

第 II 編

温 排 水

1. 調査概要

本報告書は、「女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画」に基づき、平成23年度第1四半期（平成23年4月1日～6月30日）に実施した温排水調査結果のうち、水温・塩分調査および水温調査（モニタリング）結果について報告するものであり、それ以外の調査結果については、平成23年度報告書としてとりまとめの上、別途報告する。

なお、当該四半期調査については、平成23年3月11日に発生した東日本大震災での被災等により、次の状況から一部欠測等が生じている。

・水温・塩分調査

4月に予定していた宮城県調査については、津波による宮城県水産技術総合センターの損壊、観測機器や分析機器の流失等により調査不能であった。

5月に予定していた東北電力調査については、大きな余震の沈静化および海上瓦礫の減少を確認した上で、平成23年6月6日に変更して実施した。

・水温調査（モニタリング）

津波による測定受託者の被災や観測設備の損壊のため、全調査地点において全期間を通して欠測となった。

(1) 調査機関

	調査担当機関
宮城県	宮城県水産技術総合センター
東北電力(株)	女川原子力発電所

(2) 調査項目等

調査事項	調査項目	宮城県	東北電力(株)
		地点数	地点数
水温・塩分調査	水温・塩分	0	43
水温調査（モニタリング）	水温	0	0

2. 調査結果の概要

(1) 水温・塩分調査

水温・塩分調査においては、大貝崎と早崎とを結ぶ線の内側の入り江を前面海域、その他を周辺海域として記述することとする。

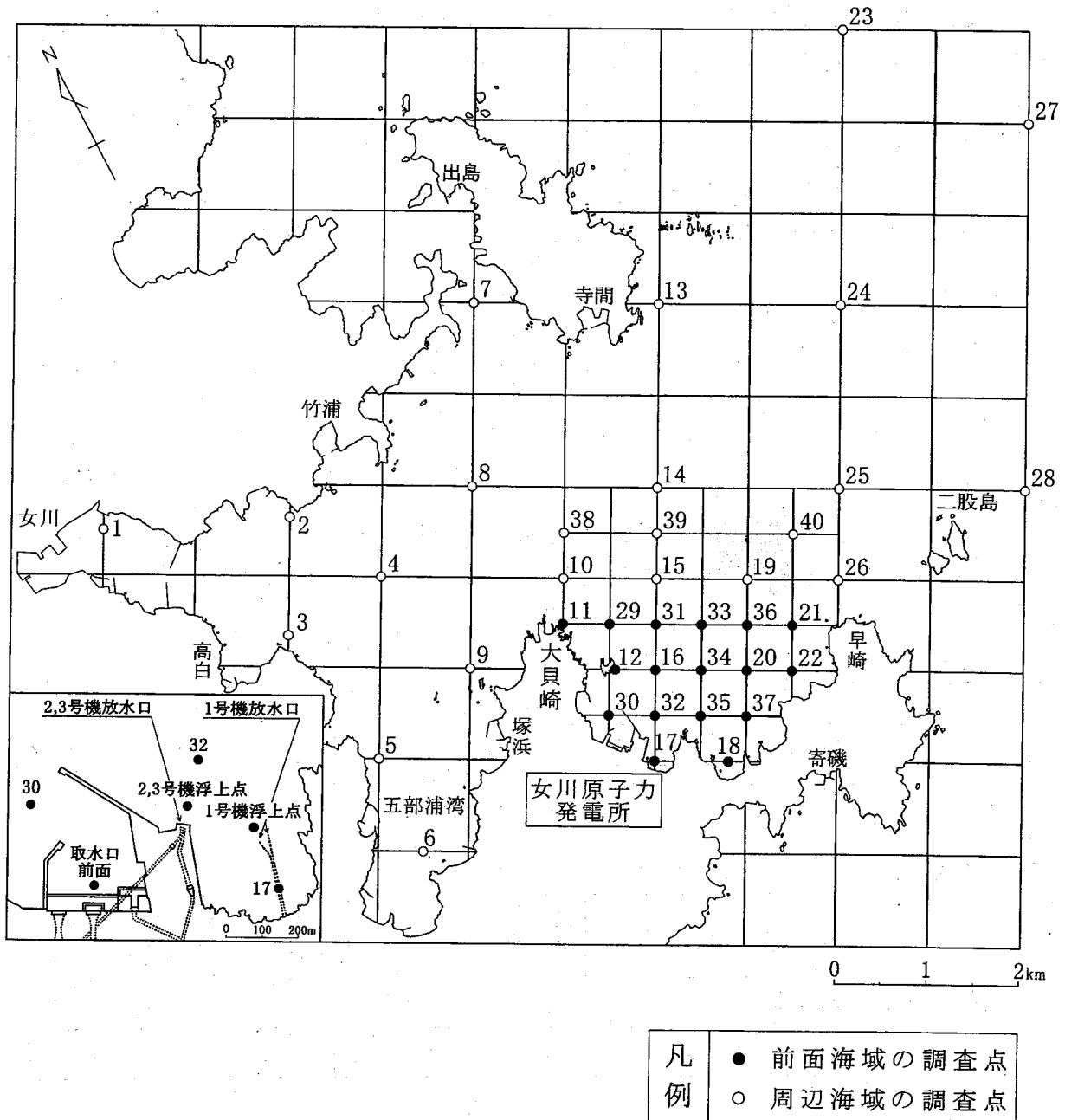


図-1 水温・塩分調査位置

水温・塩分調査の結果から、温排水の影響と考えられる異常な値は観測されなかった。

なお、調査結果は以下に示す通りである。

イ. 水温

(イ) 4月 日 (表-1, 3, 図-2, 3)

津波被災による欠測

(ロ) 6月6日 (表-2, 3, 図-4, 5)

前面海域の水温は11.6~15.4℃の範囲にあり、1号機浮上点の水温は11.6~15.1℃、2,3号機浮上点の水温は11.6~14.6℃の範囲にあった。一方、周辺海域の水温は11.4~16.7℃の範囲にあり、前面海域の水温は周辺海域の水温と比較してほぼ同範囲であった。水温水平分布、St.17-St.29, St.17-St.15, St.17-St.33およびSt.17-St.21ラインの水温鉛直分布では、浮上点付近にやや高い水温分布は見られなかった。なお、昨年5月期の前面海域の水温は5.5~9.9℃、周辺海域の水温は5.5~10.4℃の範囲にあった。今回の調査結果は、過去同期と比較して、測定範囲を前面海域では1.0℃、1号機浮上点では1.5℃、周辺海域では1.3℃上回ったが、調査時期の差によるものと考えられる。その他については過去の範囲内であった。

また、浮上点および浮上点付近水温と取水口前面との較差については、1号機浮上点において-0.9~0.3℃、2,3号機浮上点において-0.9~0.3℃、St.17においては-1.1~-0.5℃、St.32においては-1.2~0.3℃であり、St.17-取水口前面の海面下3m層および海面下4m層で過去の範囲を0.1℃、St.32-取水口前面の海面下3m層で過去の範囲を0.2℃下回っていた。その他の較差については、全て過去同期の較差の範囲内であった。

ロ. 塩分

(イ) 4月 日 (表-4)

津波被災による欠測

(ロ) 6月6日 (表-5)

塩分は32.3~33.8の範囲にあり、水平分布の較差は0.5~0.9、鉛直分布の較差は0.3~1.2の範囲にあって、全般的に上層で低く、下層で高くなる傾向を示した。

なお、昨年5月期の塩分は29.6~33.3の範囲にあった。

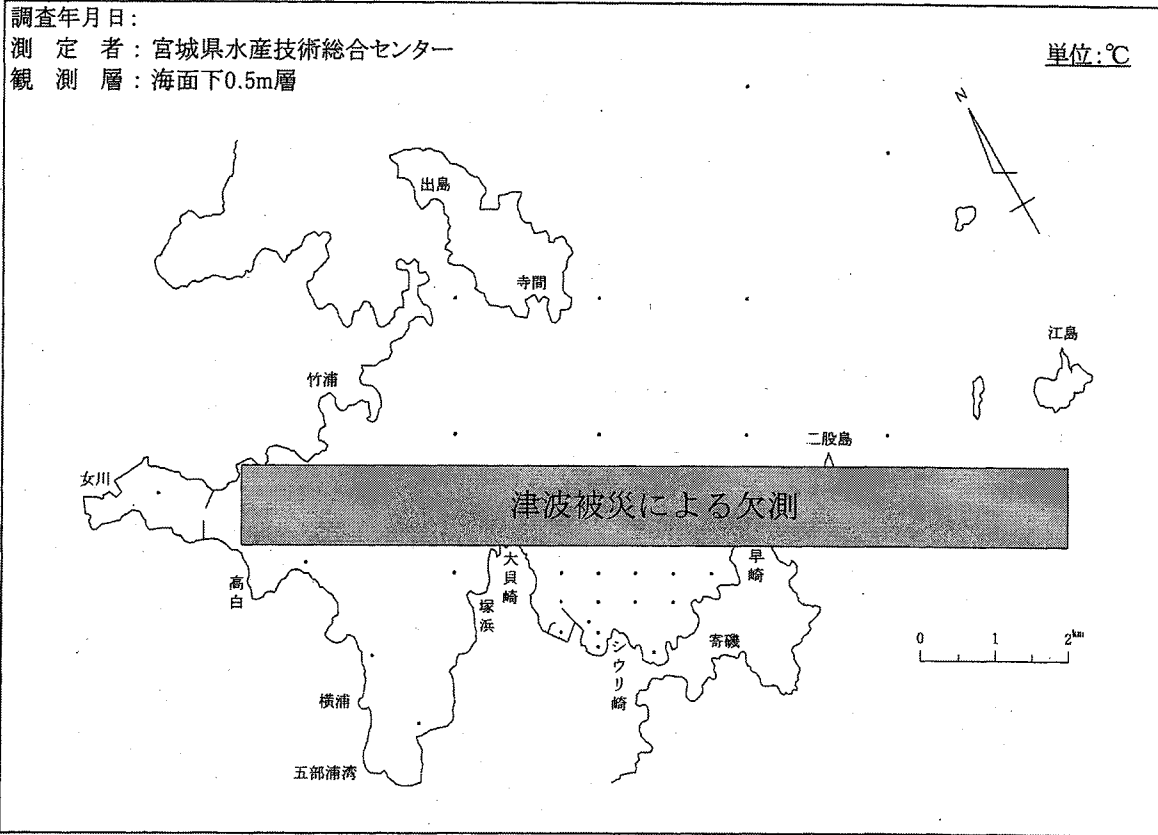


図-2-(1) 水温水平分布

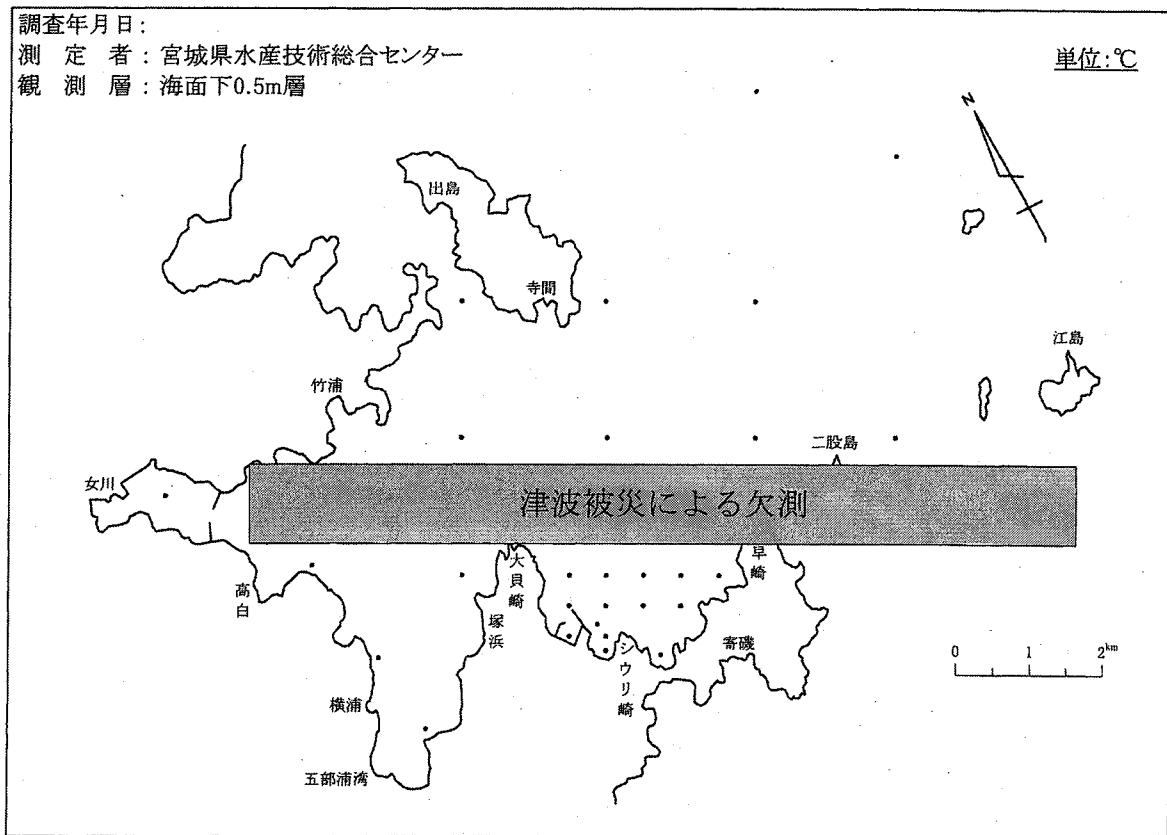


図-2-(2) 等温線

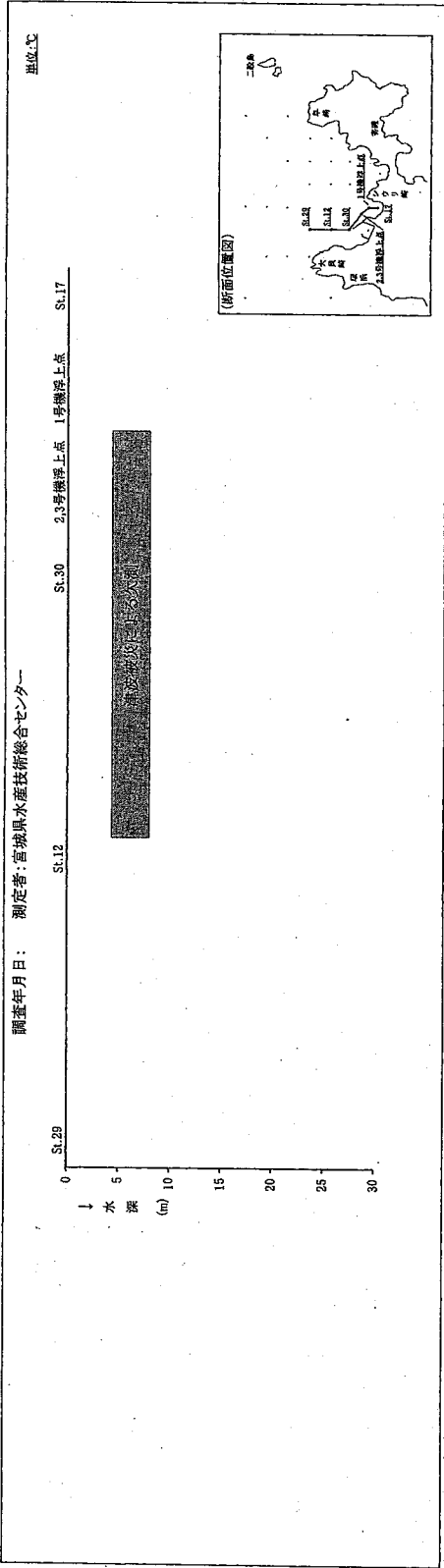


図-3-1(1) St.17-St.29ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

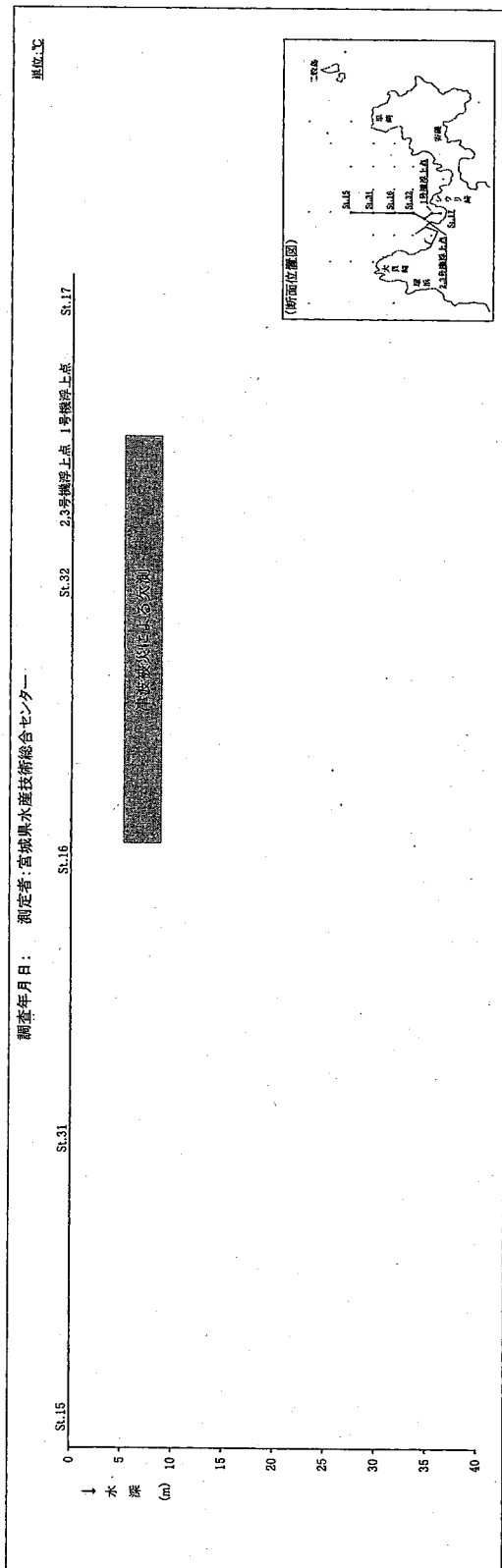


図-3-1(2) St.17-St.15ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

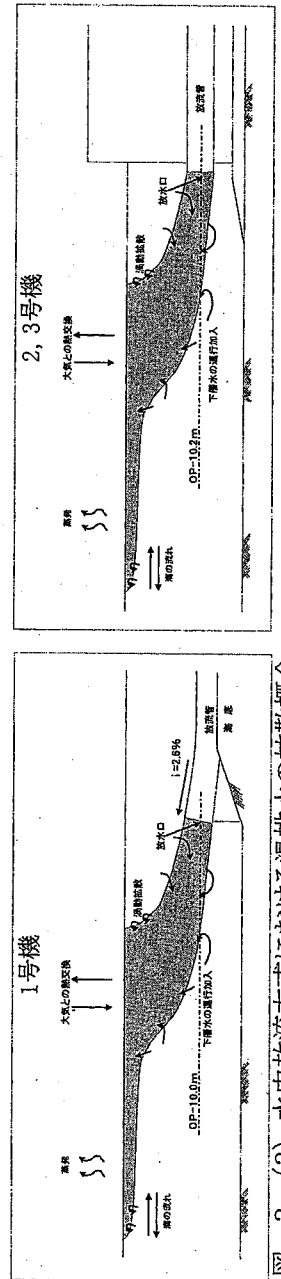


図-3-1(3) 水中放流方式における温排水の拡散概念

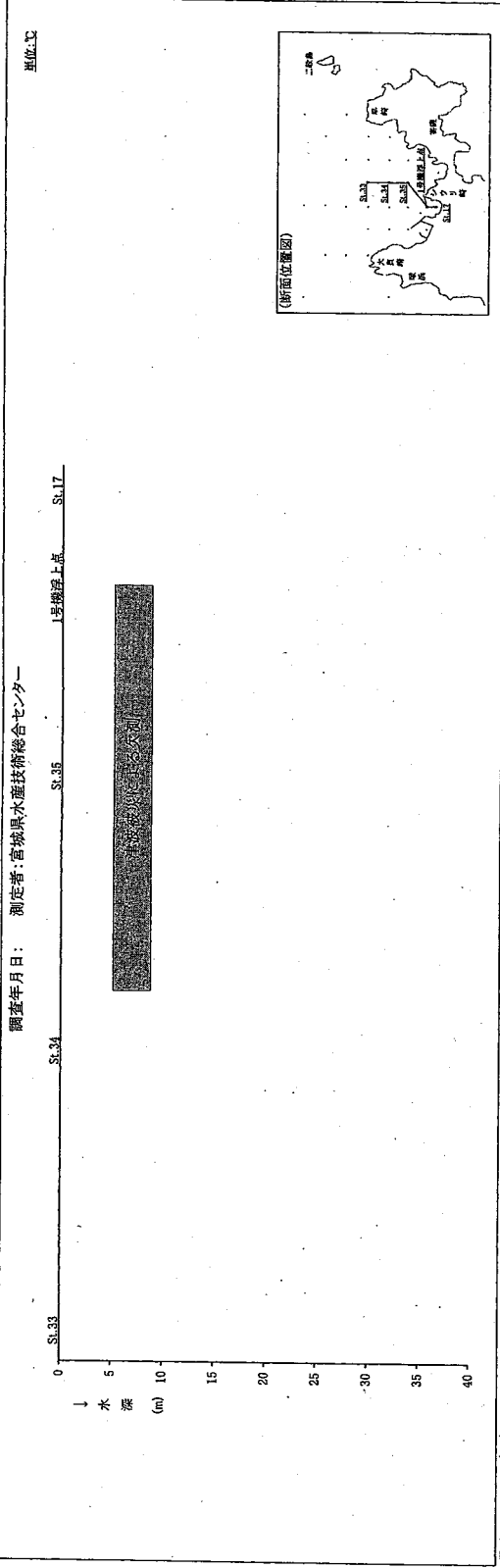


図-3-(4) St.17-St.33ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

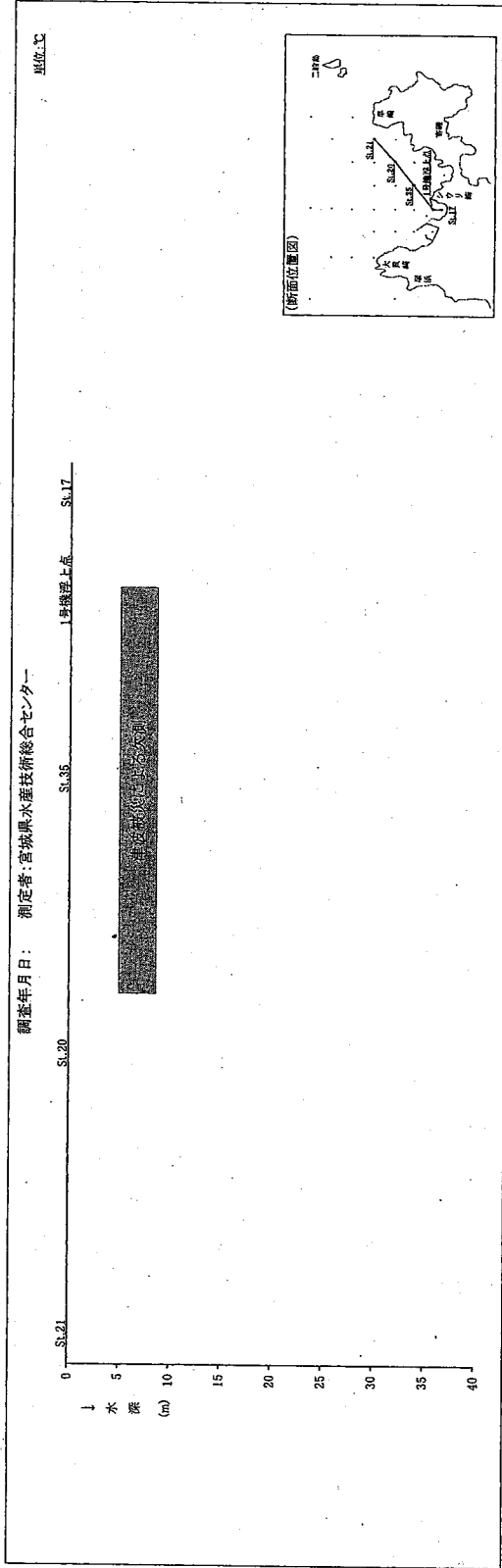


図-3-(5) St.17-St.21ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

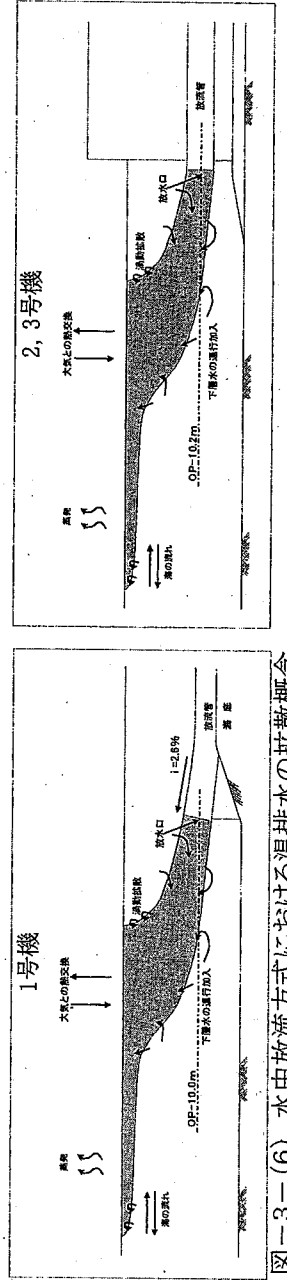


図-3-(6) 水中放流方式における温排水の拡散概念

調査年月日：平成23年6月6日
 測定者：東北電力株式会社
 観測層：海面下0.5m層

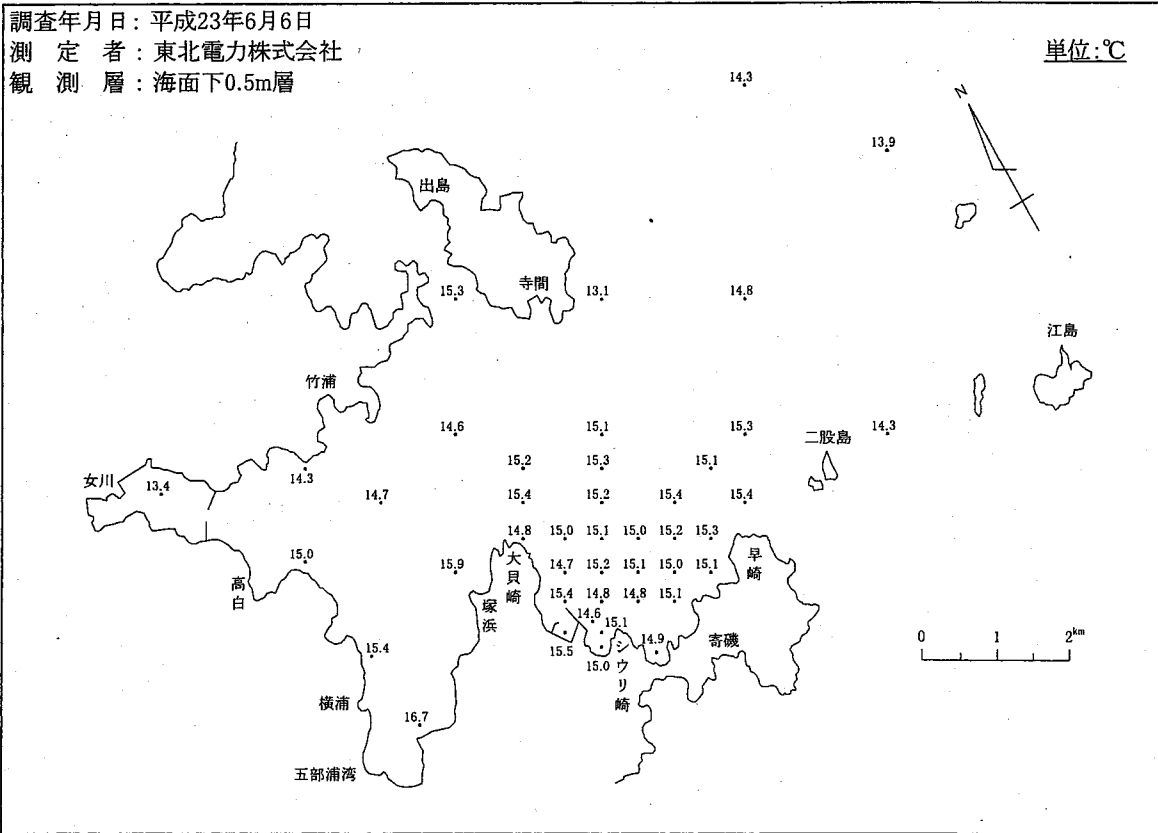
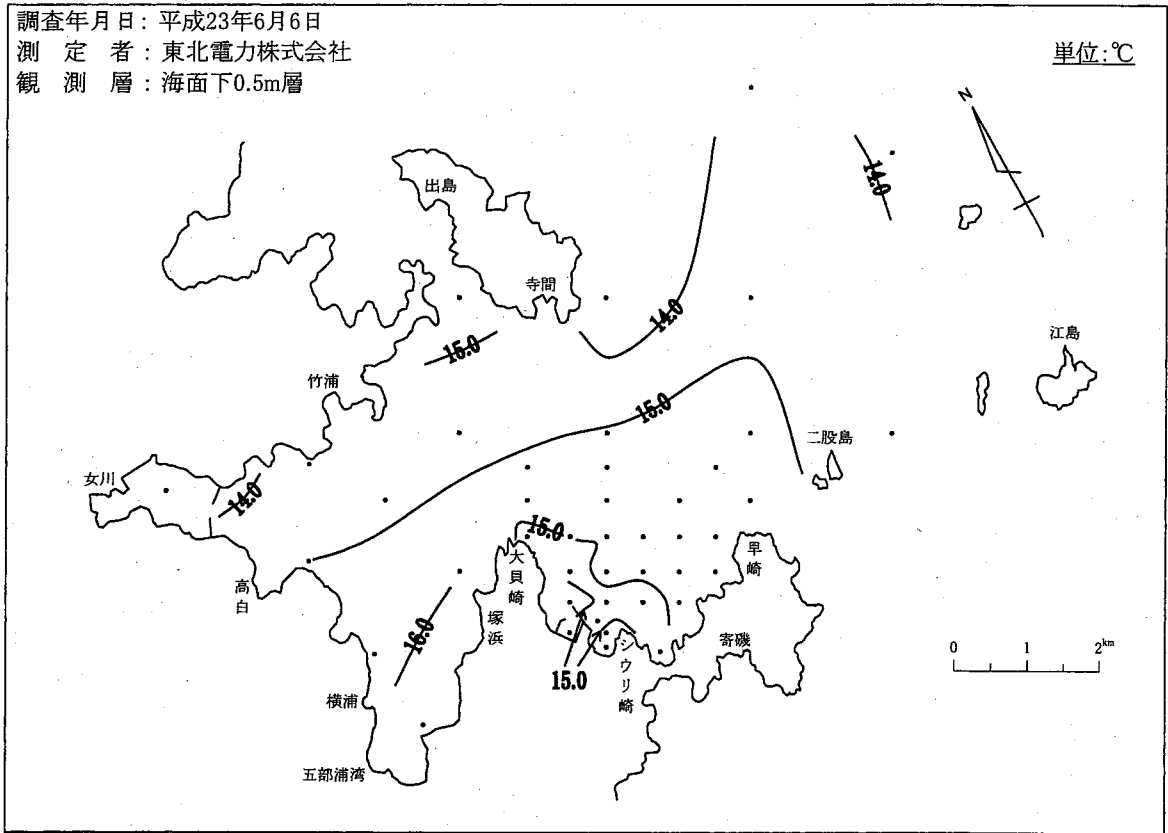


図-4-(1) 水温水平分布

調査年月日：平成23年6月6日
 測定者：東北電力株式会社
 観測層：海面下0.5m層



注 等温線は、水温分布の一例を示す。

図-4-(2) 等温線

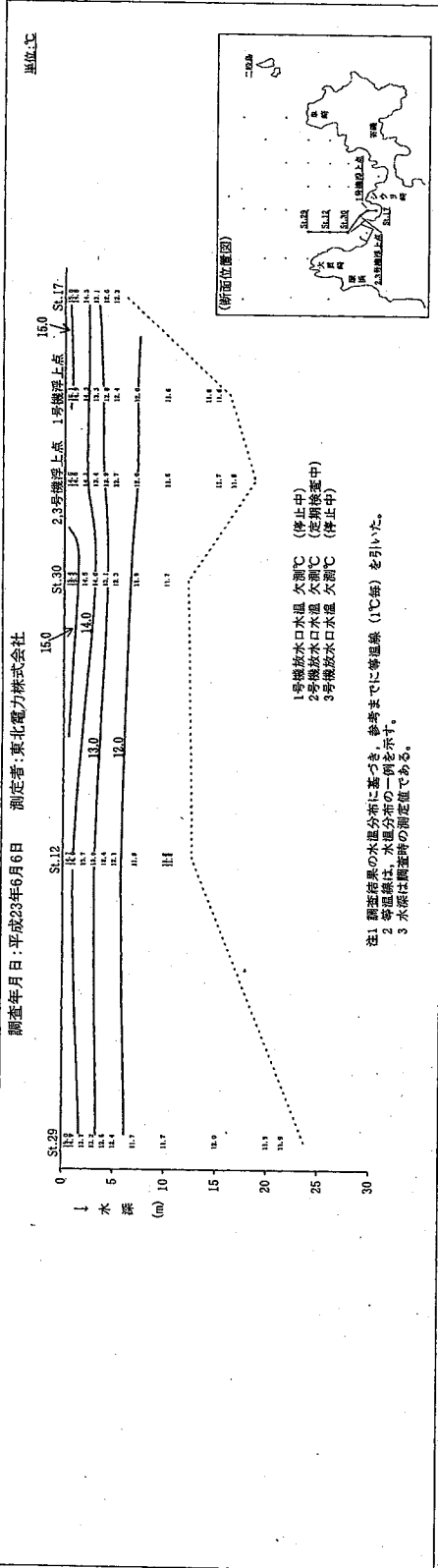


図-5-(1) St.17-St.29ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

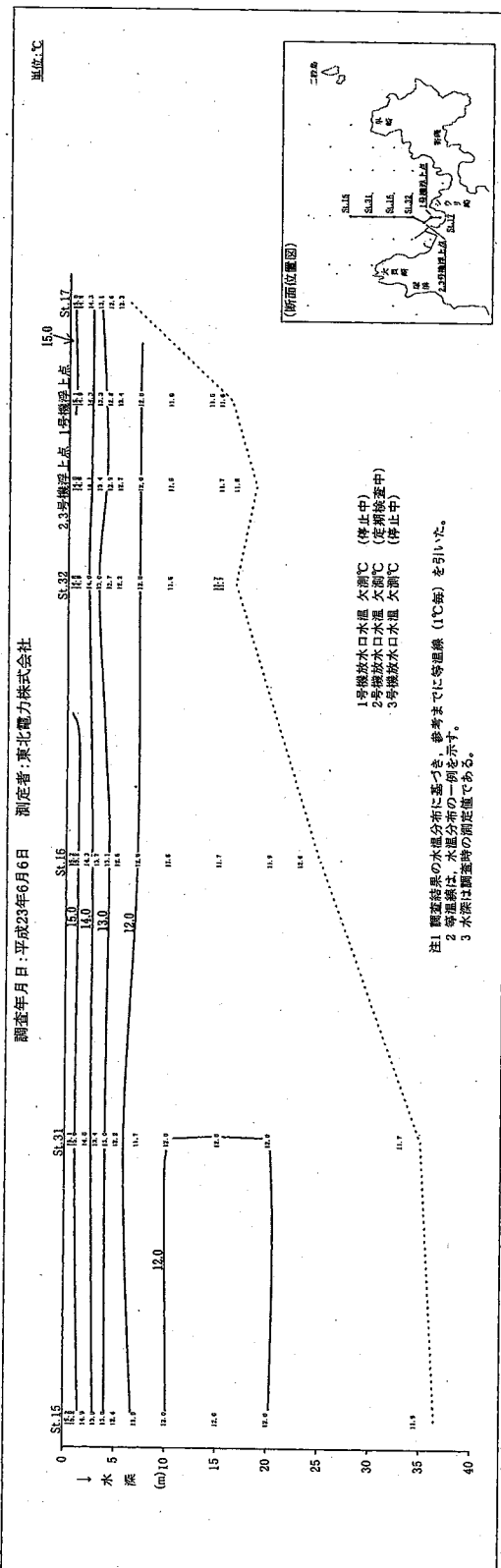


図-5-(2) St.17-St.15ラインの水温鉛直分布(1・2,3号機浮上点含む)

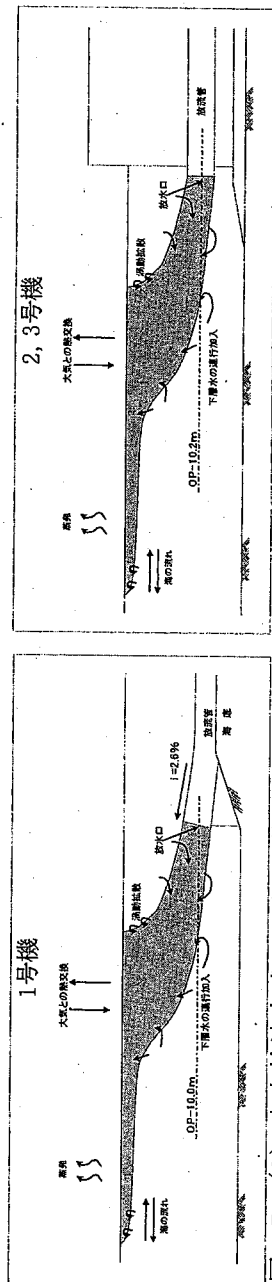


図-5-(3) 水中放流方式における温排水の拡散概念

表-3 浮上点他の水温鉛直分布と取水口前面水温との較差

単位:℃

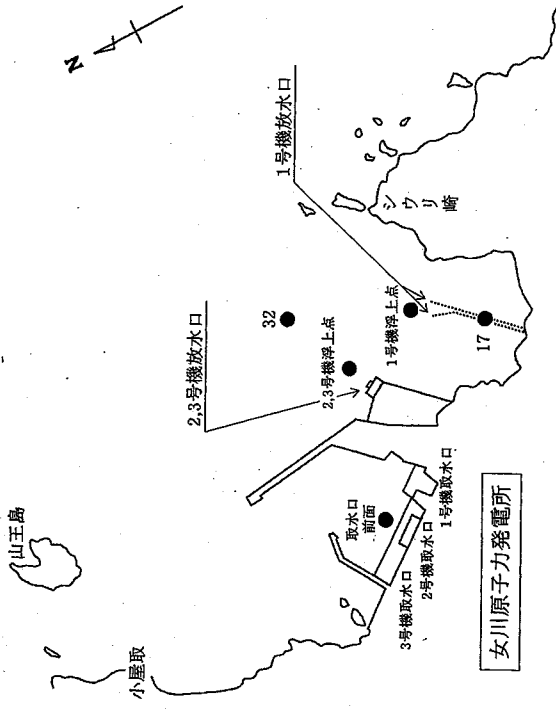
調査年月日: 1号機 2,3号機 取水口 1号機 2,3号機
測定者: 宮城県水産技術総合センター
浮上点 浮上点 較差 較差

水深(m)	St.17		St.32	
	取水口 前面	較差	取水口 前面	較差
0.5 m				
1				
2				
3				
4				
5				
7				
10				
15				
20				
海底上2 m				

過去同期の水温較差範囲 (S60.7~H22年度)	-1.5 ~ -0.5	2.2 ~ 2.5
------------------------------	-------------------	-----------------

過去同期の水温較差範囲 (S60.7~H22年度)	-1.0 ~ 1.6
------------------------------	------------------

過去同期の水温較差範囲 (S60.7~H22年度)	-1.3 ~ 1.4
------------------------------	------------------



調査年月日: 平成23年6月6日
測定者: 東北電力株式会社
1号機 2,3号機 取水口 1号機 2,3号機
浮上点 浮上点 較差 較差

水深(m)	St.17		St.32	
	取水口 前面	較差	取水口 前面	較差
0.5 m	15.1	14.6	15.5	-0.4
1	14.9	14.6	15.5	-0.6
2	14.3	14.1	15.0	-0.7
3	13.3	13.4	14.2	-0.9
4	12.8	12.9	13.7	-0.9
5	12.4	12.7	13.1	-0.7
7	12.0	12.0	11.7	0.3
10	11.6	11.6		
15	11.6	11.7		
20				
海底上2 m	11.6	11.8	11.7	
(水深:m)	(16.0)	(18.5)	(9.5)	

過去同期の水温較差範囲 (S60.7~H22年度)	-1.5 ~ -0.9	1.8 ~ 3.9
------------------------------	-------------------	-----------------

過去同期の水温較差範囲 (S60.7~H22年度)	-1.0 ~ 1.0
------------------------------	------------------

過去同期の水温較差範囲 (S60.7~H22年度)	-1.0 ~ 0.8
------------------------------	------------------

図-6 浮上点他と取水口位置

注1 「/」は海底に達したため測定不能箇所および較差が算出できない箇所を示す。
注2 営業運転開始年月:1号機 S59.6, 2号機 H7.7, 3号機 H14.1

調査年月日：平成23年6月6日 測定者：東北電力株式会社

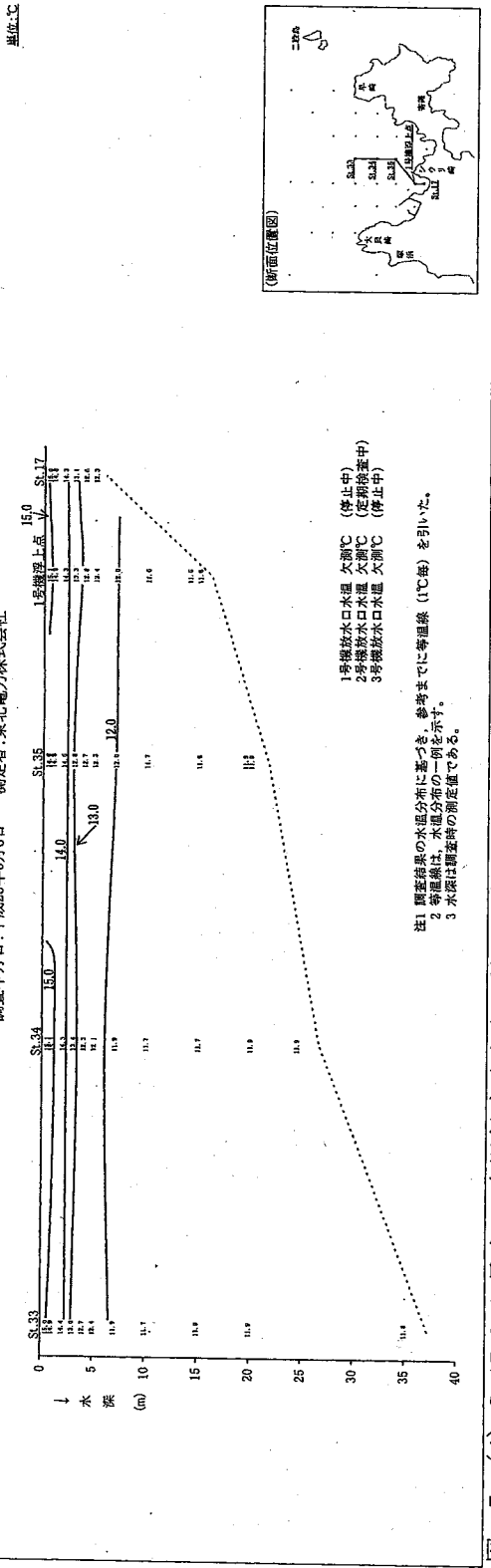


図-5-(4) St.17-St.33ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

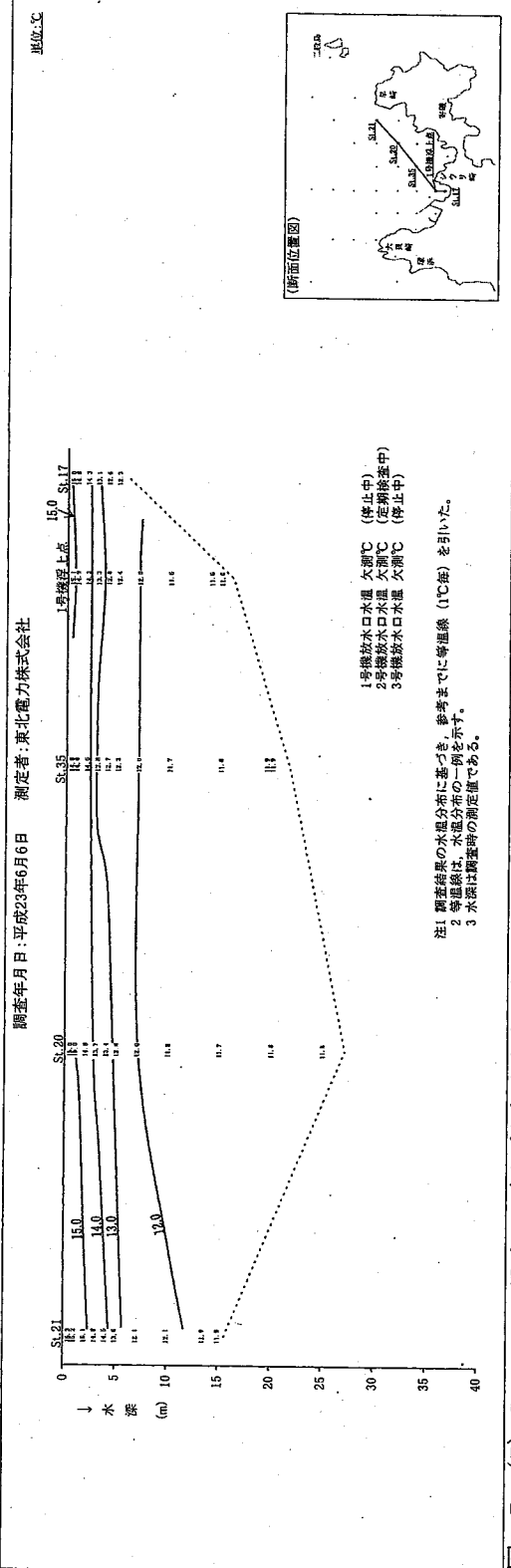


図-5-(5) St.17-St.21ラインの水温鉛直分布(1号機浮上点含む)

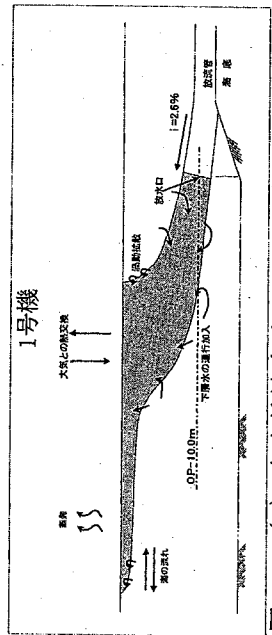


図-5-(6) 水中放流方式における温排水の拡散概念

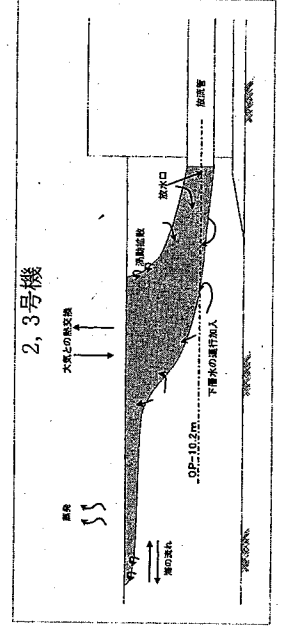
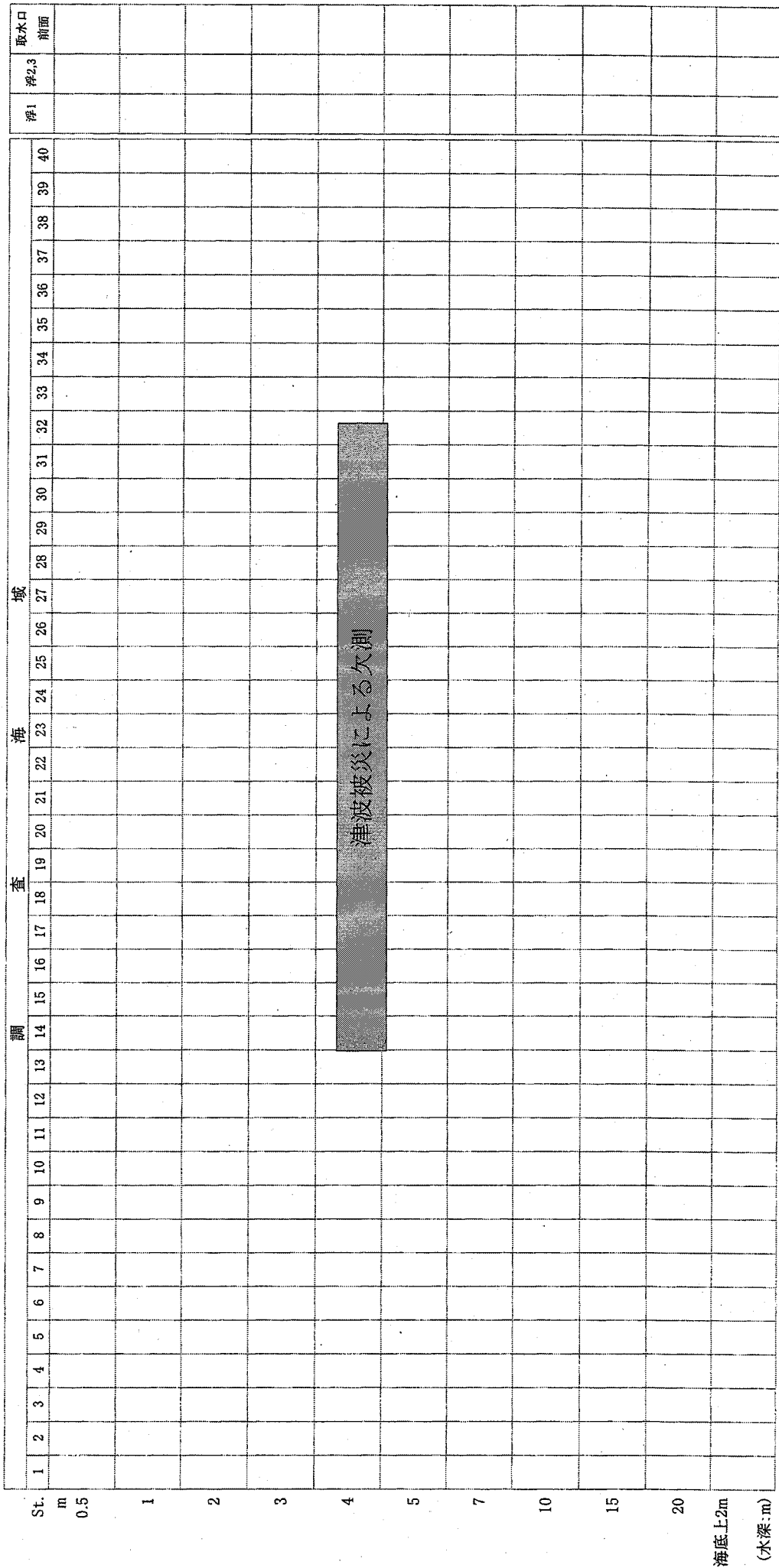


表-4 塩分鉛直分布(干潮時)

調査年月日 :

測定者 : 宮城県水産技術総合センター



注 1 St. はステーションの意で測定地点を示す。
 2 「/」 は海底に達したため測定不能箇所を示す。

■ 範囲内の最大値
 □ 範囲内の最小値

(2) 水温調査 (モニタリング)

東日本大震災での測定受託者の被災や観測設備の損壊のため、宮城県および東北電力ともに、全期間を通して欠測となった。

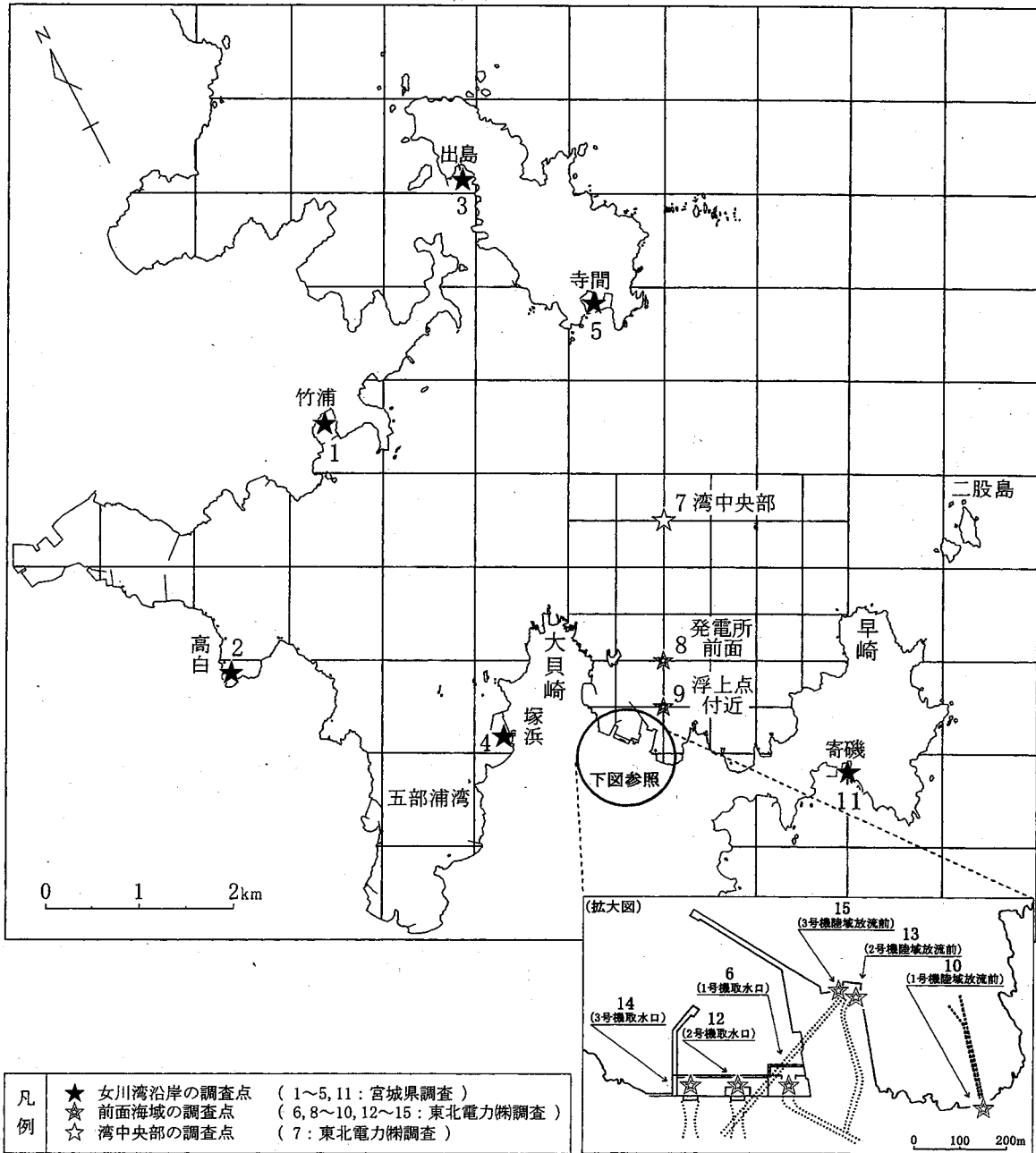
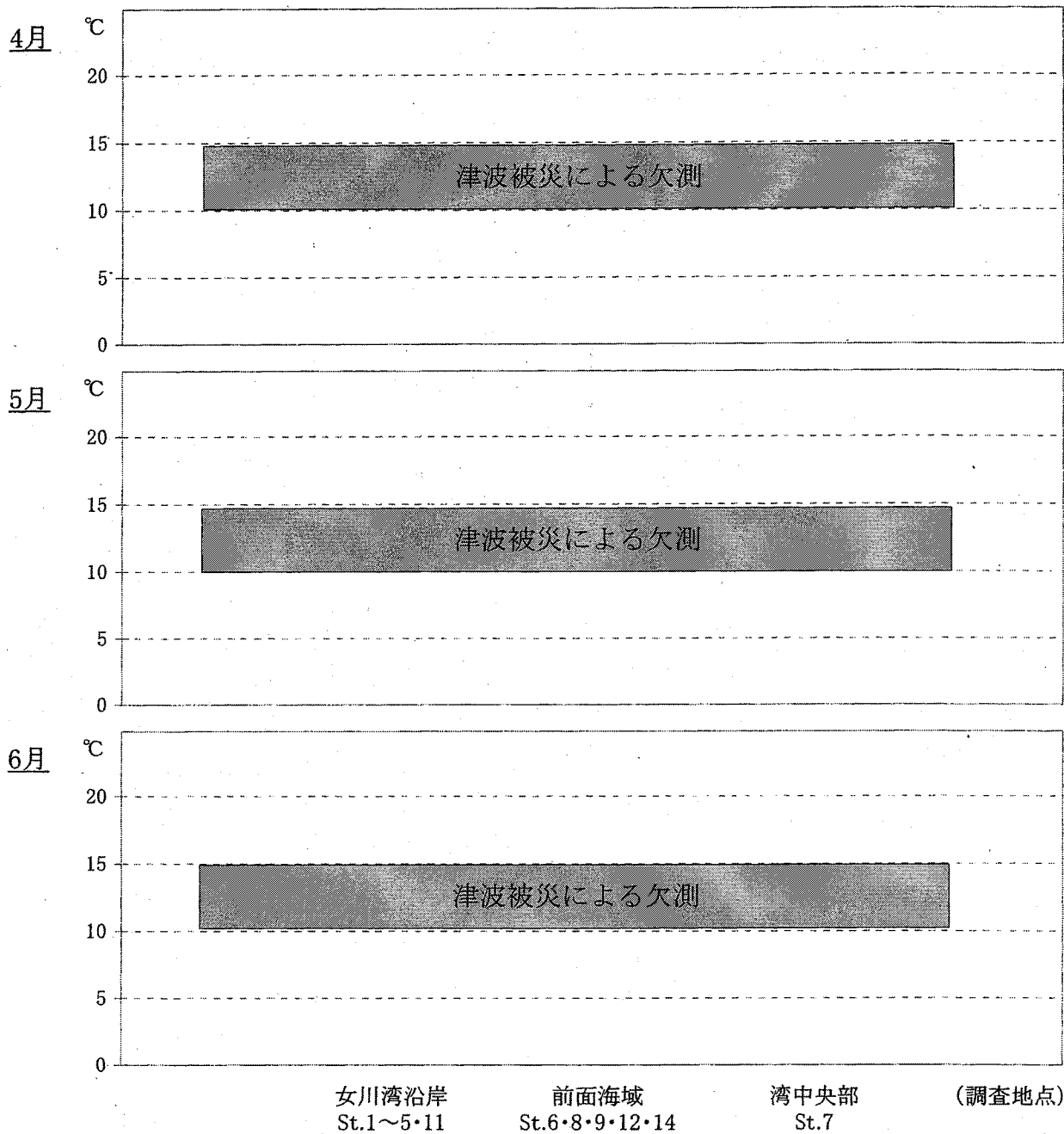


図-7 水温調査 (モニタリング) 位置



凡例

- ← 運開(S59.6)からH22年度までの最大値(当該月)
- ← 今回の最大値
- ← 今回の最小値
- ← 運開(S59.6)からH22年度までの最小値(当該月)

図-8 水温調査(モニタリング)による水温測定範囲

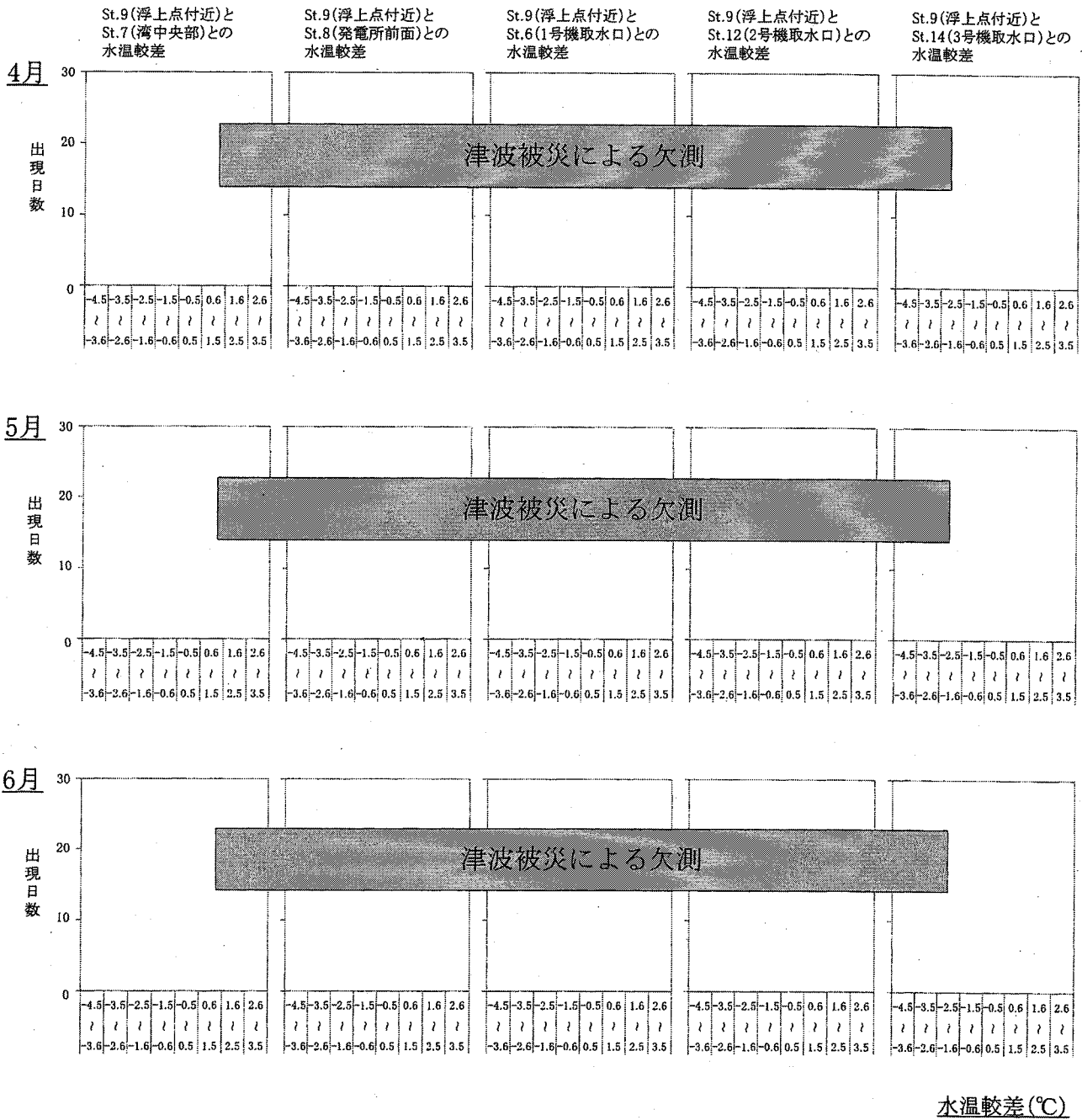


図-9 浮上点付近と前面海域各調査点との水温較差の出現日数

資 料

表一7 調査方法

(※は、津波被災による欠測)

測定者：宮城県水産技術総合センター

調査事項	月日	地点数	観測層	方法	項目	
物理調査	1.水温・塩分調査 (4月調査) ※	43	0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 海底上2m	電気水温, 塩分計を用いて測定	水温, 塩分	
	2.流動調査	1	2, 15m	電磁自記式流向流速計により, 15昼夜連続測定	流向, 流速	
	3.海象調査	(4月調査) ※	—	目視による測定	波高, 波向	
	4.水質調査	(4月調査) ※	16	0.5, 5, 10, 20 海底上1m	電気水温, 塩分計を用いて測定 バンドーン型採水器を用いて採水し, 測定, 分析	水温, 塩分, SS, 透明度, pH, DO, COD, PO ₄ -P, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N
	5.底質調査	(5月調査) ※	18	—	スミス・マツキンタイプ型採泥器を 用いて採泥し, 測定, 分析	泥温, 水分含有率, Eh, IL, T-S, COD, 粒度組成
	6.水温調査 (モニタリング)	定時観測 ※	6	0.5m	携帯用電気水温計により測定	水温
生物調査	1.養殖生物調査 (今回調査) ※	6	—	現地観察調査 聞き取りによる調査 (養殖生物 … カキ・ワカメ [2~3月], ホヤ [4~6月])	種類, 量, 生育状況など	

注 月日欄の「—」は、今期の実施対象外調査を示す。

表-8 調査方法

測定者: 東北電力株式会社

調査事項	月日	地点数	観測層	方法	項目
1. 水温・塩分調査	6. 6 ※1	43	0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 海底上2m	電気水温, 塩分計を用いて測定	水温, 塩分
2. 流動調査	5.23 ~ 6.15※1	6	2, 海底上2m	電磁自記式流向流速計により, 20昼夜連続測定	流向, 流速
3. 海象調査	6. 6 ※1	1	—	超音波式自記波高計及び陸上からトランジットにより測定	波高, 波向
4. 水質調査	6. 7 ※1	18	0.5, 5, 10, 20 海底上1mまたは0.5m	電気水温, 塩分計を用いて測定 バンドーン型採水器を用いて採水し, 測定, 分析	水温, 塩分, SS, 透明度, pH, DO, COD, n-ヘキ, PO ₄ -P, T-P, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N, Org-N, T-N, クロロフィルa, 7エオアフィン CN, Cr(VI), Cd, Pb, Zn, Cu, As, T-Fe, T-Mn, T-Cr, T-Hg, R-Hg, Org-P, PCB, 大腸菌群数
5. 底質調査	—	18	—	スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採泥し, 測定, 分析	泥温, 水分含有率, Eh, IL, T-S, COD, Org-C, Org-N, 粒度組成
6. 気象観測	周年	1	—	発電所敷地内露場にて「地上気象観測指針」に基づき観測	CN, Cd, Pb, Zn, Cu, Cr(VI), As, T-Fe, T-Mn, T-Cr, T-Hg, R-Hg, Org-P, PCB, HCH, n-ヘキ, 大腸菌群数 風向, 風速, 気温, 湿度, 降水量など
7. 水温調査 (モニタリング)	周年 ※2	9	0.5m St.10,13,15については 水路敷上3m	水温計を搭載した観測ブイならびに フローティング装置による連続モニタリング St.10,13,15については固定式水温計による連続モニタリング	水温

注1 月日欄の「—」は, 今期の実施対象外調査を示す。

2 ※1について, 5月に予定していた1~4の調査事項は, 大きな余震の沈静化および海上瓦礫の減少を確認した上で, 調査時期を変更して実施した。

3 ※2の水温調査(モニタリング)については, 津波被災による観測設備の損壊のため, 全期間を通して測定実施不能であった。

表一9 調査方法

測定者:東北電力株式会社

調査事項	月日	地点数	観測層	方法	項目	
1. プラントン調査	(4月調査) ※1	4	0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	北原式定量ネットNXX13の鉛直曳きにより採集	動物, 植物プラントンの出現種, 出現量, 沈殿量	
	6.7	18	0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	同上	同上	
	※2	5	表層, 10m	丸稚ネットGG54の水平曳きにより採集	大型動物プラントンの出現種, 出現量	
		5	表層, 10m	バンドーン型採水器を用いて採集	動物, 植物プラントンの出現種, 出現量, 沈殿量	
	6.28	4	0~5, 5~10, 10~20, 20~海底上1m	北原式定量ネットNXX13の鉛直曳きにより採集	同上	
	2. 稚仔調査	(4月調査) ※1	4	表層, 10m	丸稚ネットGG54の水平曳きにより採集	魚卵, 稚仔魚の出現種, 出現量
		6.7	21	表層, 10m	同上	同上
		※2	2	0~海底上1m	丸特ネットGG54の鉛直曳きにより採集	同上
			4	表層, 10m	丸稚ネットGG54の水平曳きにより採集	同上
	3. 底生生物調査	—	18	—	スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採集	マクロベントスの出現種, 出現量
—		18	—	新野式ドレッジを用いて採集	メガロベントスの出現種, 出現量	
5.25~		8	高, 中, 低潮下帯	ダイバーによる高潮帯から潮下帯までの観察及び方形枠採取	海藻草類, 動物の出現種, 出現量, 生息密度, 現存量	
6.14 ※2		—	—	—	—	
4. 潮間帯生物調査	5.25~	8	0~15m	ダイバーによる水深0mから15mまでの観察及び写真撮影	海藻草類, 動物の出現種, 出現量	
	6.14 ※2	—	—	—	—	
	—	8	5, 10, 15m	ダイバーによる水深5m, 10m, 及び15m地点の浮刈採集	海藻草類, 動物の出現種, 出現量, 現存量	
	(5月調査) ※3	5	—	定置網に捕獲された漁獲物を調査	漁獲物の出現種, 出現量	
5. 漁業漁獲調査	(5月調査) ※3	5	—	底刺網に捕獲された漁獲物を調査	同上	

注1 月日欄の「—」は、今期の実施対象外調査を示す。

2 ※1の調査事項については、大きな余震の断続的な発生や海上瓦礫の散在により、作業安全性を確保できなかつたことから、調査を中止した。

3 ※2の5月に予定していた調査事項については、大きな余震の沈静化および海上瓦礫の減少を確認した上で、調査時期を変更して実施した。

4 ※3は、津波被災により欠測となった。

表-10 水温・塩分調査時の観測条件

調査年月日：

4月は津波被災により欠測

波	高			m	(日平均)		
波	向						
潮	汐 (O.P.) ^{*1}	満潮	m				
		干潮	m				
風	速			m/s			
風	向						
気	温			°C	(日平均)		
湿	度			%	(日平均)		
取水口温度	1号機	°C	2号機	°C	3号機	°C	
陸域放流前温度	1号機	°C	2号機	°C	3号機	°C	
放水	量	1号機	m ³ /sec.	2号機	m ³ /sec.	3号機	m ³ /sec.

※1 潮位の観測基準面は、発電所基準面O.P. = 0.0m(東京湾基準T.P. = -0.74m)である。

調査年月日：平成23年6月6日

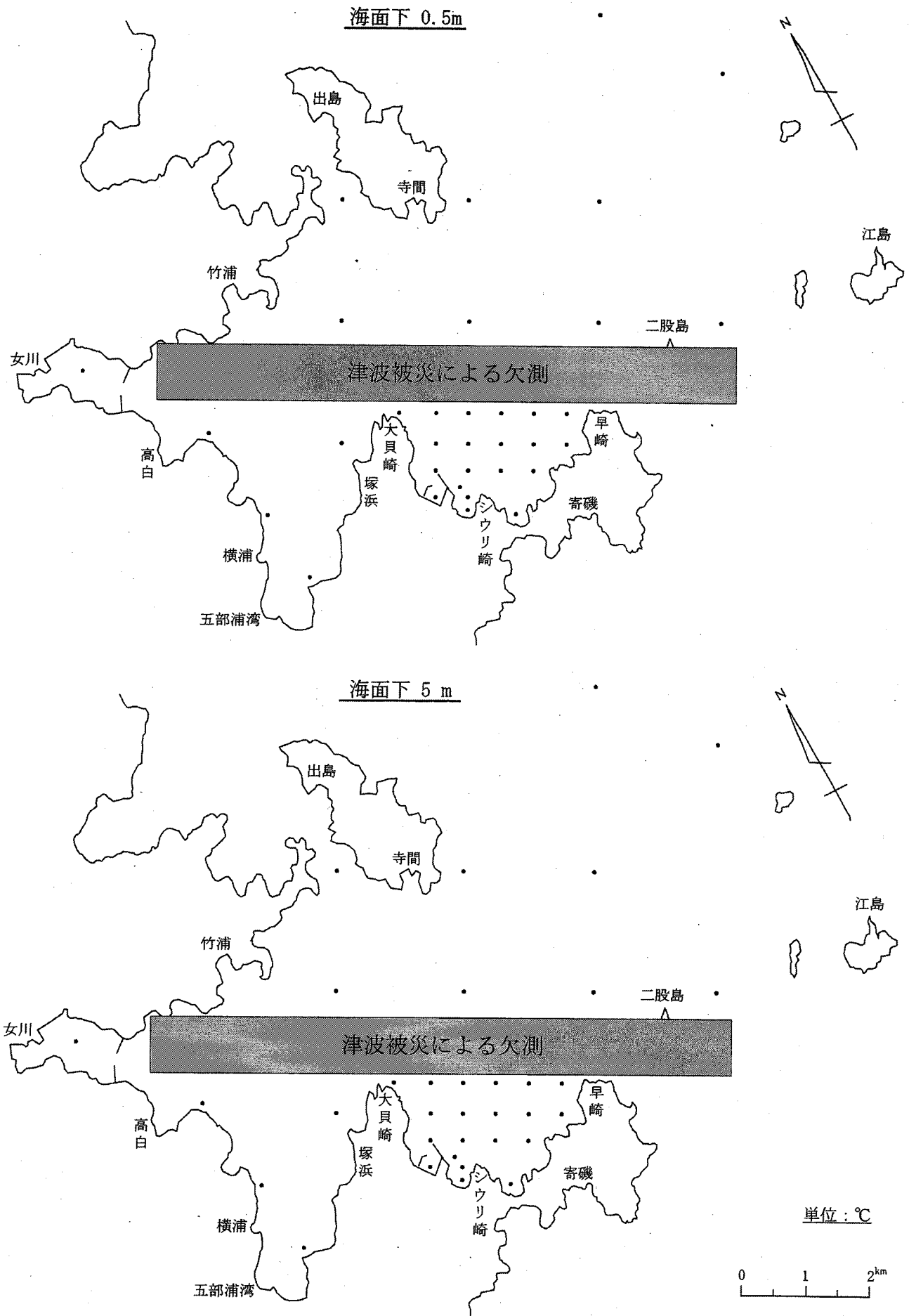
10時30分～11時35分

波	高	欠測 ^{*1}		m	(日平均)		
波	向			NE			
潮	汐 (O.P.) ^{*2}	満潮	欠測 ^{*3}		m		
		干潮	欠測 ^{*3}		m		
風	速			3.2	m/s		
風	向			NW			
気	温			20.5	°C (日平均)		
湿	度			60	% (日平均)		
取水口温度	1号機	欠測 ^{*1}	°C	2号機	欠測 ^{*1}	°C	
	3号機	欠測 ^{*1}	°C				
陸域放流前温度	1号機	欠測 ^{*1}	°C	2号機	欠測 ^{*1}	°C	
	3号機	欠測 ^{*1}	°C				
放水	量	1号機	2.0	m ³ /sec.	2号機	3.0	m ³ /sec.
		3号機	3.0	m ³ /sec.			

※1 津波被災により欠測。

※2 潮位の観測基準面は、発電所基準面O.P. = 0.0m(東京湾基準T.P. = -0.74m)である。

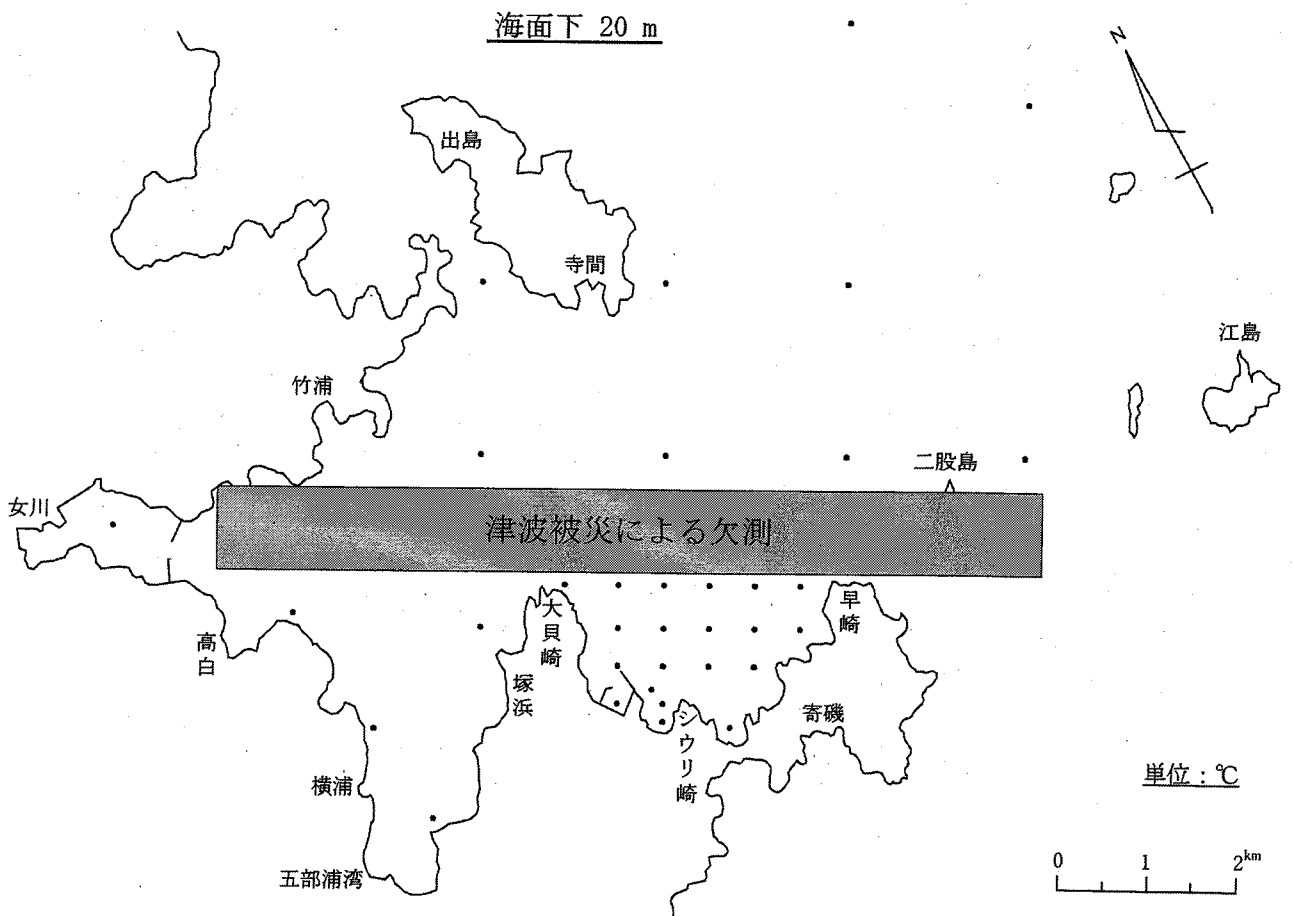
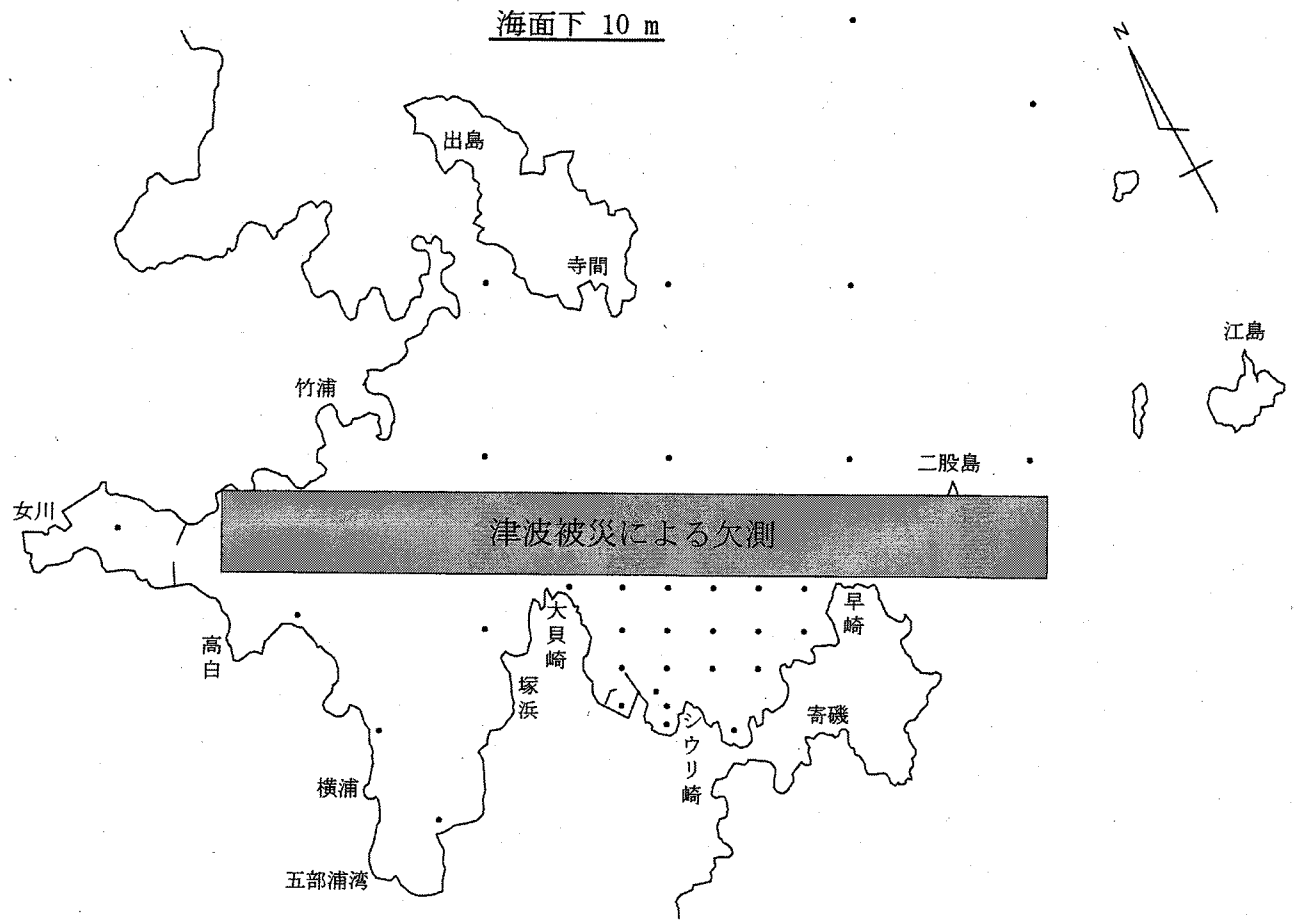
※3 地震による地盤沈下のため欠測。



調査年月日：

測定者：宮城県水産技術総合センター

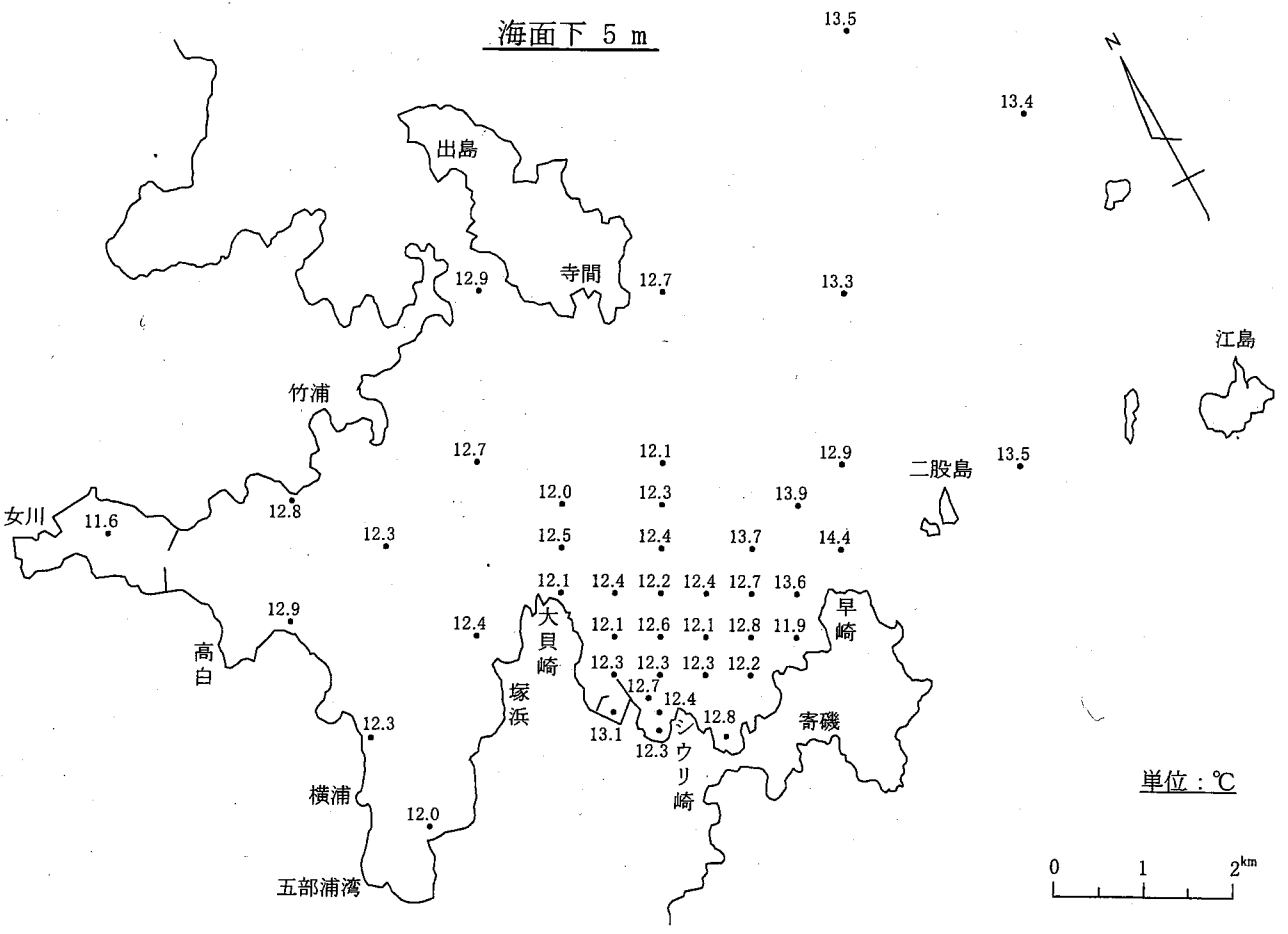
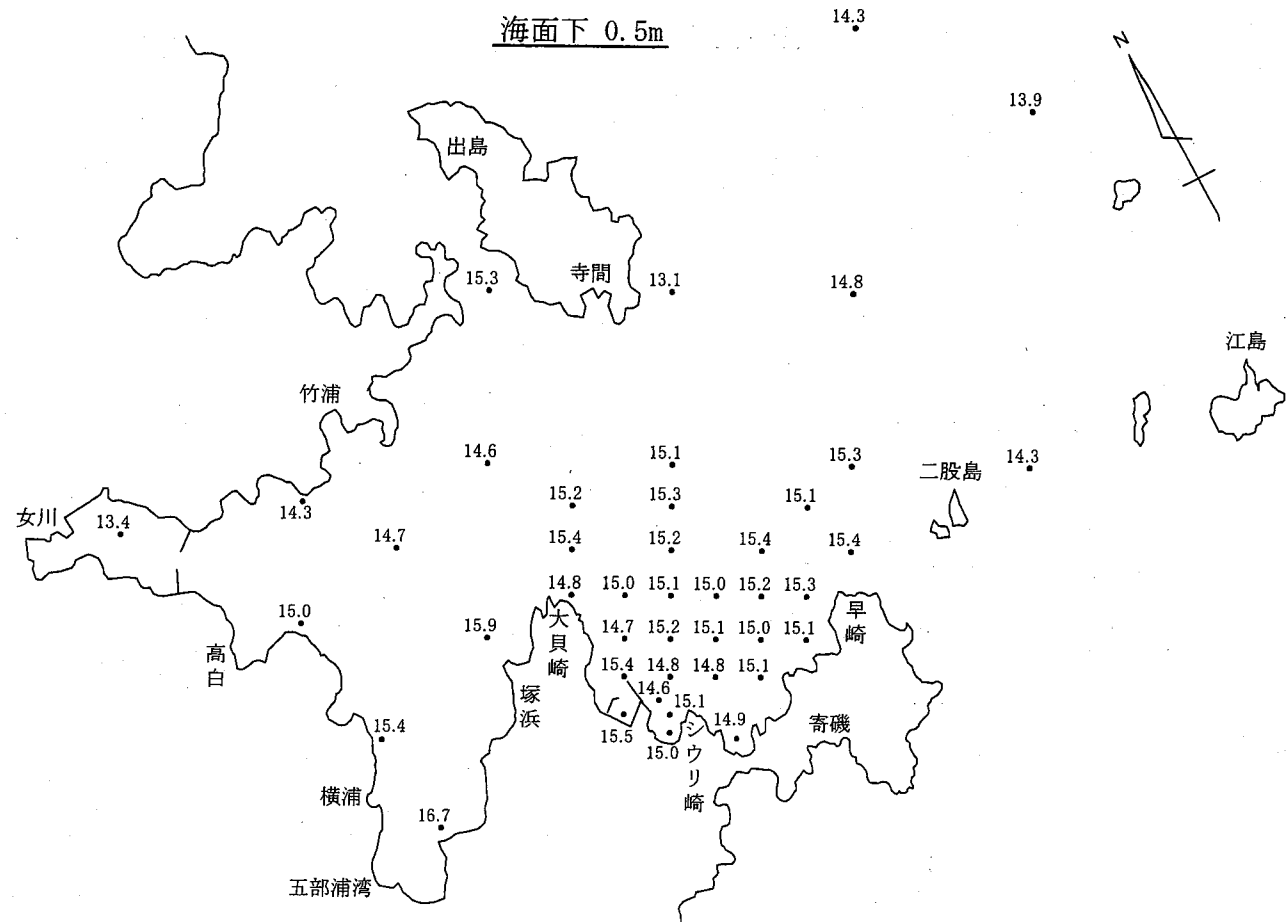
図-11-(1) 水温水平分布



調査年月日：

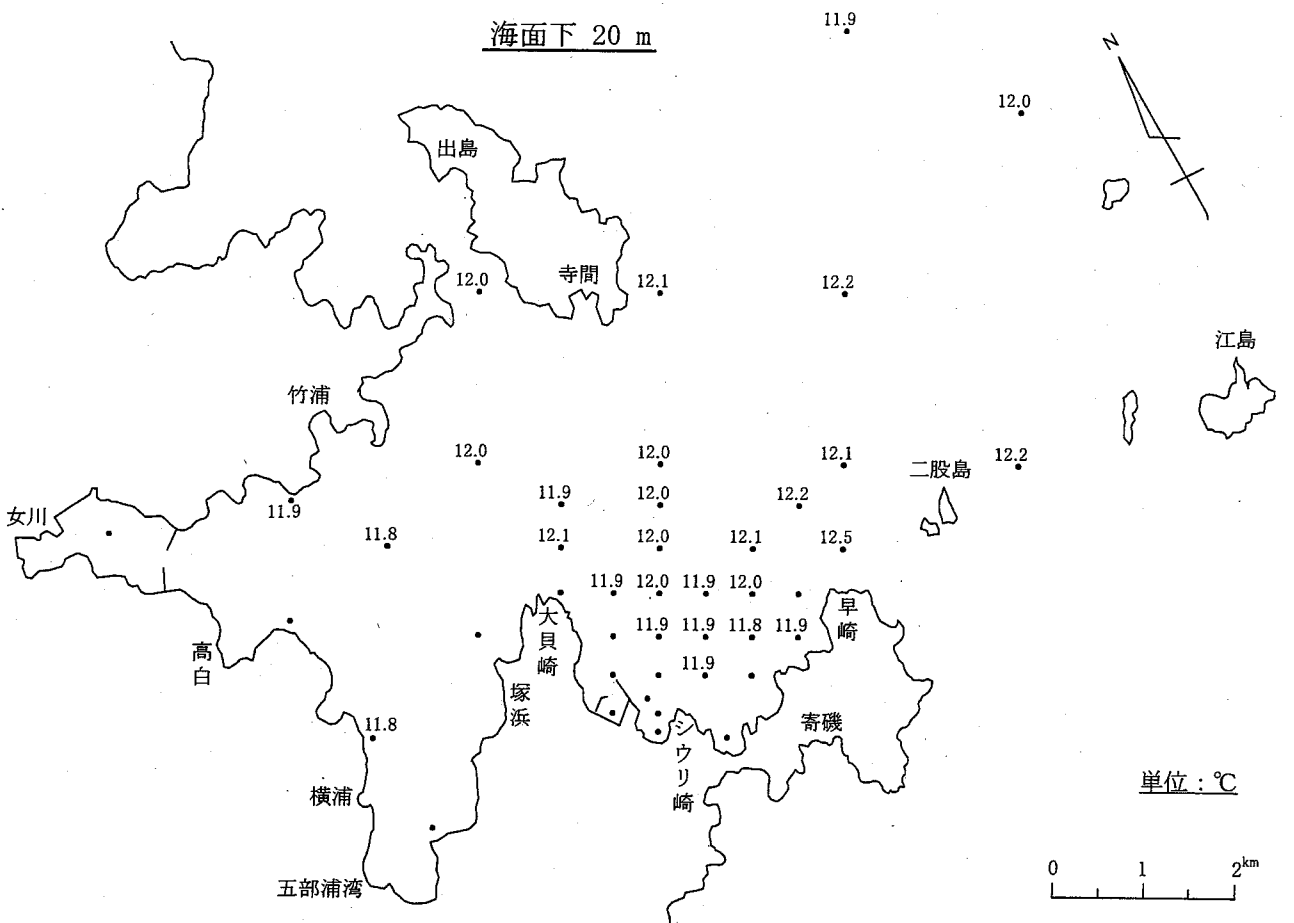
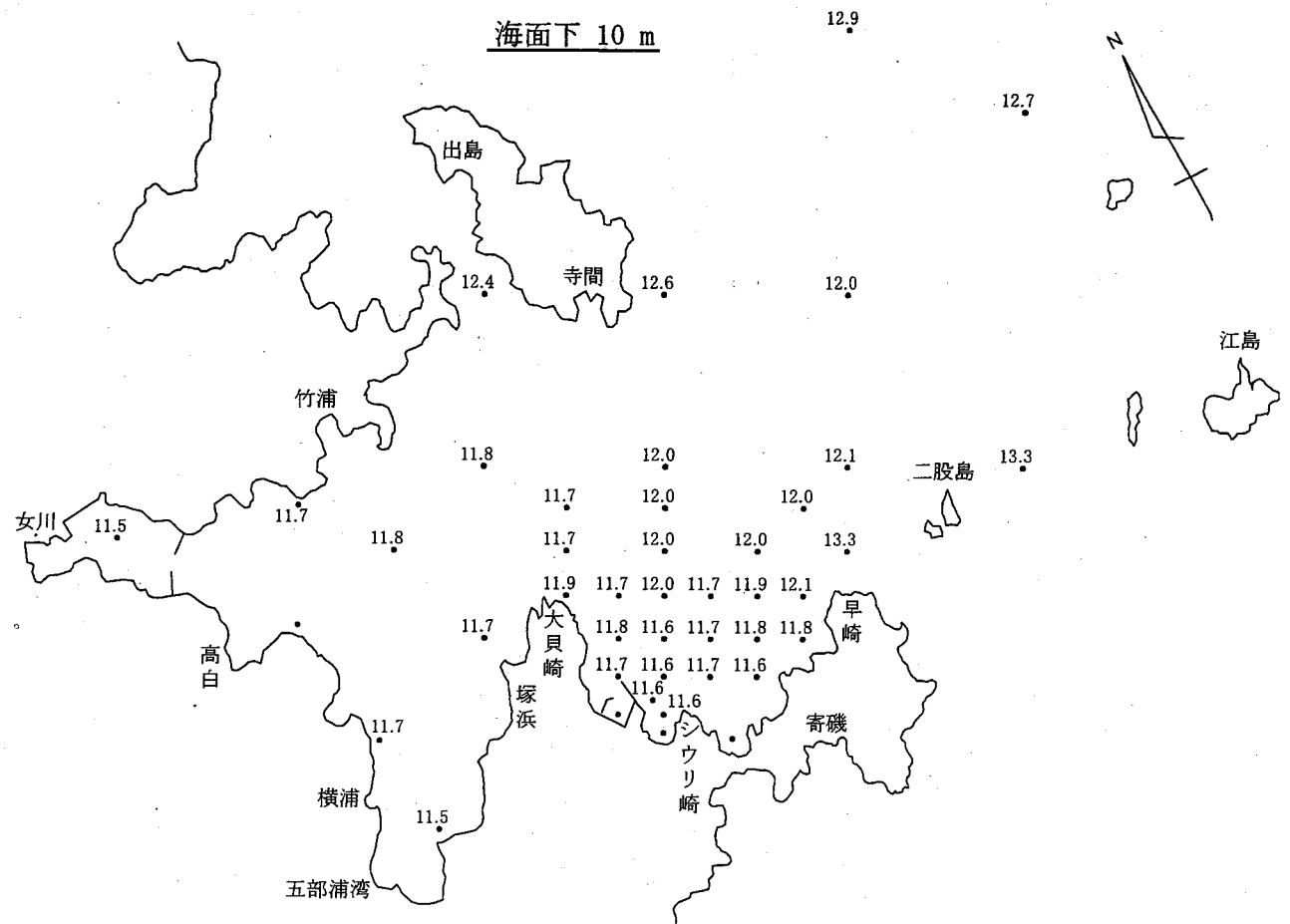
測定者：宮城県水産技術総合センター

図-11-(2) 水温水平分布



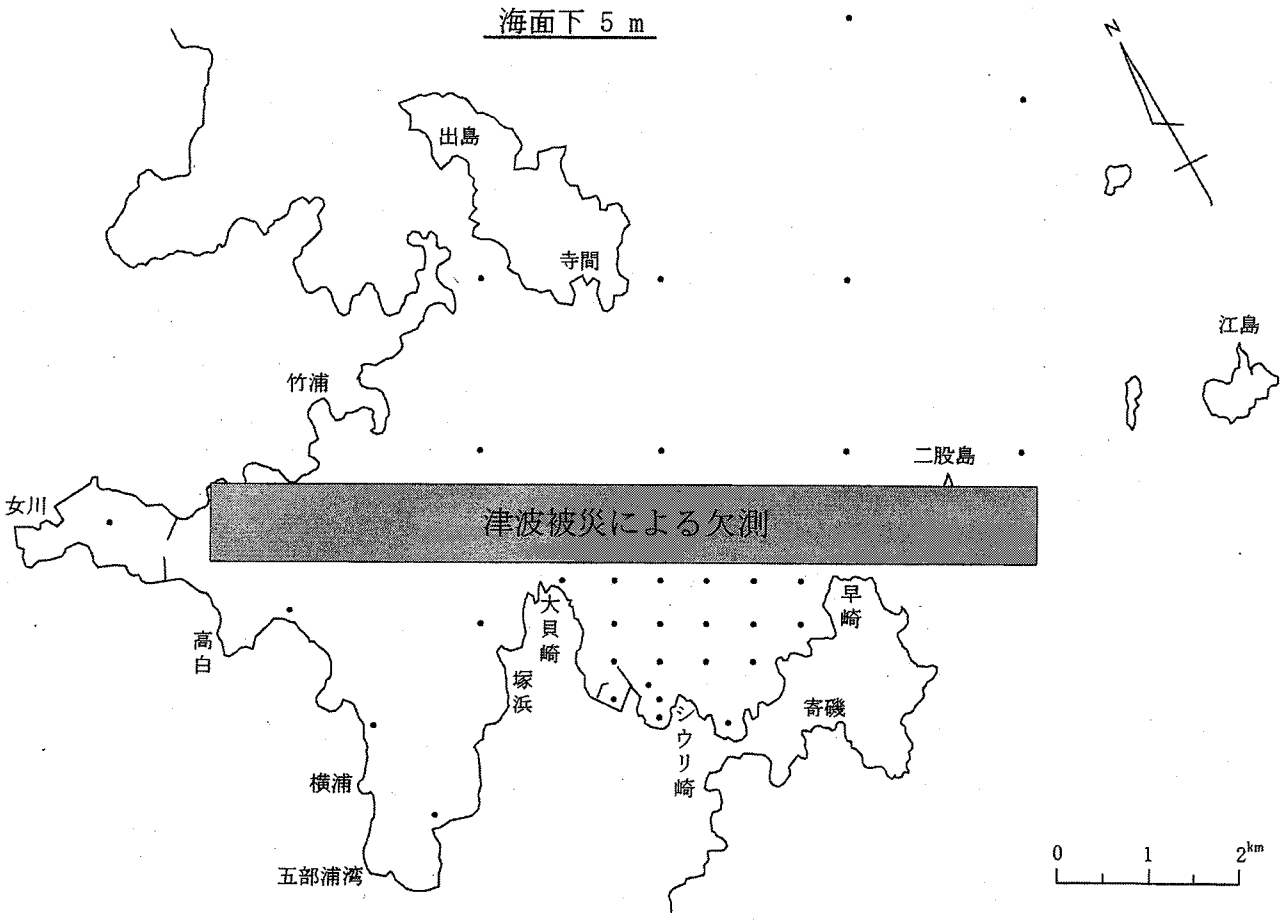
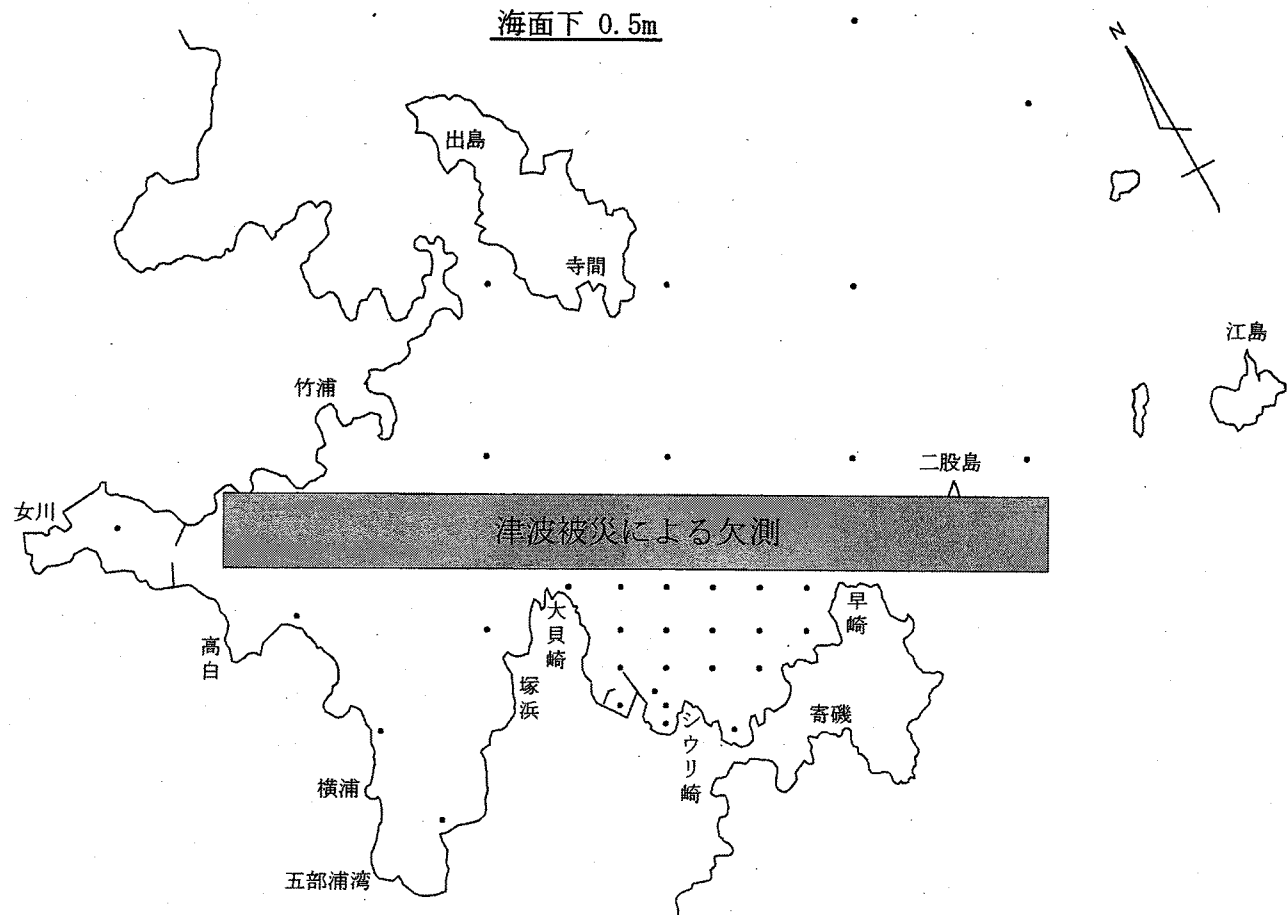
調査年月日: 平成 23 年 6 月 6 日 (干潮時) 測定者: 東北電力株式会社

図-12-(1) 水温水平分布



調査年月日：平成 23 年 6 月 6 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

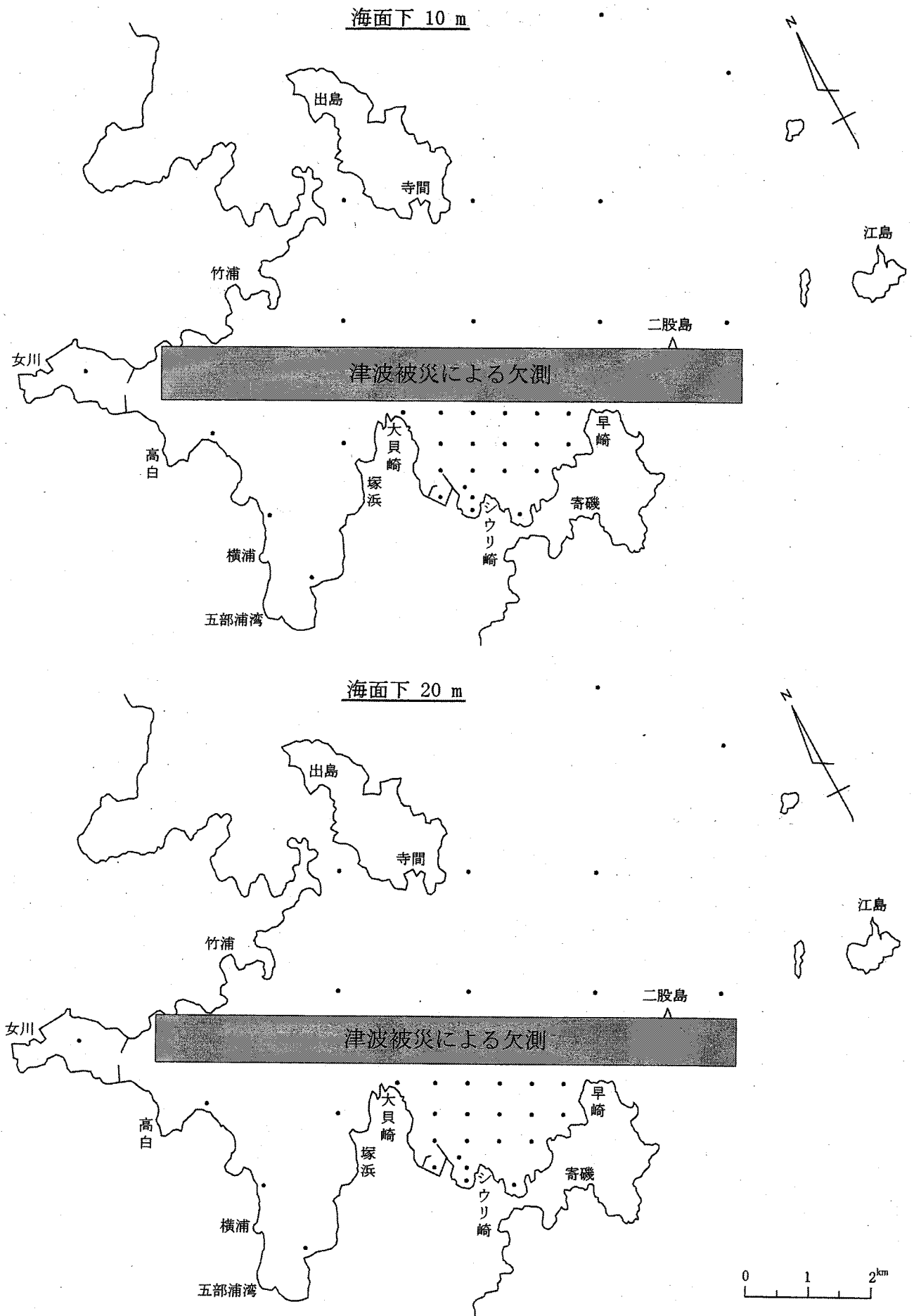
図-12-(2) 水温水平分布



調査年月日：

測定者：宮城県水産技術総合センター

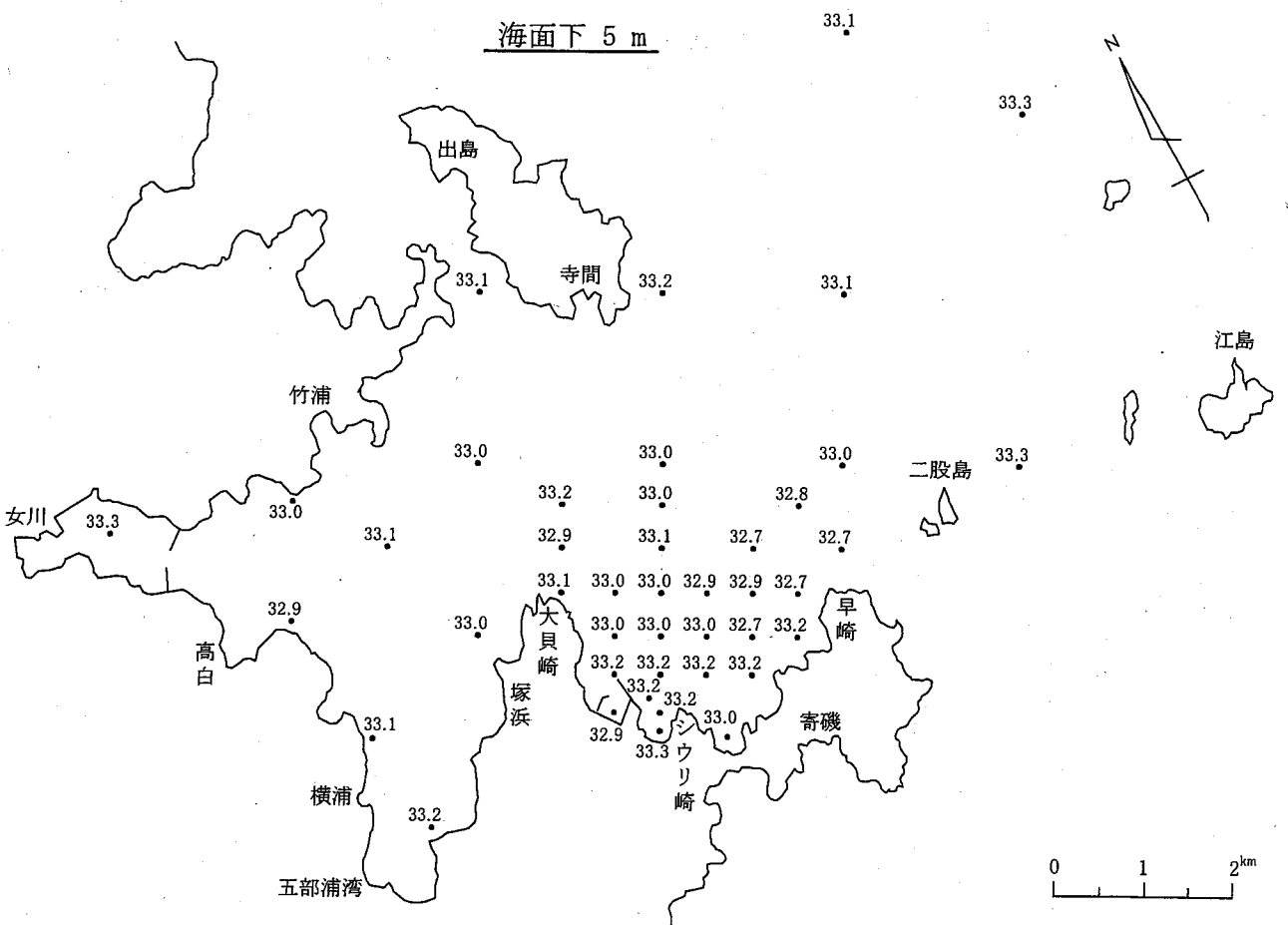
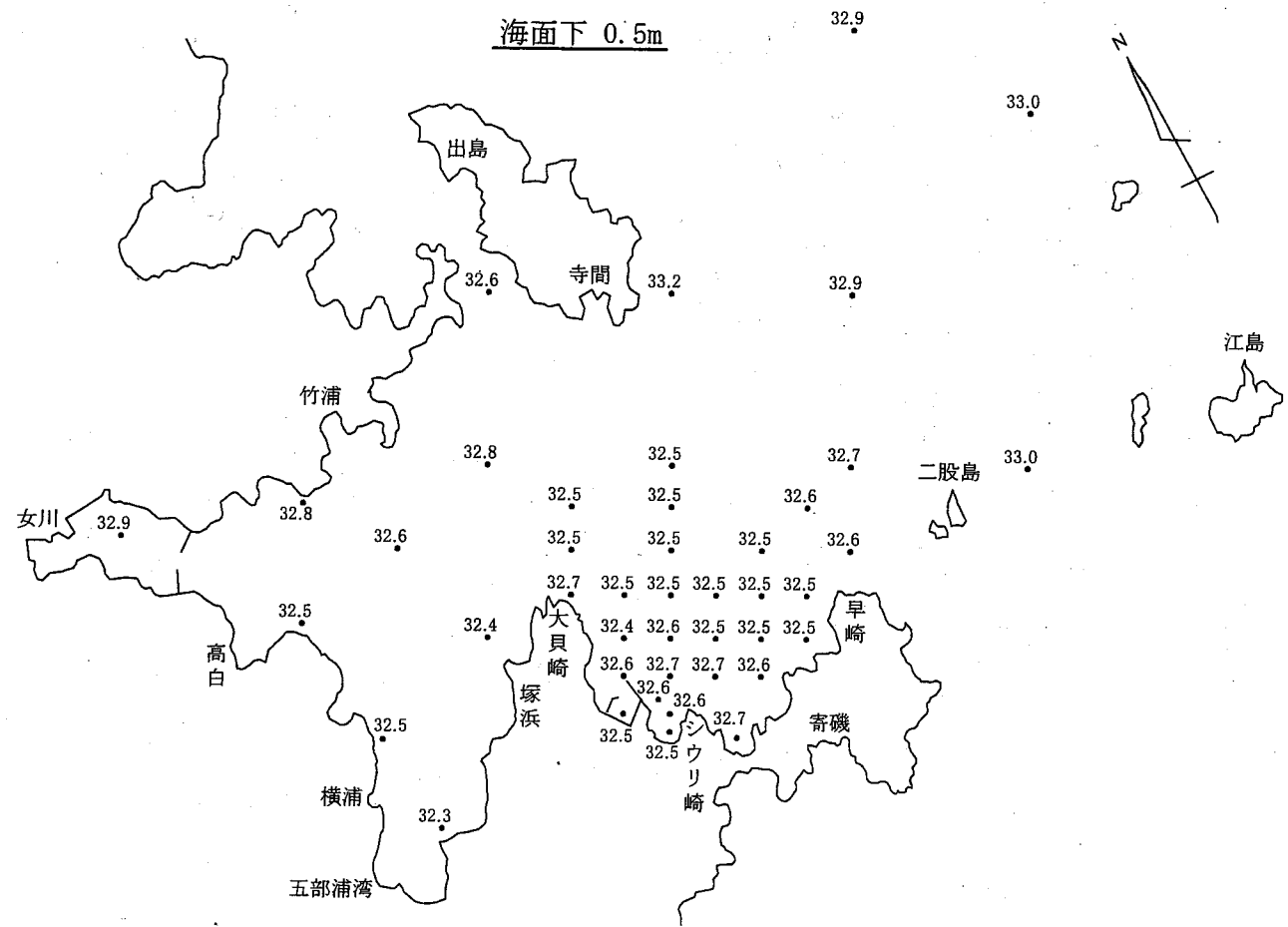
図-13-(1) 塩分水平分布



調査年月日：

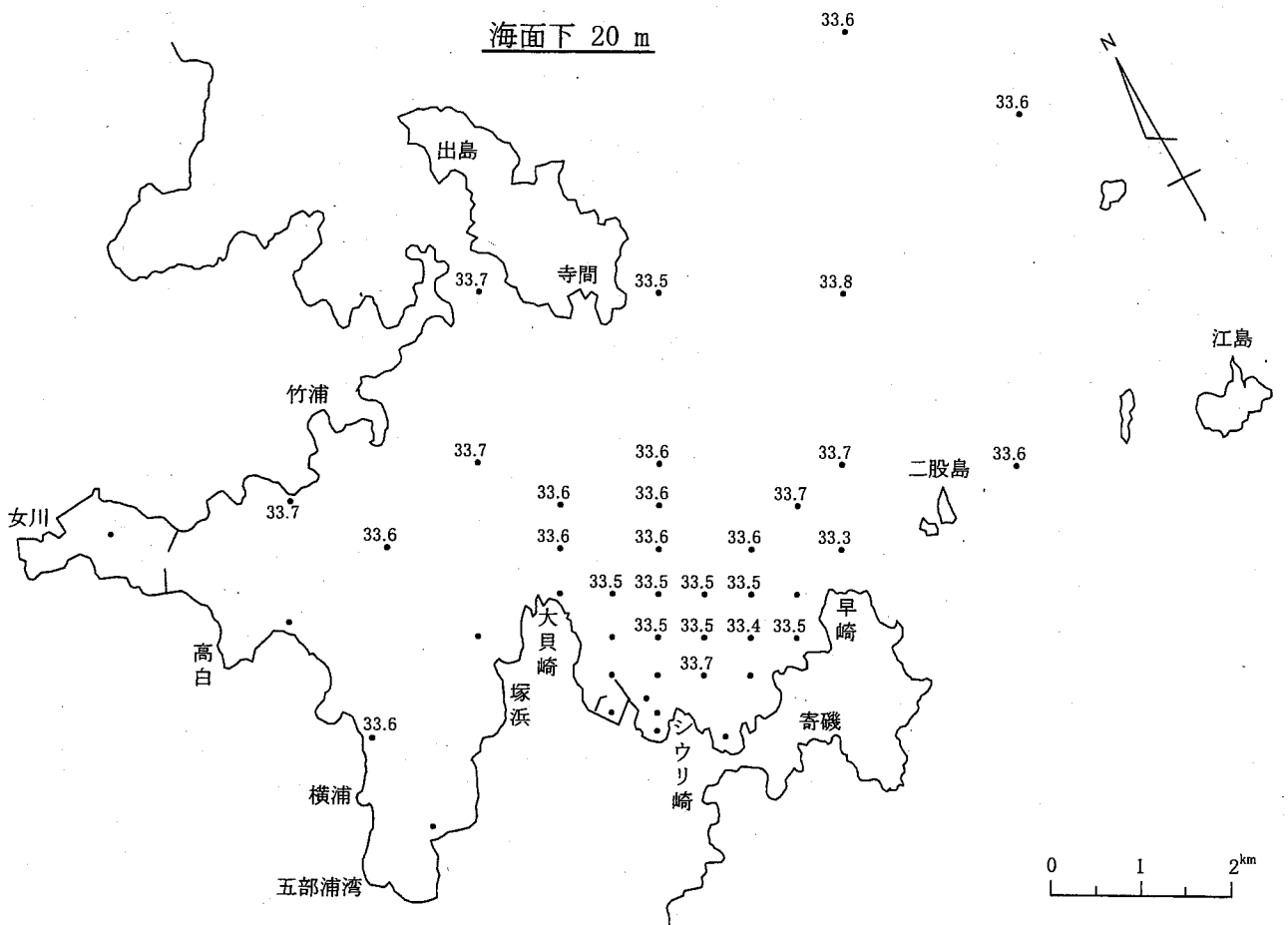
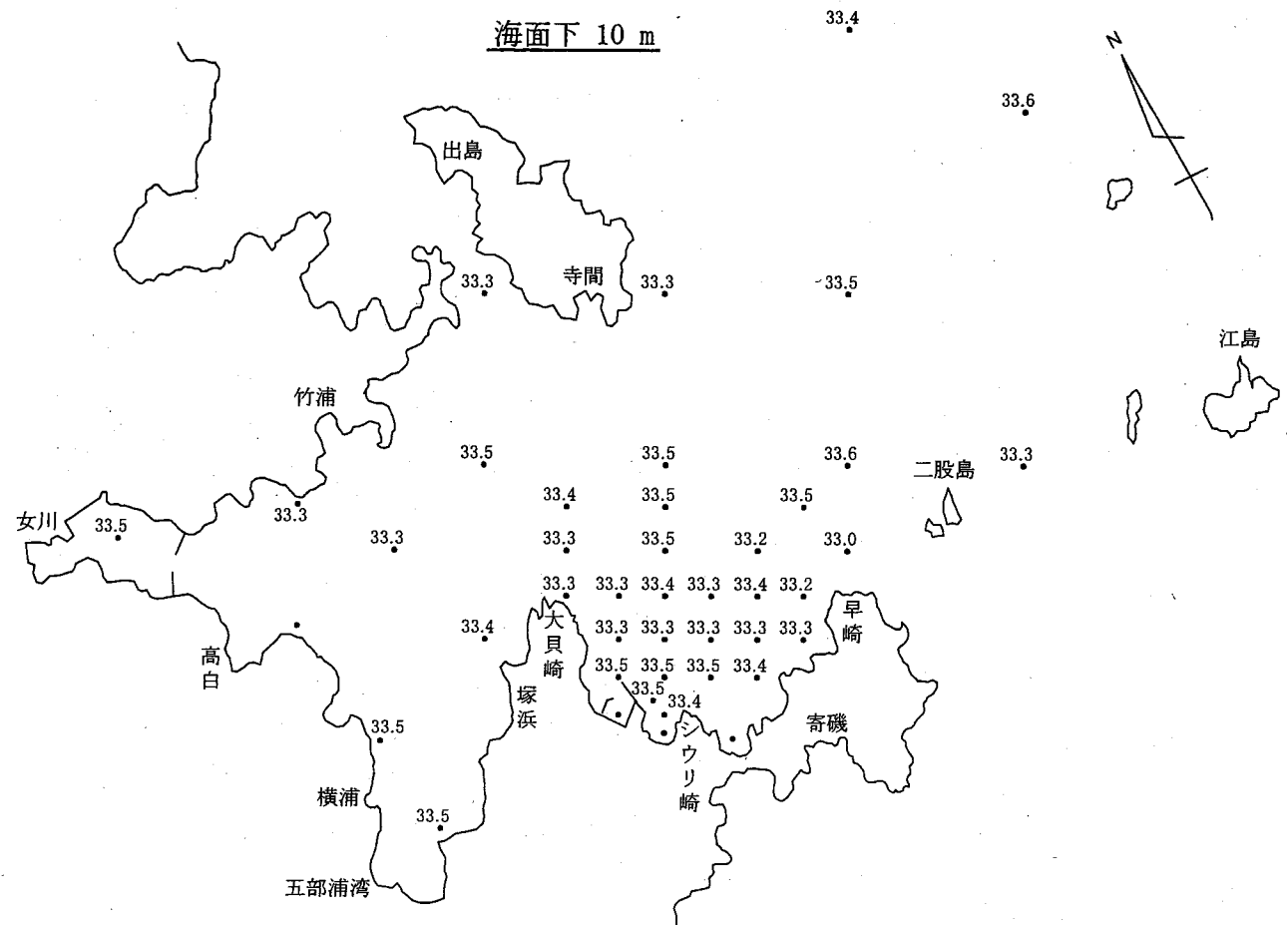
測定者：宮城県水産技術総合センター

図-13-(2) 塩分水平分布



調査年月日：平成 23 年 6 月 6 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

図-14-(1) 塩分水平分布



調査年月日：平成 23 年 6 月 6 日（干潮時） 測定者：東北電力株式会社

図-14-(2) 塩分水平分布

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

