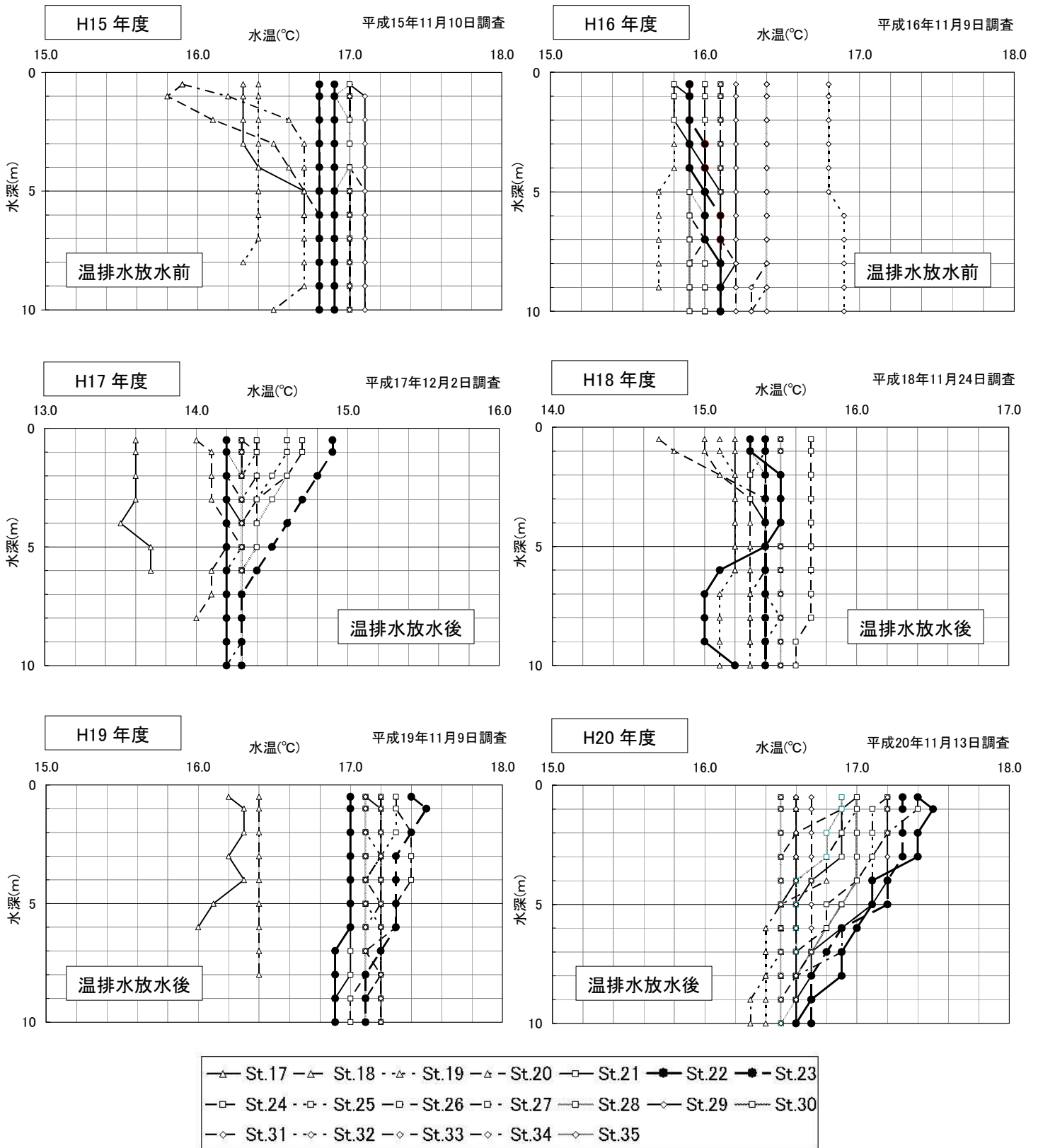


図-3.3(1) 第3四半期水温鉛直分布

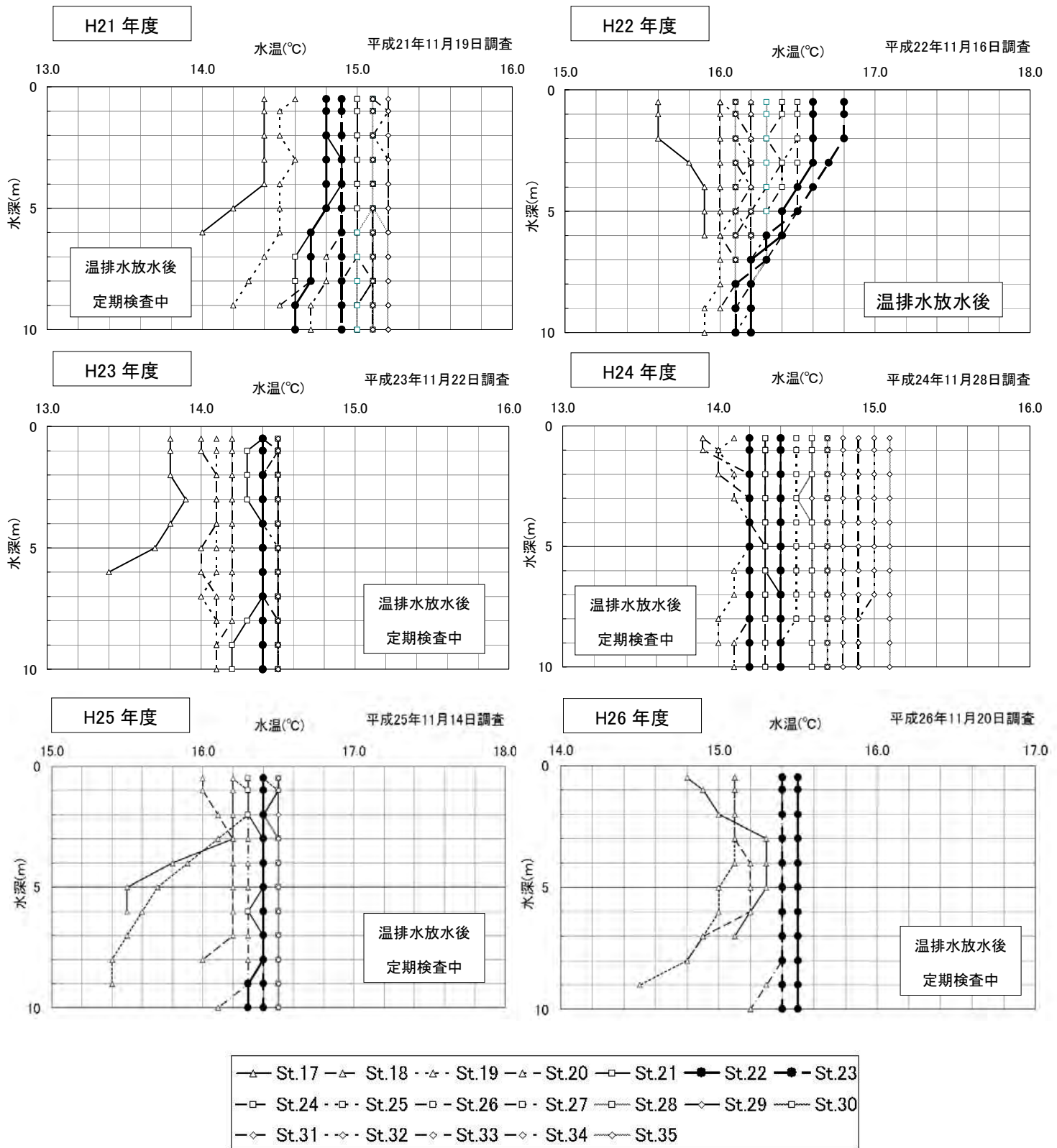
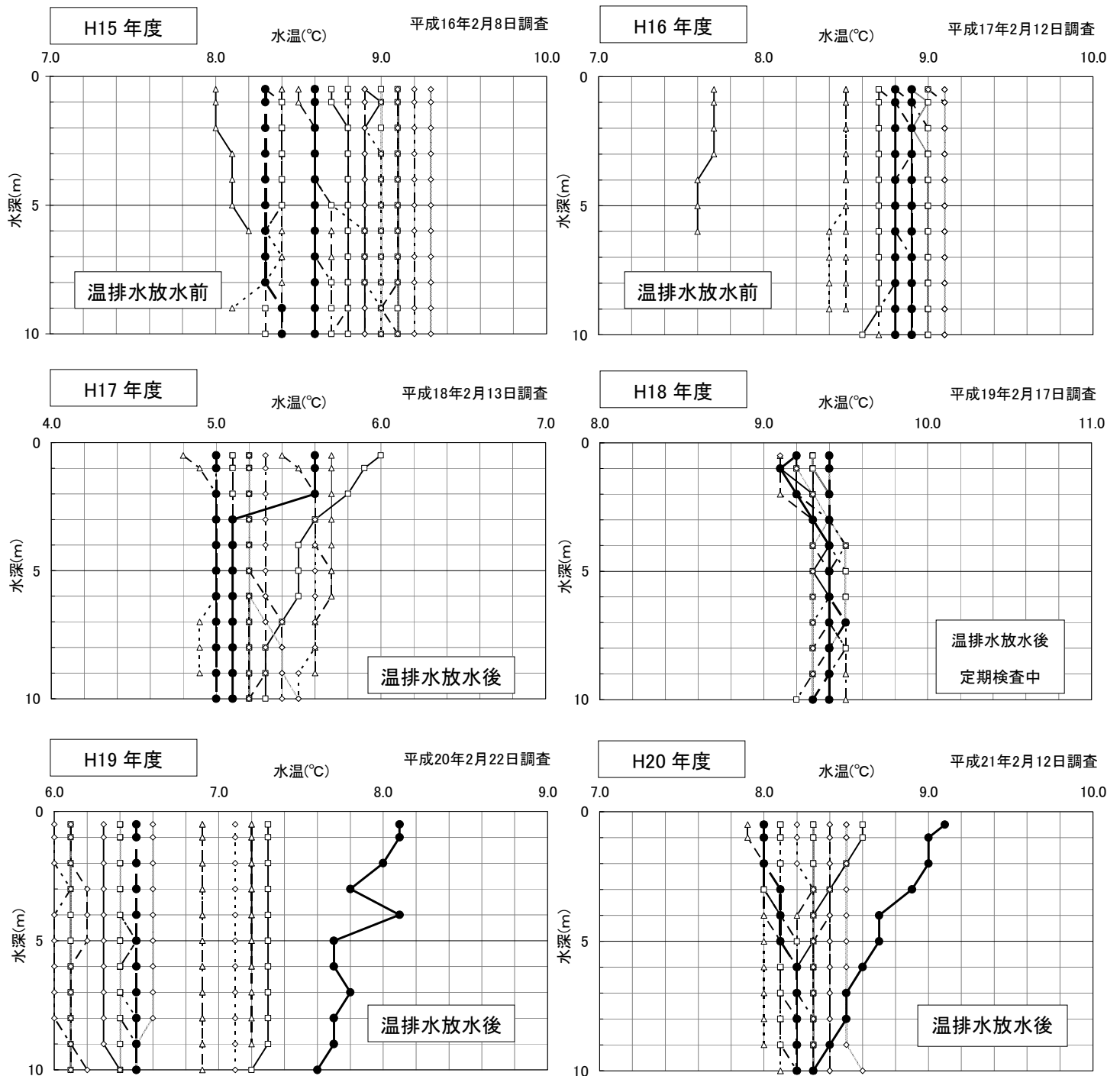


図-3.3(2) 第3四半期水温鉛直分布



注 1) St.33 の水温は 5.8~5.9°Cであるため、表示されていない。

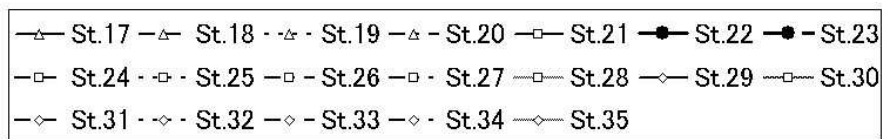


図-3.4(1) 第4四半期水温鉛直分布

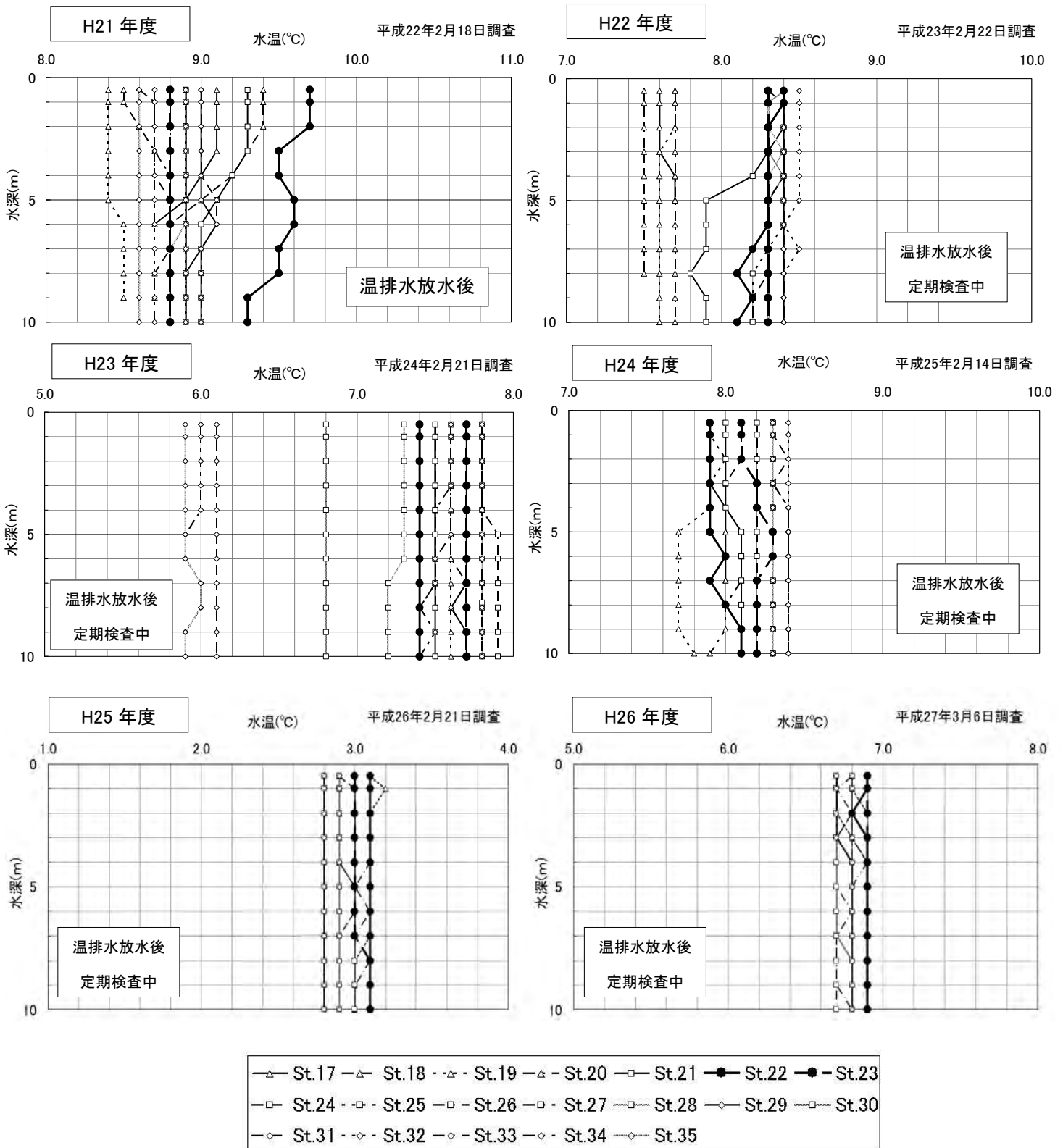


図-3.4(2) 第4四半期水温鉛直分布

(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、平成17年度以降、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																																		
	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																					
コバシロ						○																																																											
カタクチイワシ							○				○	○	○	○																																																			
ウナギ目																																																																	
キュウリエソ			○	○																																																													
スケトウダラ			○																																																														
ネズツポ科	○		○																																																														
メイタガレイ属						○																																																											
カレイ科	○	○	○			○																																																											
ウシシタ目																																																																	

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) 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、平成17年度以降、それまで主な出現種として確認されなかった Copepodite of *Oithona* が第2四半期に多く出現した。また、平成18年度以降、*Sticholonche zanclea* 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																																		
	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	※	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																					
<i>Sticholonche zanclea</i>																																																																	
<i>Parafavella gigantea</i>						○																																																											
<i>Evadne spinifera</i>											○																																																						
<i>Penilia avirostris</i>											○																																																						
Copepodite of <i>Paracalanus</i>	○	○		○					○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																
Copepodite of <i>Clausocalanus</i>						○																																																											
Copepodite of <i>Pseudocalanus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																							
<i>Oithona similis</i>				○	○	○	○	○	○	○	○																																																						
Copepodite of <i>Oithona</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○															
<i>Oncaea media</i>											○	○																																																					
<i>Oncaea sp.</i>																																																																	
Copepodite of <i>Oncaea</i>											○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
<i>Microsetella norvegica</i>																																																																	
Nauplius of COPEPODA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○															
<i>Frillaria borealis</i>							○																																																										
<i>Okolokura dioica</i>																																																																	
<i>Okolokura sp.</i>											○																																																						
<i>Delioleum sp.</i>																																																																	
DOLIOLIDAE											○																																																						

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。

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、平成17年度以降、それまで主な出現種として確認されなかった HAPTOPHYCEAE が第2四半期に、*Thalassionema nitzschioides* が第4四半期に多く出現した。平成18年度以降、PERIDINIALES、*Nitzschia* spp. 及び PRASINOPHYCEAE が第2四半期に、HAPTOPHYCEAE が第3四半期に多く出現した。また、平成19年度以降、GYMNODINIALES が第2四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 年度	1						2						3						4					
	※	17	18	19	20	21	※	17	18	19	20	21	※	17	18	19	20	21	※	17	18	19	20	21
CRYPTOMONADACEAE																								
CRYPTOPHYCEAE	○	○	○	○	○	○																		
<i>Proocentrum minimum</i>	○	○																						
GYMNODINIALES						○																		
PERIDINIALES			○			○																		
HAPTOPHYCEAE																								
<i>Skeletonema costatum</i>																								
<i>Leptocylindrus danicus</i>	○		○																					
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>																								
<i>Leptocylindrus minimus</i>																								
<i>Thalassiosira</i> sp.			○			○																		
THALASSIOSIRACEAE			○																					
<i>Rhizosolenia delicatula</i>																								
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	○	○			○	○																		
<i>Rhizosolenia phuketensis</i>																								
<i>Rhizosolenia</i> sp.																								
<i>Bacteriasterium varians</i>						○																		
<i>Chaetoceros compressum</i>	○										○													
<i>Chaetoceros debile</i>																								
<i>Chaetoceros decipiens</i>	○																							
<i>Chaetoceros sociale</i>		○																						
<i>Chaetoceros (Hyalochaete)</i> sp.											○													
<i>Chaetoceros</i> sp.																								
<i>Cerataulina pelagica</i>					○	○	○																	
<i>Asterionella glacialis</i>																								
<i>Asterionella kariana</i>					○																			
<i>Thalassionema nitzschioides</i>																								
<i>Neodelphinis pelagica</i>						○																		
<i>Achnanthes longipes</i>																								
<i>Nitzschia</i> spp.					○	○					○	○	○											
<i>Cylindrotheca closterium</i>																								
PENNALES																								
PRASINOPHYCEAE	○	○				○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
微小鞭毛藻類	○	○			○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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。

東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書

(平成 26 年度報)

発行 平成 27 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 4113)

FAX (017) 734-8166

東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書（平成二十六年年度報）

青 森 県