

川内原子力発電所 温排水影響調査結果報告書

令和 6 年度 冬季調査（水温・塩分・流況）
主要魚類及び漁業実態調査

令和 7 年 8 月



鹿 児 島 県

目 次

I 調査の概要	(ページ)
1 調査の目的	1
2 調査の体制	1
3 調査内容および実施時期	1
4 調査地点	1
5 調査期間中の原子力発電所1, 2号機の運転状況	3
6 調査結果のまとめ	4
II 調査資料編	
1 令和6年度冬季調査結果	
(1) 水温・塩分	5
(2) 流 況	17
2 令和6年主要魚類及び漁業実態調査結果	24

I 調査の概要

1 調査の目的

安全協定書に基づき川内原子力発電所から排出される温排水が周辺海域に与える影響を的確に把握する。

2 調査の体制

調査は「鹿児島県海域モニタリング技術委員会」の指導，助言のもとに県水産技術開発センターで実施した。

3 調査内容及び実施時期

表1 令和6年度冬季調査・主要魚類及び漁業実態調査一覧

調査項目	調査の内容	調査実施時期
1 水温・塩分	(1) 水平分布 (2) 鉛直分布 (水温のみ)	令和7年3月1日 令和7年3月1日
2 流況	(1) 25時間調査 (2) 15日間調査	令和7年3月1日～3月2日 令和7年2月15日～3月2日
3 主要魚類 及び 漁業実態	(1) イワシ類 (シラス) バッチ網 (2) マダイ・チダイ ごち網	令和6年1月～12月 (周年) 令和6年4月～12月

4 調査地点

冬季調査の調査地点及び調査定線は図1のとおりである。

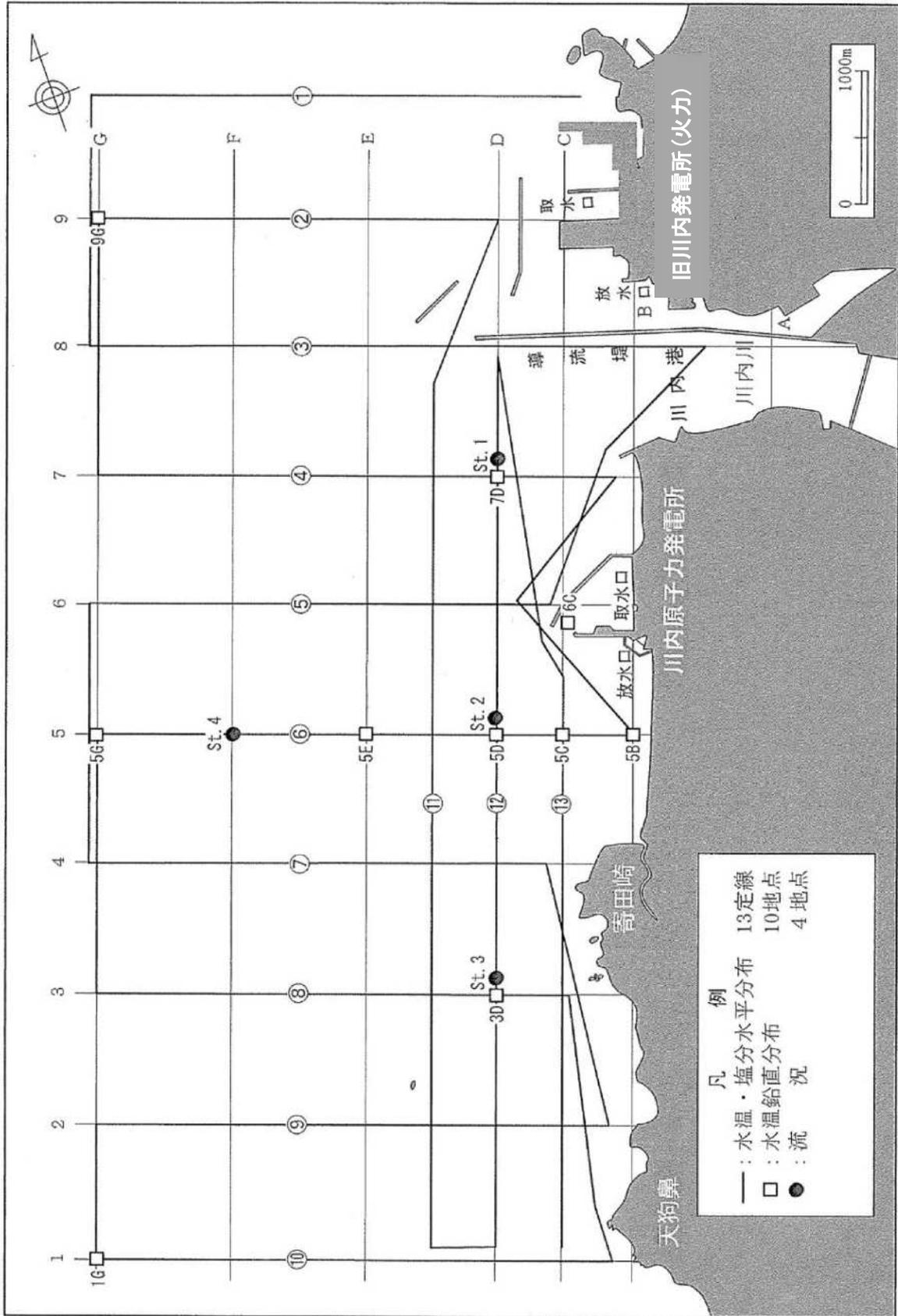


图 1 調査地点図

5 調査期間中の原子力発電所1, 2号機の運転状況(表2)

(九州電力資料)

年	月	日	調査期間	出力		放水量	放水口最高水温時観測				定時観測(15時)					
				1号機	2号機		放水口	取水口	水温差	時刻	放水口	取水口	水温差			
				MW	MW									t/秒	°C	°C
7	2	冬季	11	962.7	962.6	124.7	21.9	15.3	6.6	15:29	21.9	16.0	5.9			
			12	961.9	961.7	124.7	22.5	15.9	6.6	23:10	21.7	15.9	5.8			
			13	961.4	961.8	124.7	22.8	15.9	6.9	3:30	21.5	14.8	6.7			
			14	961.2	960.9	124.7	22.1	15.6	6.5	16:20	21.7	15.8	5.9			
			15	962.1	961.2	124.7	22.1	15.3	6.8	19:10	21.8	15.6	6.2			
			16	960.1	960.2	124.7	22.6	16.8	5.8	17:00	21.9	15.7	6.2			
			17	961.3	961.3	124.7	22.0	15.8	6.2	4:32	20.9	14.1	6.8			
			18	961.7	962.3	124.7	20.7	14.0	6.7	16:01	20.7	14.1	6.6			
			19	962.3	960.8	124.7	20.9	13.9	7.0	21:00	20.5	13.9	6.6			
			20	961.2	961.6	124.7	21.6	15.7	5.9	21:05	21.0	14.4	6.6			
			21	962.4	961.3	124.7	21.3	14.2	7.1	19:00	21.0	14.5	6.5			
			22	962.1	961.8	124.7	21.5	14.6	6.9	21:05	21.4	14.8	6.6			
			23	962.5	962.1	124.7	21.7	14.8	6.9	18:55	20.9	14.3	6.6			
			24	961.7	961.7	124.7	20.5	13.8	6.7	0:10	19.8	13.2	6.6			
			25	962.2	961.3	124.7	21.9	16.0	5.9	23:59	21.1	15.3	5.8			
			26	962.6	961.1	124.7	22.6	16.9	5.7	5:00	21.9	16.0	5.9			
			27	961.9	961.0	124.7	22.1	16.4	5.7	15:30	22.0	17.4	4.6			
			28	961.5	961.7	124.7	23.6	18.0	5.6	23:59	22.3	16.6	5.7			
			3			1	961.4	959.7	124.7	24.8	18.8	6.0	20:10	24.4	18.3	6.1
						2	958.0	959.2	124.7	26.0	21.6	4.4	16:20	25.3	20.2	5.1

※ 2月17日 10:00~11:00 1号タービン各弁ステムフリーテスト
 ※ 2月13日 10:00~10:52 2号タービン各弁ステムフリーテスト

6 調査結果のまとめ

(1) 令和6年度冬季水温・塩分・流況調査結果

① 水温・塩分

環境水温より1℃以上高い温排水の拡散範囲は、下げ潮時(18.5℃以上の分布域)では表層で寄田崎の沖合約1.3km(放水口から南西に約2.7km)までと、天狗鼻沿岸(測線⑨)から天狗鼻南沿岸(測線⑩)の沖合約2.0km(放水口から南西に約4.7km)にみられた。上げ潮時(18.5℃以上の分布域)では表層では放水口から南西に約2.0kmまでと寄田崎南の沖合約0.7km(放水口から南西に約2.8km)にみられた。

表層塩分は下げ潮時では明確な低濃度の分布はみられなかったが、上げ潮時は川内川河口から西南西側沖合にかけて低濃度の分布がみられた。

② 流況

25時間調査では、おおむね全期間で南北方向に半日周期の変動がみられた。流向別の平均流速はSt.1, 3, 4では北北東, St.2では東が大きく、日平均流の流向はSt.1, 4では北北東, St.2では東, St.3では北であり、全観測期間中の平均流速は17.0~31.8cm/秒の範囲であった。

15日間調査では、表層(1m深)及び底層(14m深)とも、おおむね全期間で南北方向に半日周期の変動がみられ、表層では2月16日~24日, 26日におおむね南方向の流れが卓越していた。

流向別の平均流速は表層(1m深)は南, 底層(14m深)は南南西が大きく、全観測期間中の平均流速は表層(1m深)では20.6cm/秒, 底層(14m深)では8.5cm/秒であった。

(2) 令和6年主要魚類及び漁業実態調査結果

川内市漁協バッチ網漁業標本船1統における漁獲量は16.4トンで、平年(38.2トン)を下回った。

川内市漁協ごち網漁業標本船2隻におけるマダイとチダイの漁獲量はマダイを主体に1,956kgで、平年(8,395kg)を下回った。

(3) 調査結果のまとめ

温排水の拡散範囲は過去の調査結果と比較すると、水温・塩分・流況、主要魚類及び漁業実態調査のバッチ網の漁獲量については、「昭和58年度(発電所稼働開始後)~令和5年度」の変動の範囲内であったが、ごち網の漁獲量は昭和58年度(発電所稼働開始後)以降で最も少なかった。原因としては、漁期中に漁獲対象種の来遊が少なかったことなどが考えられるが、来遊には海況要因が複雑に関連しており、原因の解明は困難である。

II 調査資料編

1 令和6年度冬季調査結果

(1) 水温・塩分

① 調査時期

令和7年3月1日

(9:44~17:48)

② 調査地点

図1に示す13定線

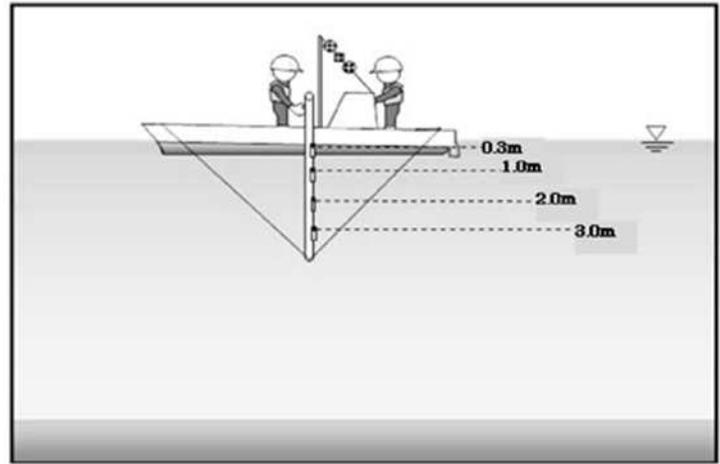


図2 水温水平分布調査概略図

③ 調査方法

図1に示す定線において小型メモリー水温計を曳航して表層(0.3m深), 1m深, 2m深, 3m深の4層の水温を測定した(図2)。また, 水温測定と同時に同定線上で3~4分間隔(距離にして0.5~0.8km)で表層海水を採水し, 塩分の測定を行った。船位の決定はGPS(人工衛星を利用した測位システム)により行った。航跡図を図4に示す。

④ 調査日の潮汐, 気象

(潮汐) 3月1日大潮(月齢)1.1

(気象) 天気: 晴れ

気温: 11.0~22.8°C

最多風向: SSW

平均風速: 2.5m/秒

最大風速: 5.3m/秒

資料: 鹿児島地方気象台阿久根特別地域気象観測所

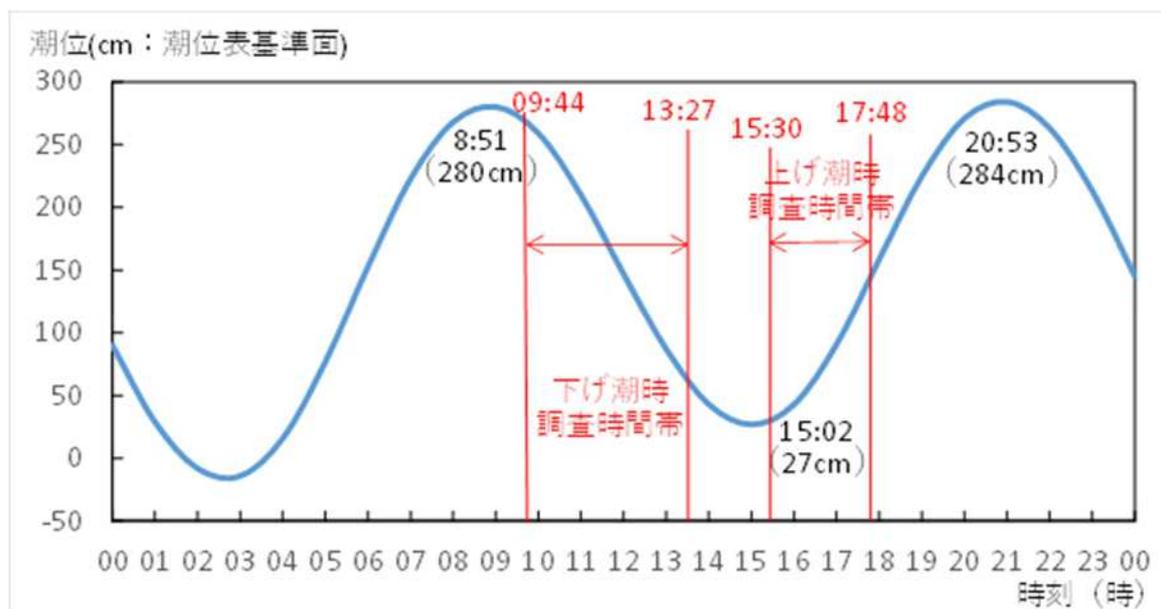


図3 水温・塩分水平分布調査日(令和7年3月1日)の潮汐(阿久根験潮場)と調査時間

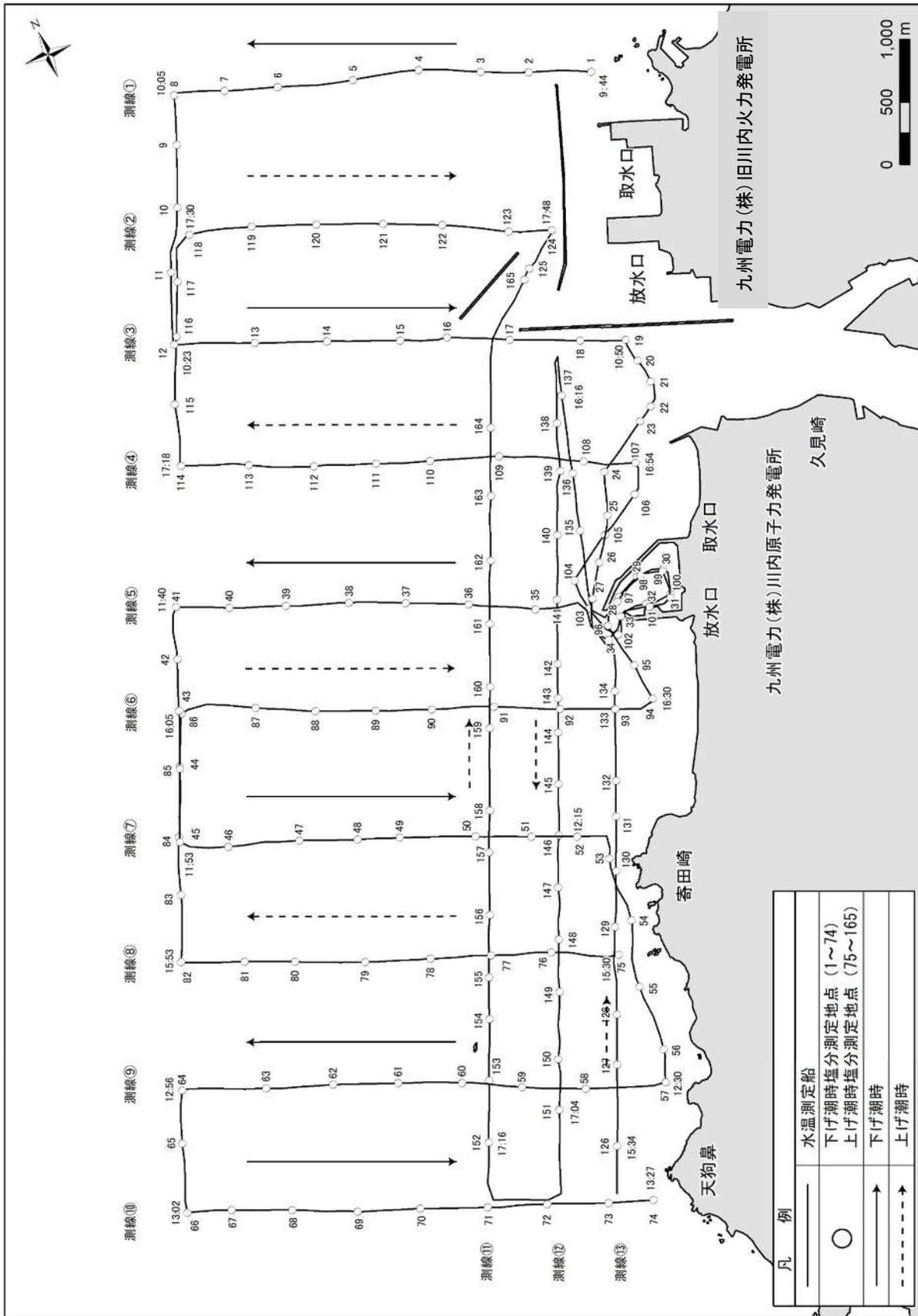


図4 水温・塩分水平分布調査地点位置図

⑤ 調査結果

ア 水温の水平分布（3月1日 9：44～13：27 下げ潮時）

(ア) 表層（0.3m 深） 水温水平分布

環境水温より1℃以上高い温排水の拡散範囲（18.5℃以上）は、寄田崎の沖合約1.3km（放水口から南西に約2.7km）までと、天狗鼻沿岸から天狗鼻南沿岸の沖合約2.0km（放水口から南西に約4.7km）にみられた。

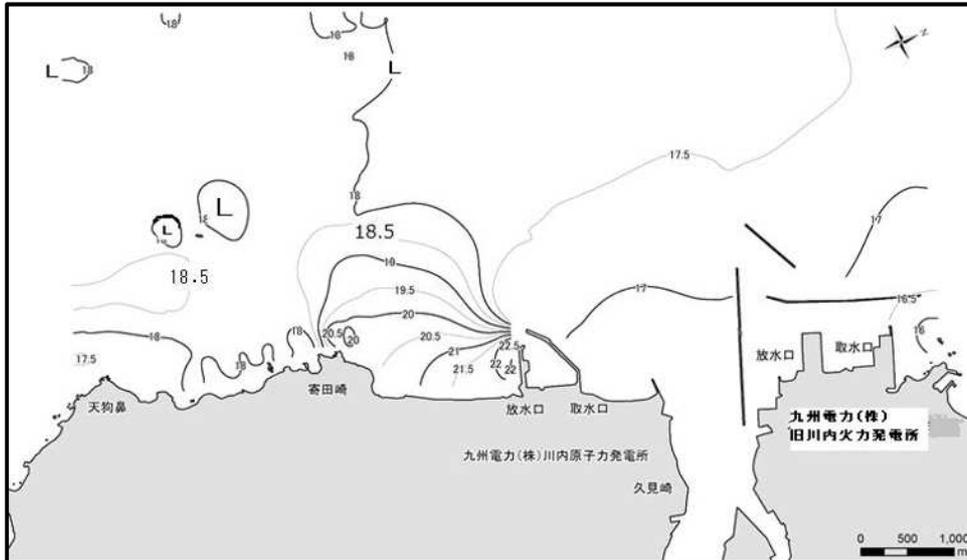


図5-1 表層（0.3m 深）水温水平分布（下げ潮時） 単位：℃

(イ) 1m層 水温水平分布

18.5℃以上の分布域は、寄田崎の沖合約1.4km（放水口から南西に約2.8km）までと、天狗鼻沿岸の沖合約1.0km（放水口から南西に約4.8km）にみられた。

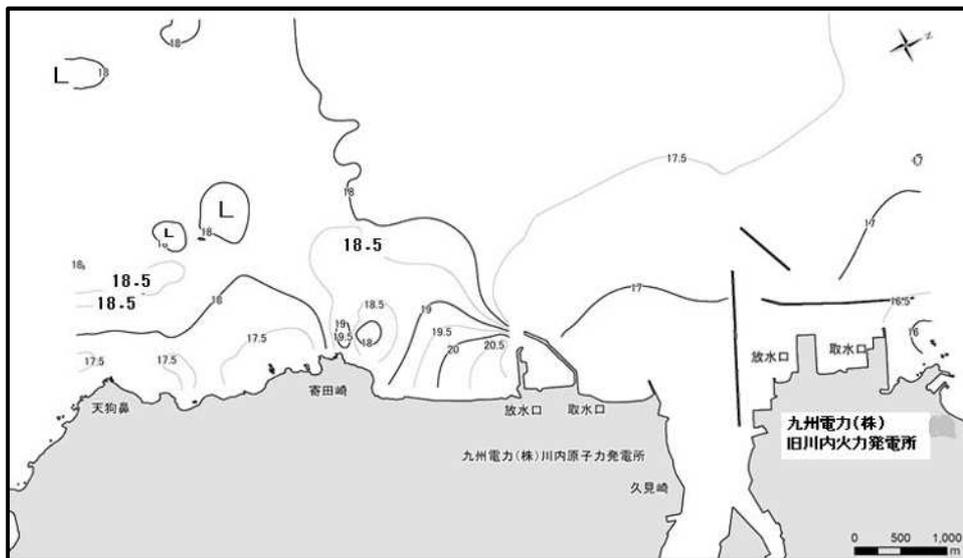
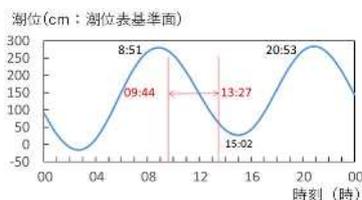


図5-2 1m層水温水平分布（下げ潮時） 単位：℃

<参考：下げ潮調査時の潮汐及び原子力発電所1，2号機の運転状況>



		開始	終了
時刻		9:44	13:27
出力	1号機	960.6	961.2
(MW)	2号機	961.2	959.7
放水量(t/秒)		124.7	124.7
取水口水温(℃)		17.3	18.2
放水口水温(℃)		23.5	24.1
水温差(℃)		6.2	5.9

(ウ) 2 m層 水温水平分布

18.5℃以上の分布域は、放水口から西南西に約1.1kmまでみられた。

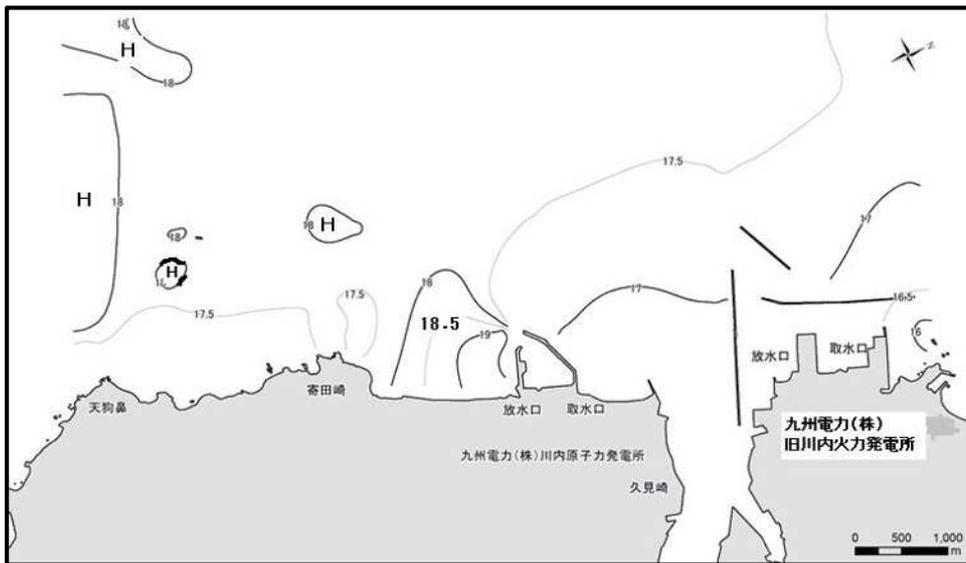


図 5-3 2 m層水温水平分布（下げ潮時） 単位：℃

(エ) 3 m層 水温水平分布

18.5℃以上の分布域は、放水口から南西に約1.0kmまでみられた。

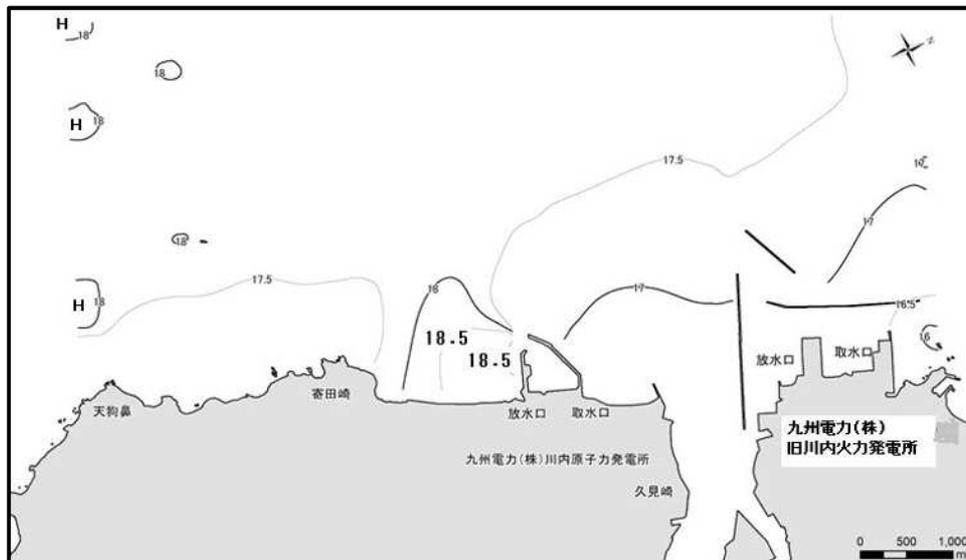
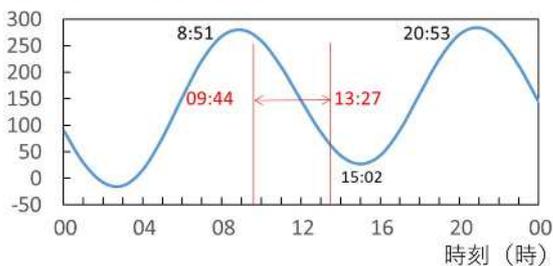


図 5-4 3 m層水温水平分布（下げ潮時） 単位：℃

<参考：下げ潮調査時の潮汐及び原子力発電所1，2号機の運転状況>

潮位(cm：潮位表基準面)



時刻		開始	終了
出力	1号機	960.6	961.2
(MW)	2号機	961.2	959.7
放水量(t/秒)		124.7	124.7
取水口水温(℃)		17.3	18.2
放水口水温(℃)		23.5	24.1
水温差(℃)		6.2	5.9

イ 水温の水平分布（3月1日 15:30~17:48 上げ潮時）

(ア) 表層（0.3m 深） 水温水平分布

環境水温より1℃以上高い温排水の拡散範囲（18.5℃以上）は、放水口から南西に約2.0km までと寄田崎南の沖合約0.7km（放水口から南西に約2.8km）までみられた。

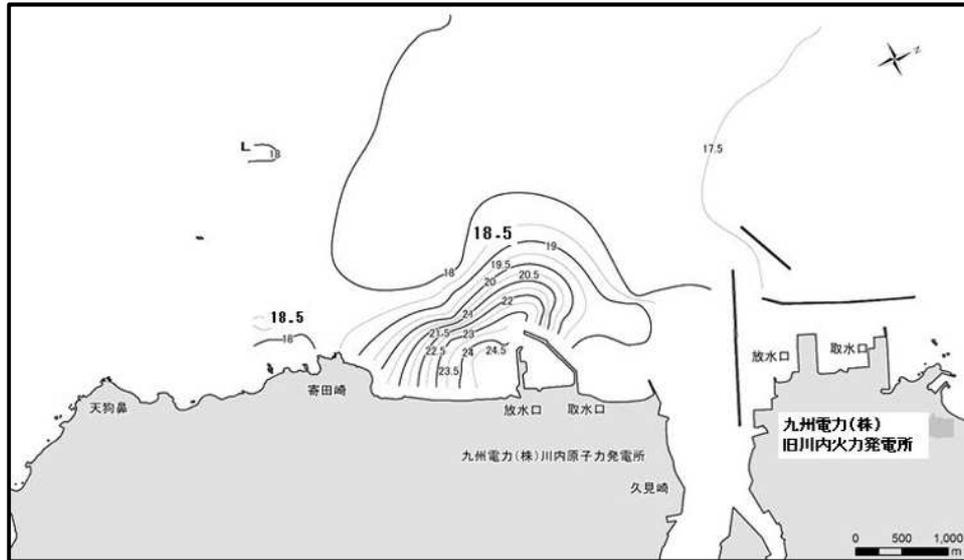


図 6-1 表層（0.3m 深）水温水平分布（上げ潮時） 単位：℃

(イ) 1m層 水温水平分布

18.5℃以上の分布域は、放水口から南西に約2.1km までと寄田崎南の沖合約0.8km（放水口から南西に約2.8km）までみられた。

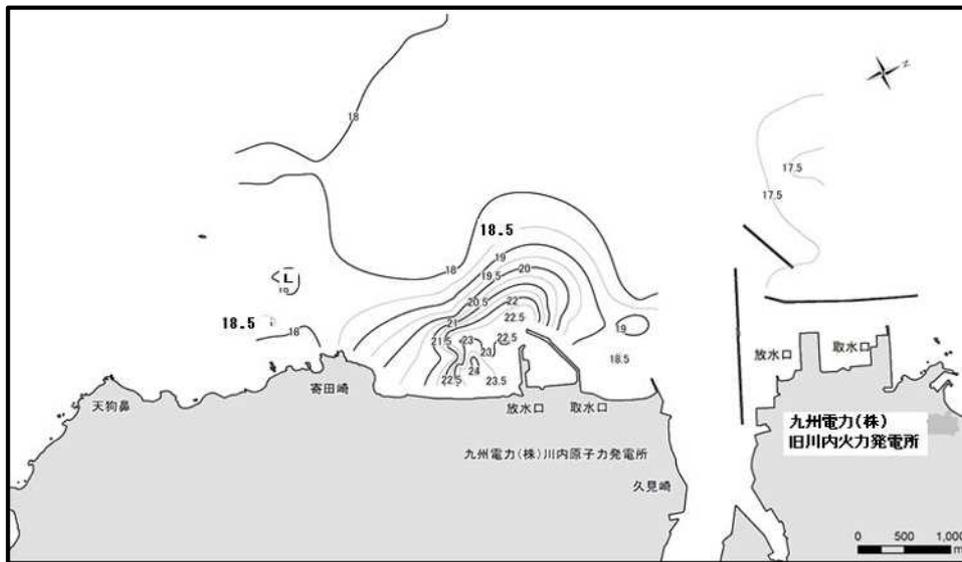
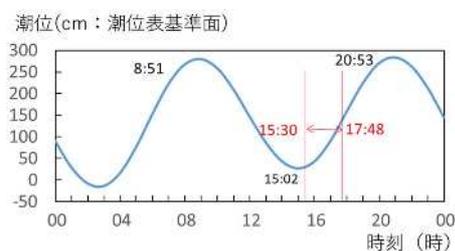


図 6-2 1m層水温水平分布（上げ潮時） 単位：℃

<参考：上げ潮調査時の潮汐及び原子力発電所1，2号機の運転状況>



		開始	終了
時刻		15:30	17:48
出力 (MW)	1号機	959.7	961.3
	2号機	958.9	959.9
放水量 (t/秒)		124.7	124.7
取水口水温 (℃)		19.3	19.3
放水口水温 (℃)		24.6	24.8
水温差 (℃)		5.3	5.5

(ウ) 2 m層 水温水平分布

18.5℃以上の分布域は、放水口から西南西に約1.4kmまでみられた。

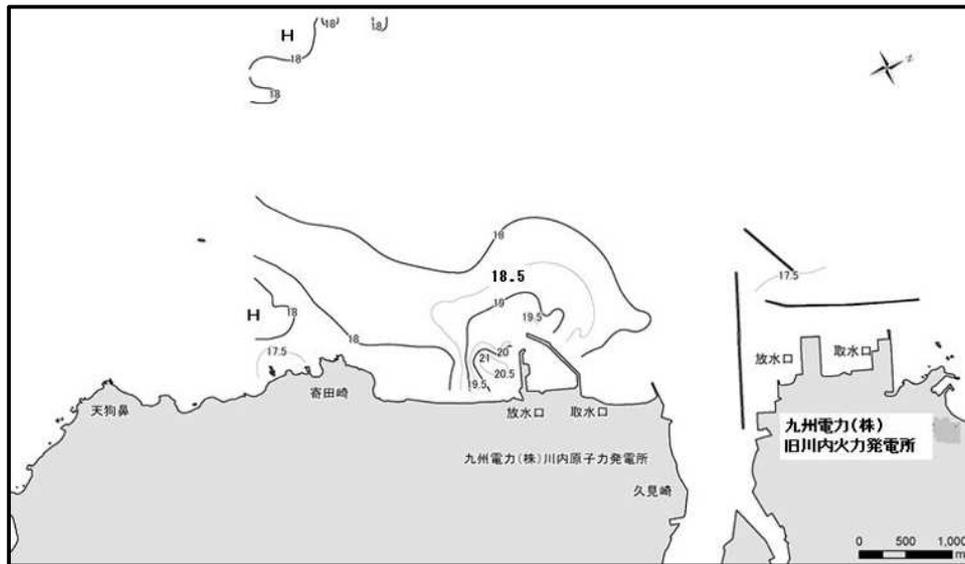


図 6-3 2 m層水温水平分布（上げ潮時） 単位：℃

(エ) 3 m層 水温水平分布

18.5℃以上の分布域は、放水口付近にわずかにみられたのみであった。

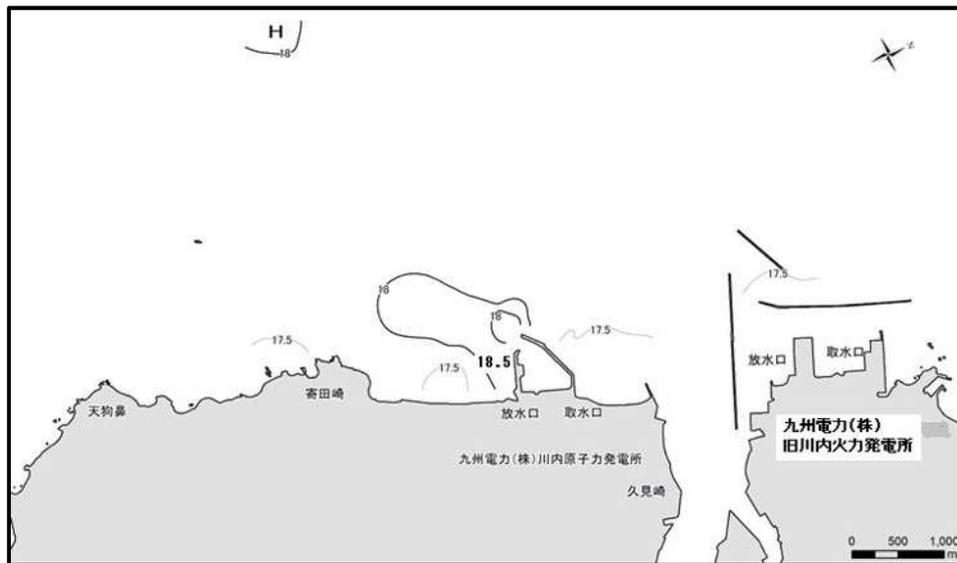
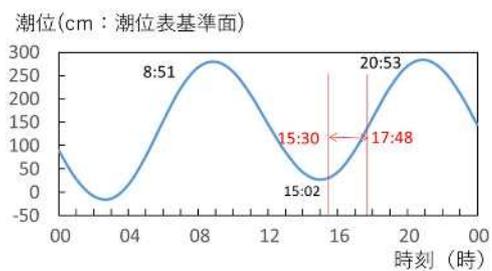


図 6-4 3 m層水温水平分布（上げ潮時） 単位：℃

<参考：上げ潮調査時の潮汐及び原子力発電所1，2号機の運転状況>



		開始	終了
時刻		15:30	17:48
出力 (MW)	1号機	959.7	961.3
	2号機	958.9	959.9
放水量 (t/秒)		124.7	124.7
取水口水温 (℃)		19.3	19.3
放水口水温 (℃)		24.6	24.8
水温差 (℃)		5.3	5.5

ウ 表層 (0.3m 水) 塩分の水平分布

(ア) 下げ潮時 (3月1日 9:44~13:27)

明確な低濃度の分布はみられなかった。

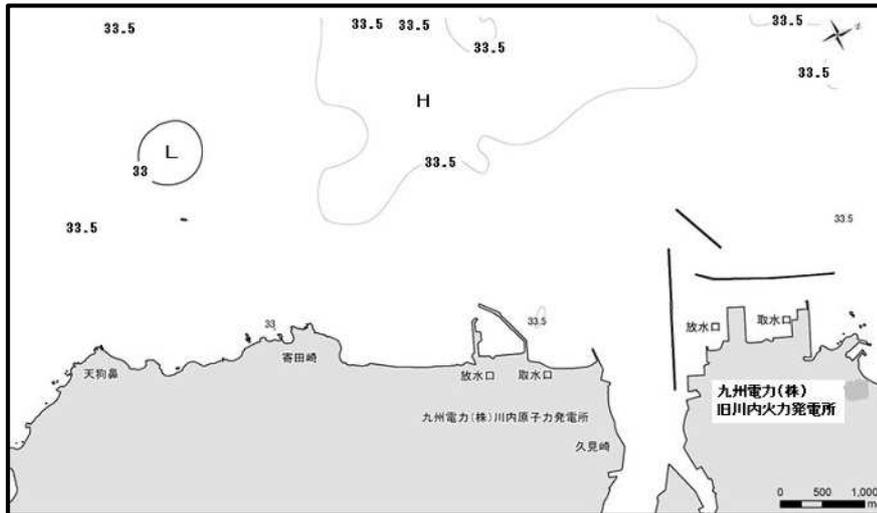


図 7-1 表層 (0.3m 深) 塩分水平分布 (下げ潮時)

(イ) 上げ潮時 (3月1日 15:30~17:48)

川内川河口より西南西側沖合にかけて低濃度の分布がみられた。

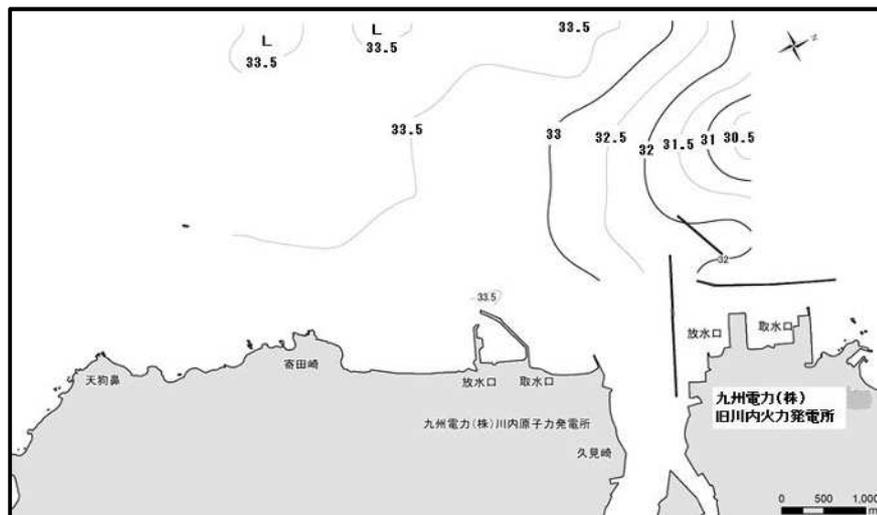
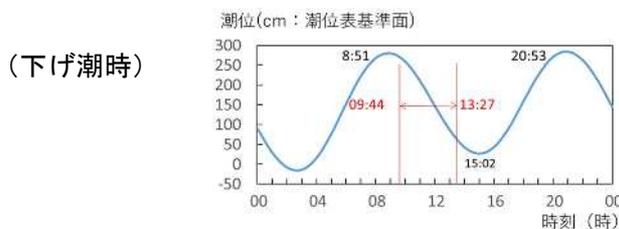
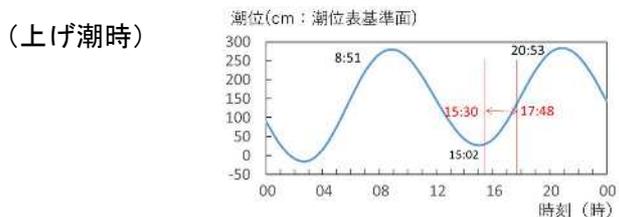


図 7-2 表層 (0.3m 深) 塩分水平分布 (上げ潮時)

<参考：調査時の潮汐及び原子力発電所 1, 2号機の運転状況>



		開始	終了
時刻		9:44	13:27
出力	1号機	960.6	961.2
(MW)	2号機	961.2	959.7
放水量	(t/秒)	124.7	124.7
取水口水温	(°C)	17.3	18.2
放水口水温	(°C)	23.5	24.1
水温差	(°C)	6.2	5.9



		開始	終了
時刻		15:30	17:48
出力	1号機	959.7	961.3
(MW)	2号機	958.9	959.9
放水量	(t/秒)	124.7	124.7
取水口水温	(°C)	19.3	19.3
放水口水温	(°C)	24.6	24.8
水温差	(°C)	5.3	5.5

⑥ 冬季表層（0.3m 深）温排水拡散範囲の過去の調査結果との比較

ア 昭和 58 年度～62 年度

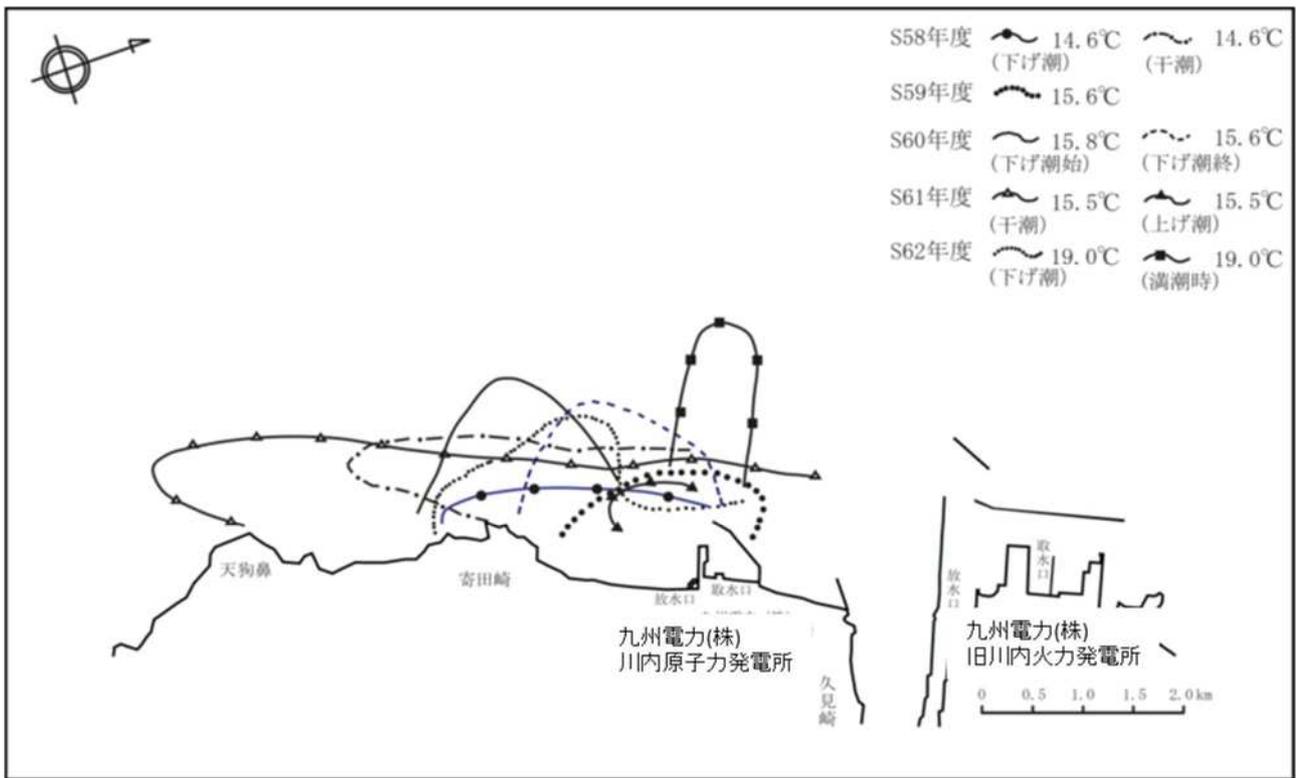


図 8-1 昭和 58 年度～62 年度冬季表層（0.3m 深）温排水拡散範囲

イ 昭和 63 年度～平成 3 年度

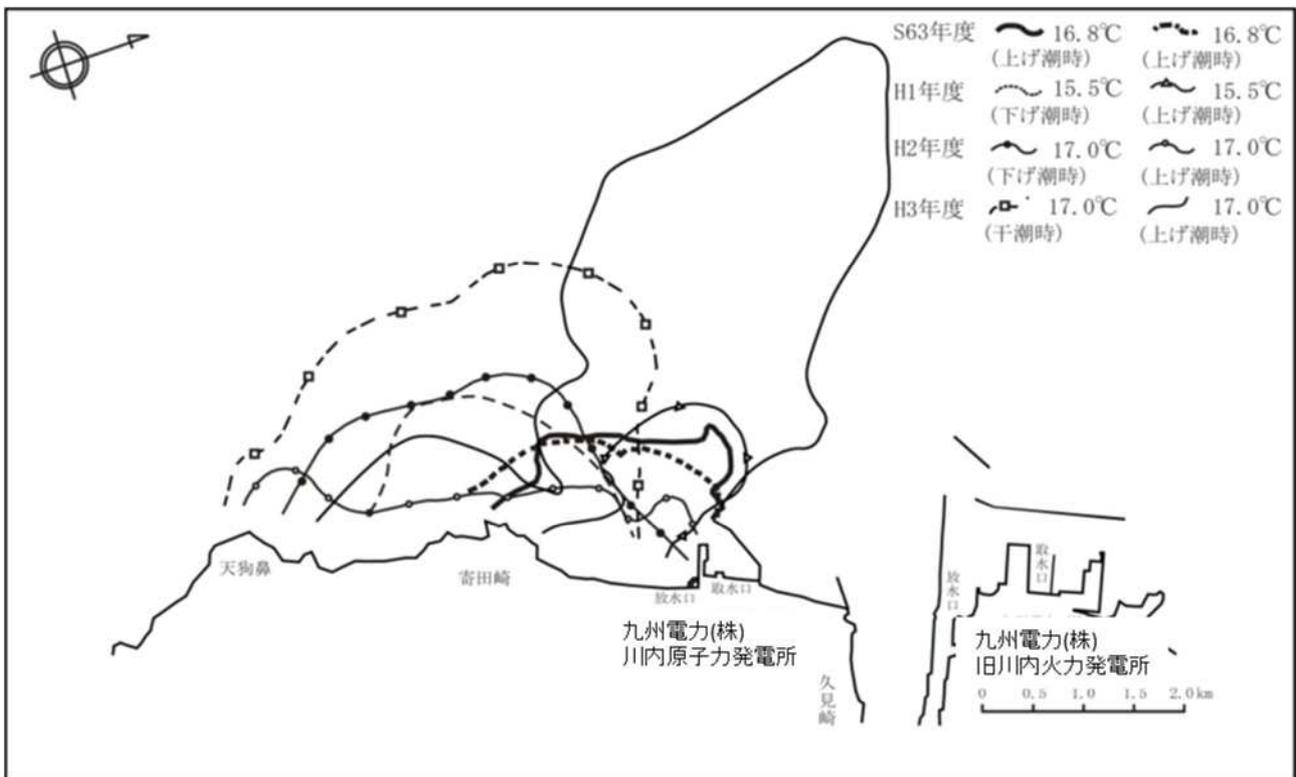


図 8-2 昭和 63 年度～平成 3 年度冬季表層（0.3m 深）温排水拡散範囲

ウ 平成4年度～7年度

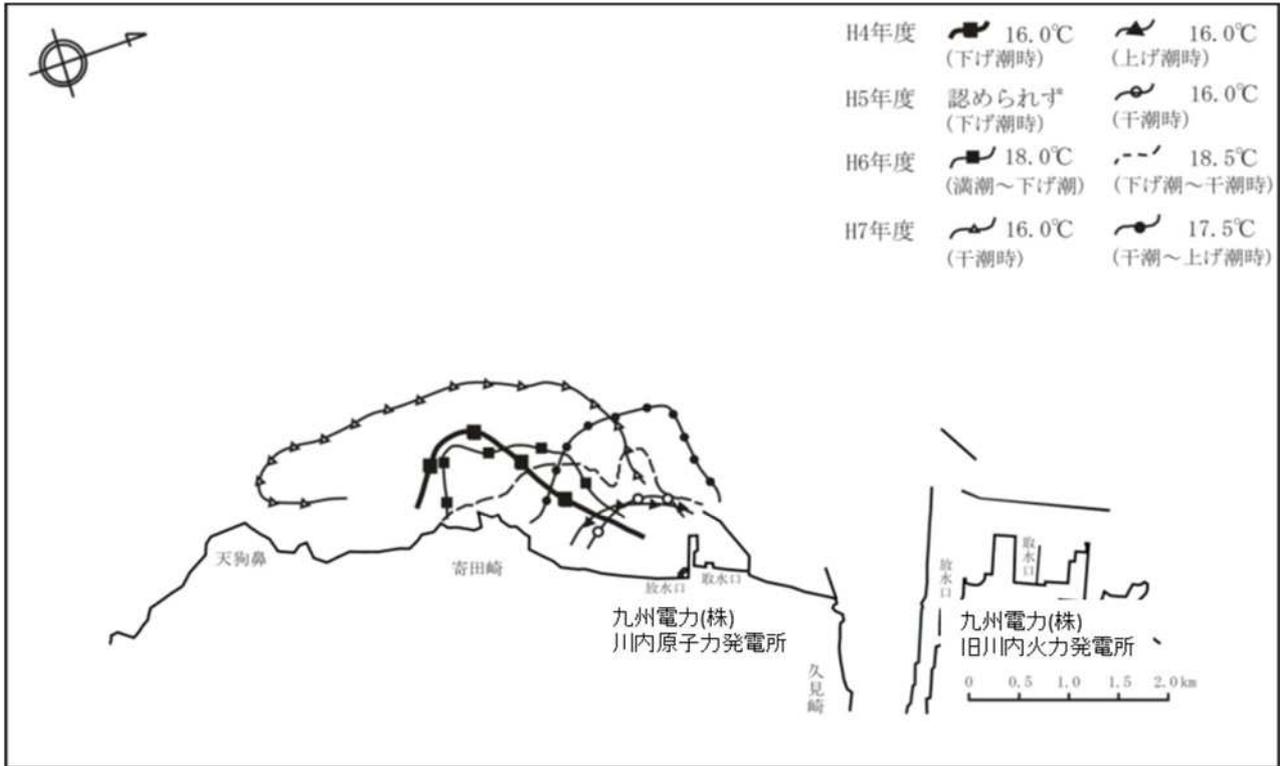


図 8-3 平成4年度～7年度冬季表層（0.3m 深）温排水拡散範囲

エ 平成8年度～11年度

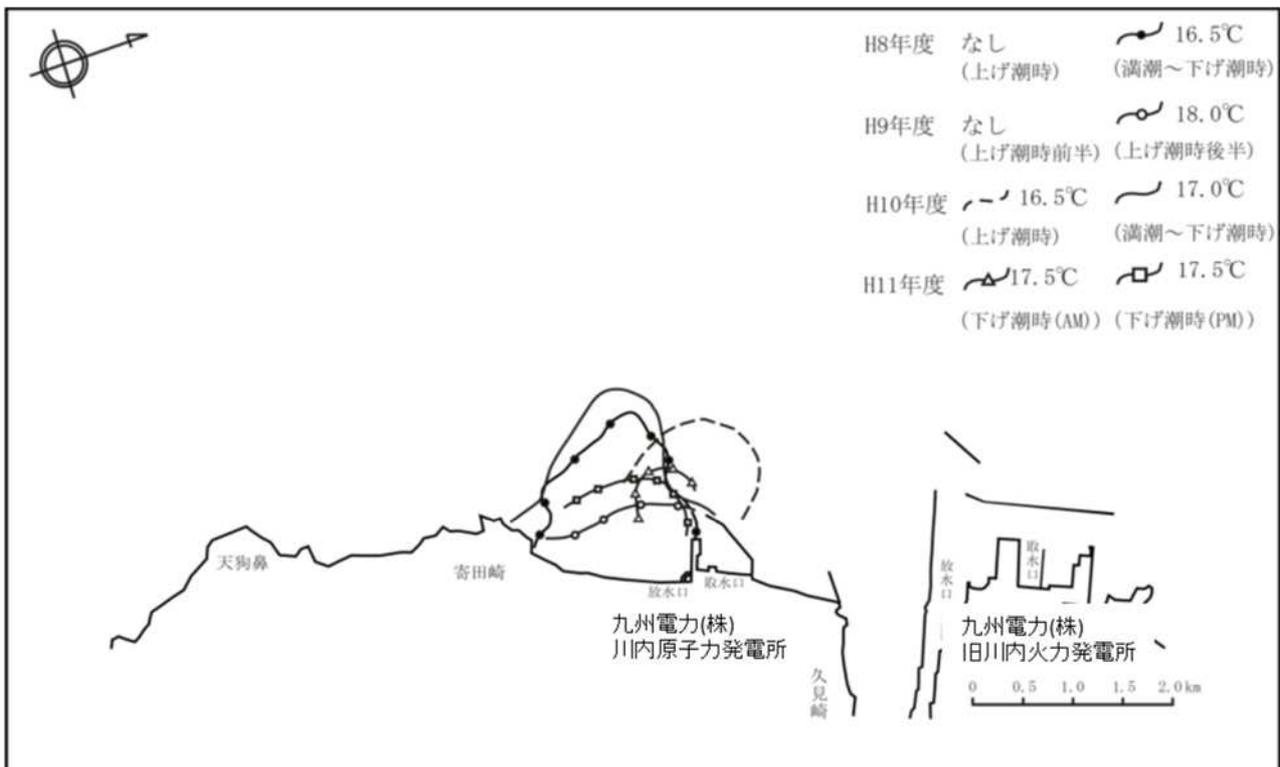


図 8-4 平成8年度～11年度冬季表層（0.3m 深）温排水拡散範囲

オ 平成 12 年度～15 年度

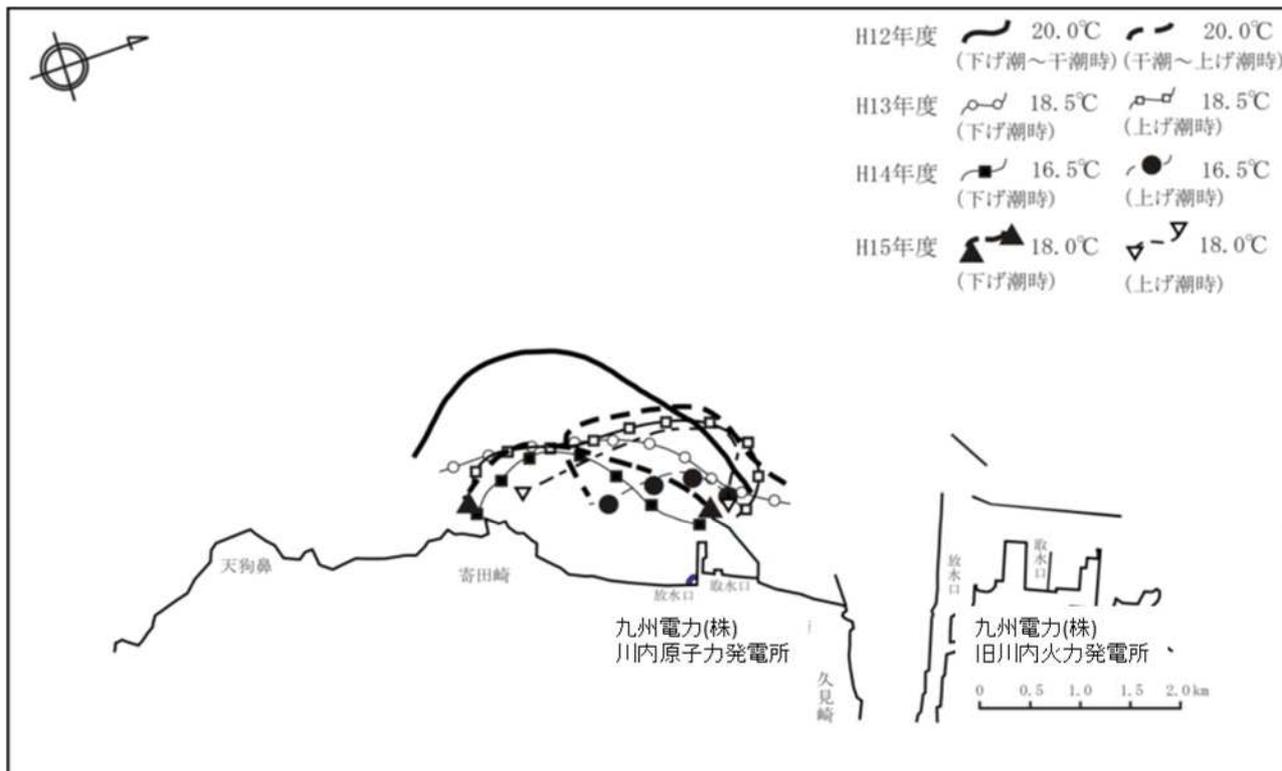


図 8-5 平成 12 年度～15 年度冬季表層 (0.3m 深) 温排水拡散範囲

カ 平成 16 年度～19 年度

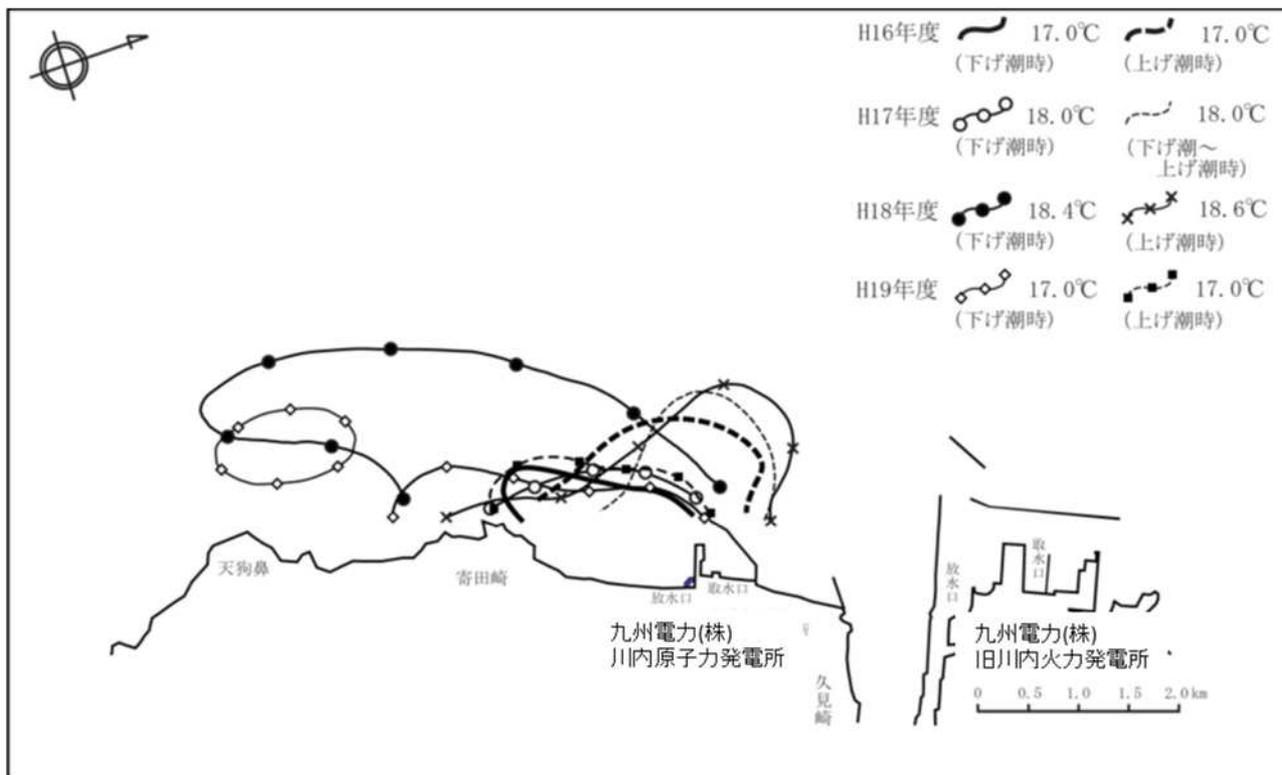


図 8-6 平成 16 年度～19 年度冬季表層 (0.3m 深) 温排水拡散範囲

キ 平成 20 年度～23 年度

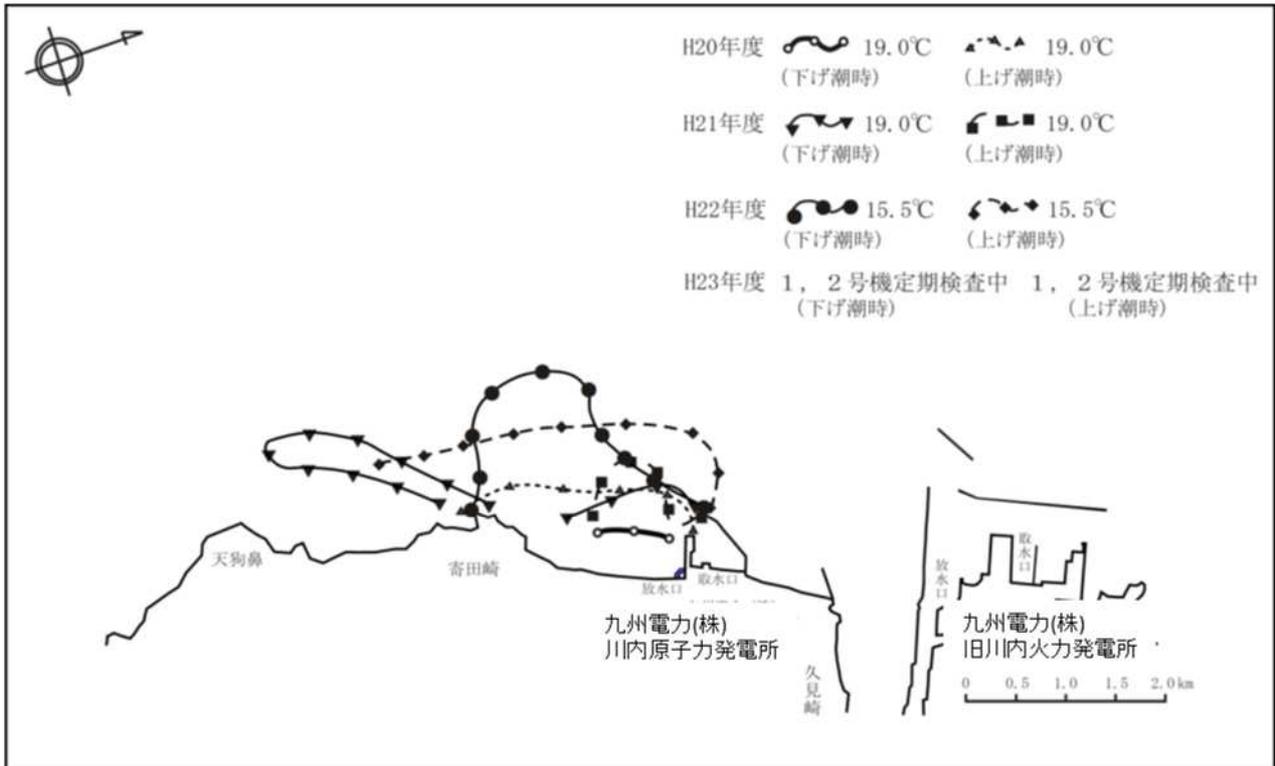


図 8-7 平成 20 年度～23 年度冬季表層 (0.3m 深) 温排水拡散範囲

ク 平成 24 年度～27 年度

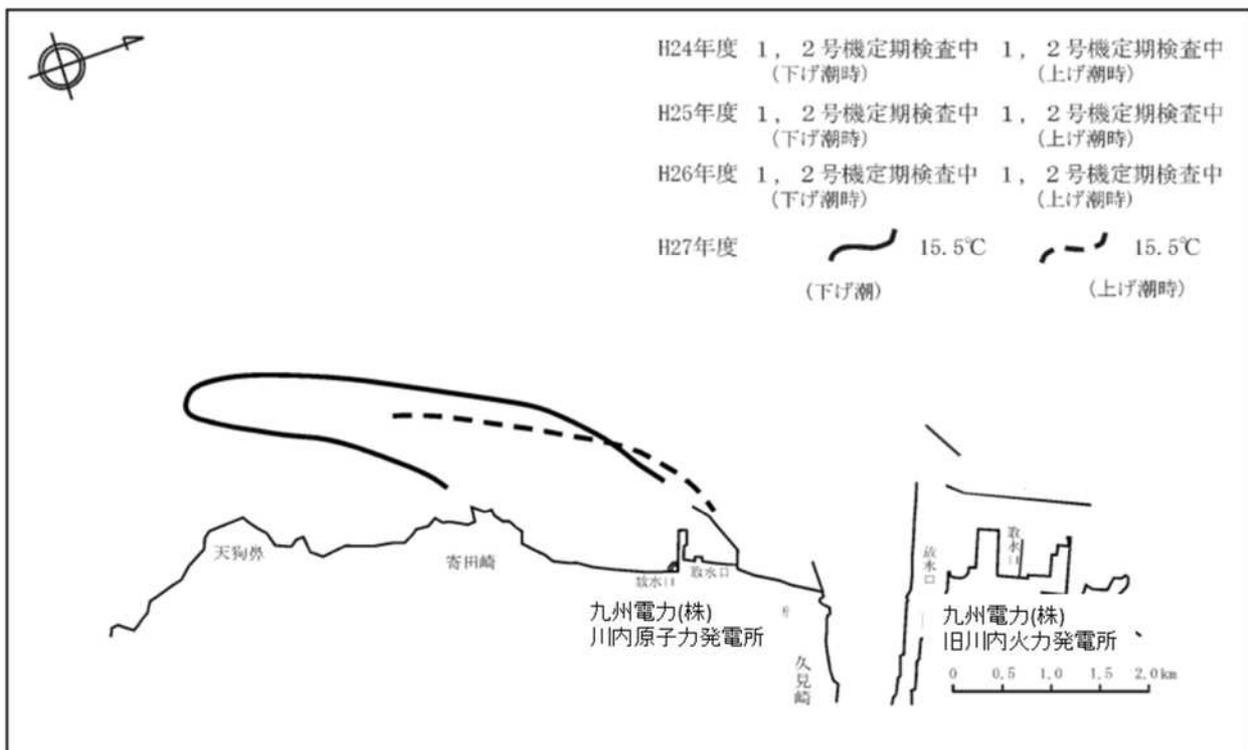


図 8-8 平成 24 年度～27 年度冬季表層 (0.3m 深) 温排水拡散範囲

ケ 平成 28 年度～令和元(平成 31)年度

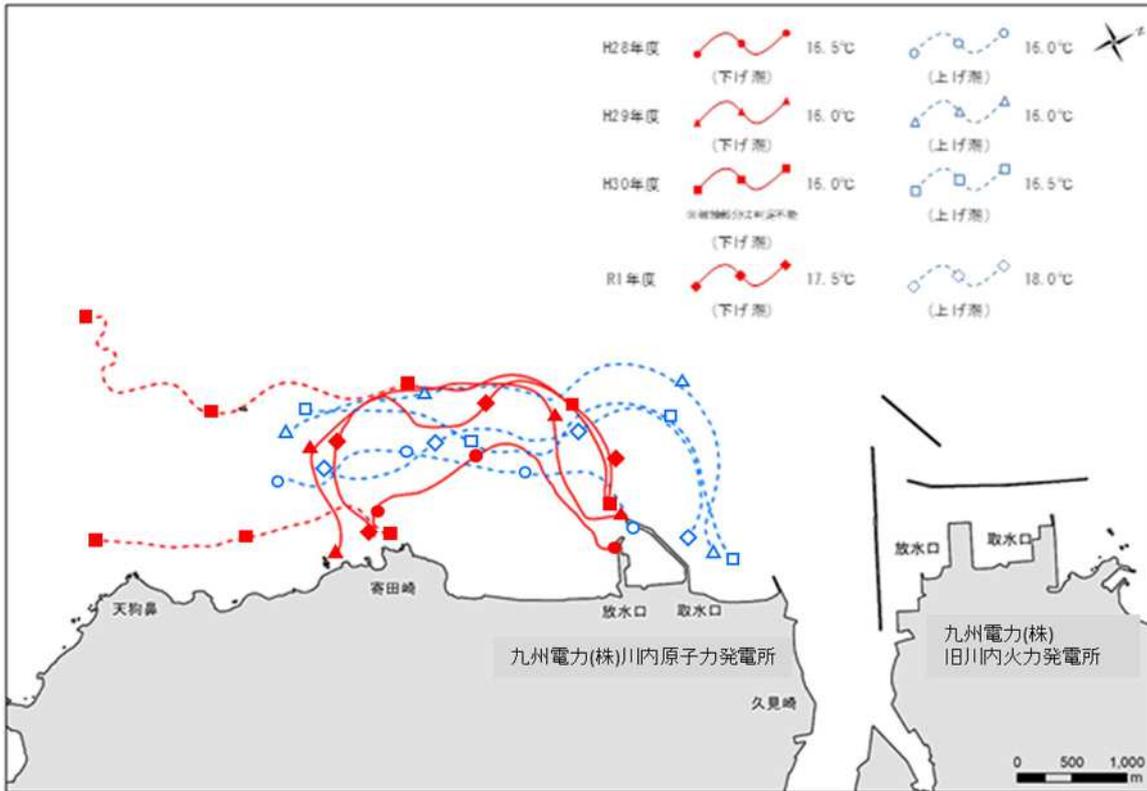


図 8-9 平成 28 年度～令和元(平成 31)年度冬季表層 (0.3m 深) 温排水拡散範囲

コ 令和 2 年度～6 年度

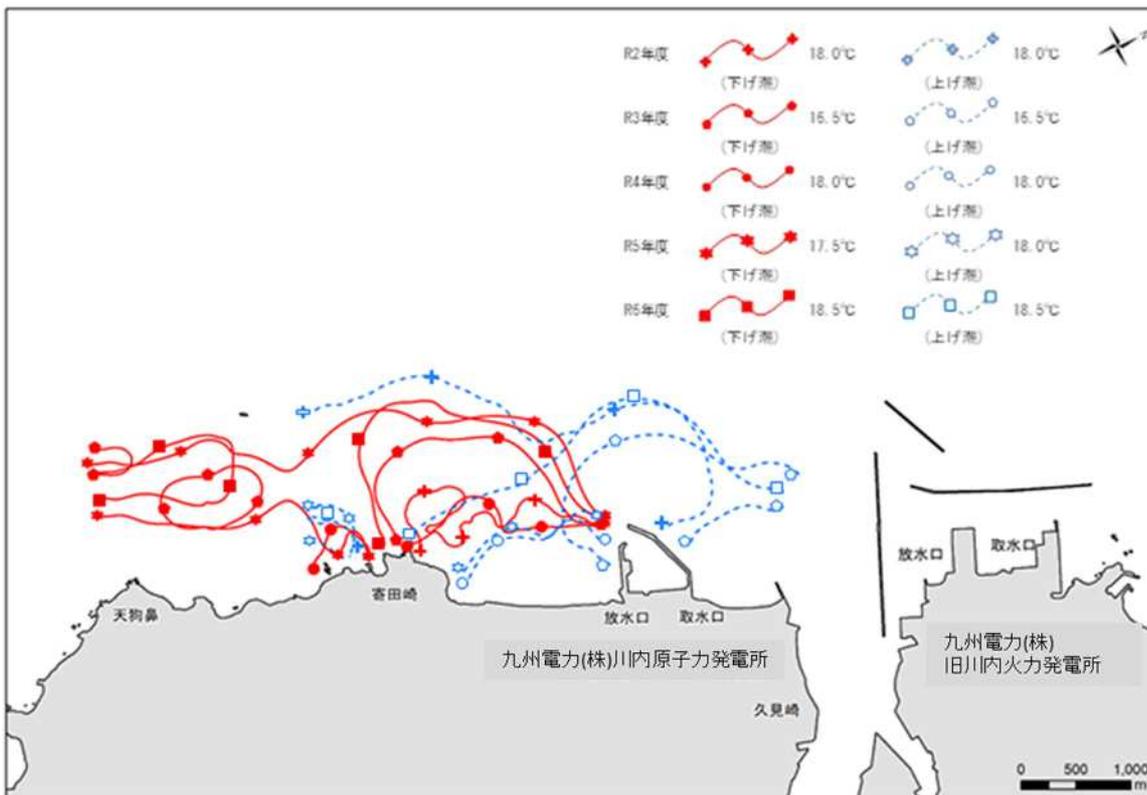


図 8-10 令和 2 年度～6 年度冬季表層 (0.3m 深) 温排水拡散範囲

(2) 流況

① 調査時期

ア 25 時間調査

令和7年3月1日～3月2日（月齢 1.1～2.1）

イ 15 日間調査

令和7年2月15日～3月2日

② 調査地点

図1に示す St. 1～4 の計4地点

③ 調査方法

ア 25 時間調査

図1に示す St. 1～4 の計4地点において、表層（1 m 深）に電磁流速計を係留し、流況を25時間連続測定した（図9）。

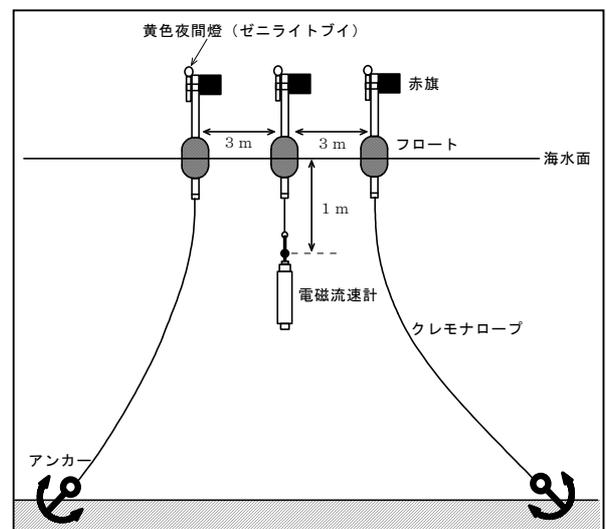


図9 25時間調査概略図

イ 15 日間調査

図1に示す St. 2 の表層（1 m 深）、底層（14 m 深）に電磁流速計を係留し、流況を15日間連続測定した（図10）。

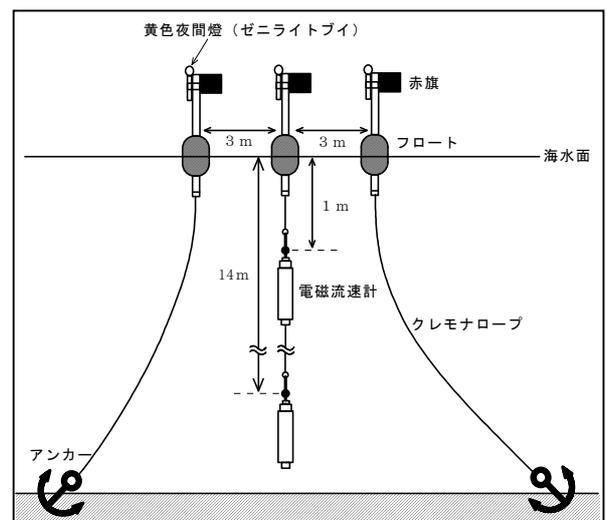


図10 15日間調査概略図

③ 調査結果

ア 25 時間調査（令和 7 年 3 月 1 日～2 日，St. 1～4）

(イ) 毎時流ベクトル経時変化（表層：1 m 深）

全ての地点でおおむね南北方向に半日周期の変動がみられた。

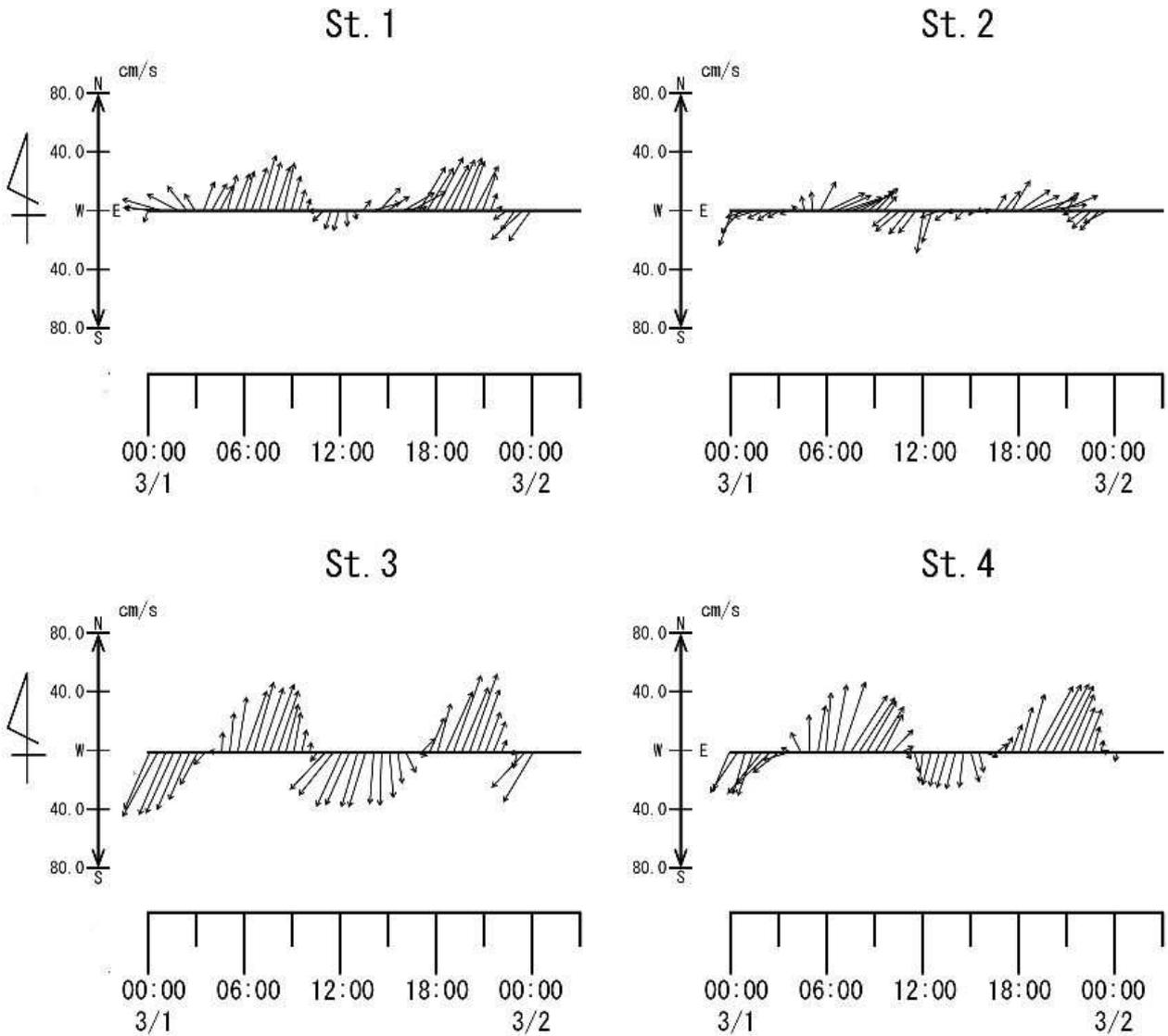
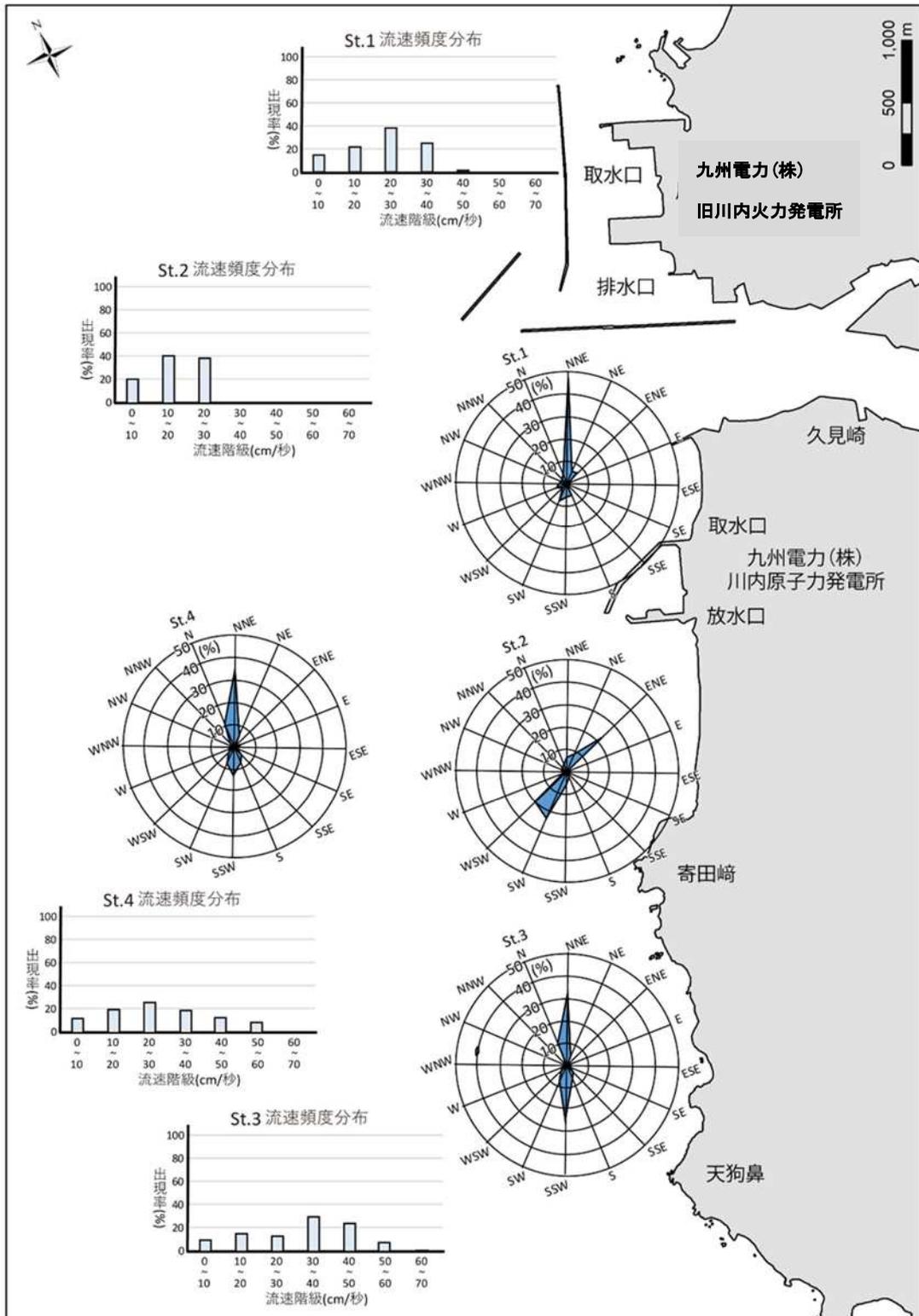


図 11-1 25 時間調査結果（毎時流ベクトル経時変化）

(イ) 表層(1m深)流向・流速別頻度分布

最多出現流向は St. 1 では北北東, St. 2 では南西, St. 3, 4 では北北東であり, 最多出現流速分布は St. 1, 4 では 20~30cm/秒, St. 2 では 10~20cm/秒, St. 3 では 30~40cm/秒であった。



※S57~R4 までの最多出現流速分布範囲 St. 1 : 0~40cm/秒, St. 2 : 0~70cm/秒, St. 3 : 0~60cm/秒, St. 4 : 0~80cm/秒

図 11-2 25 時間調査結果 (流向・流速頻度分布)

(ウ) 表層(1 m深) 流向別平均流速分布

平均流速は St. 1, 3, 4 では北北東, St. 2 では東が大きく, 17.0~31.8cm/秒の範囲であった。

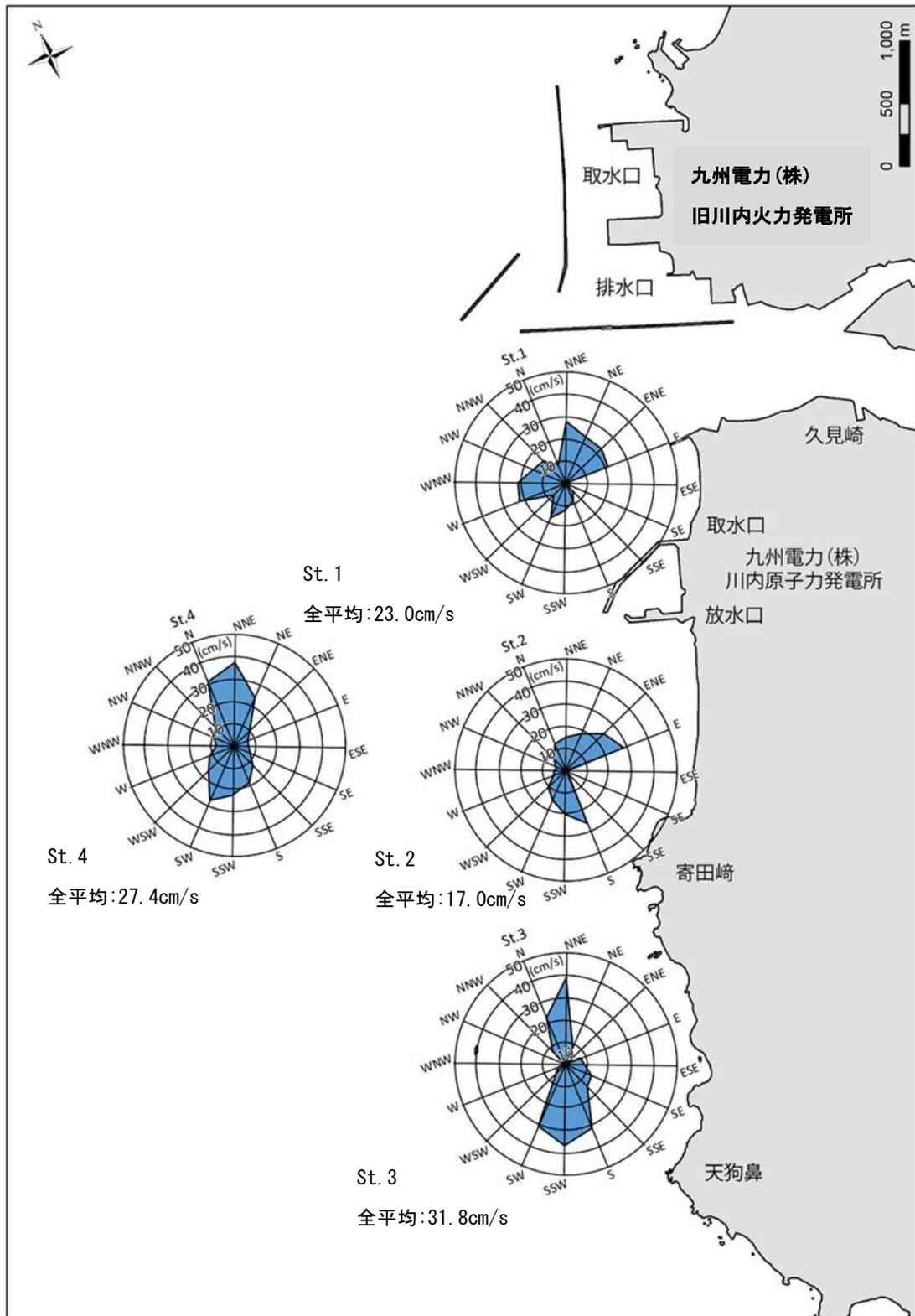


図 11-3 25 時間調査結果 (流向別平均流速分布)

イ 15日間調査（令和7年2月15日～3月2日，St. 2）

(ア) 毎時流ベクトル経時変化（表層：1m深）

おおむね全期間で南北方向に半日周期の変動がみられた。25時間移動平均ベクトルから、2月16日～24日、26日におおむね南方向の流れが卓越していた。

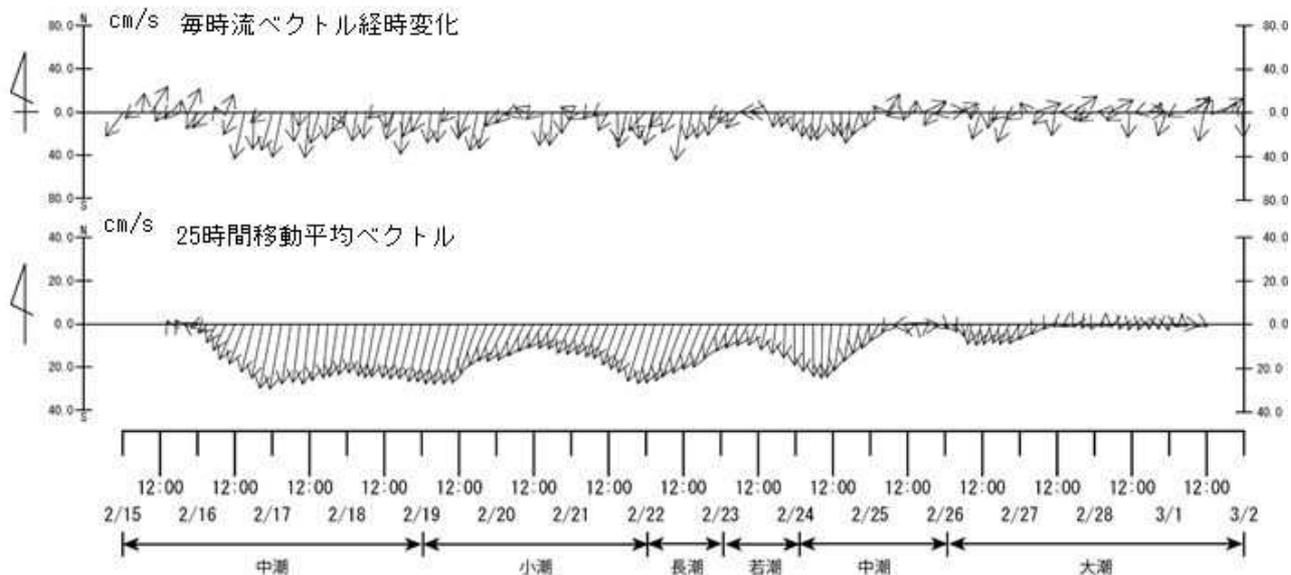


図 12-1 15日間調査結果（表層：1m深）（毎時流ベクトル経時変化）

(イ) 毎時流ベクトル経時変化（底層：14m深）

おおむね全期間で南北方向に半日周期の変動がみられた。

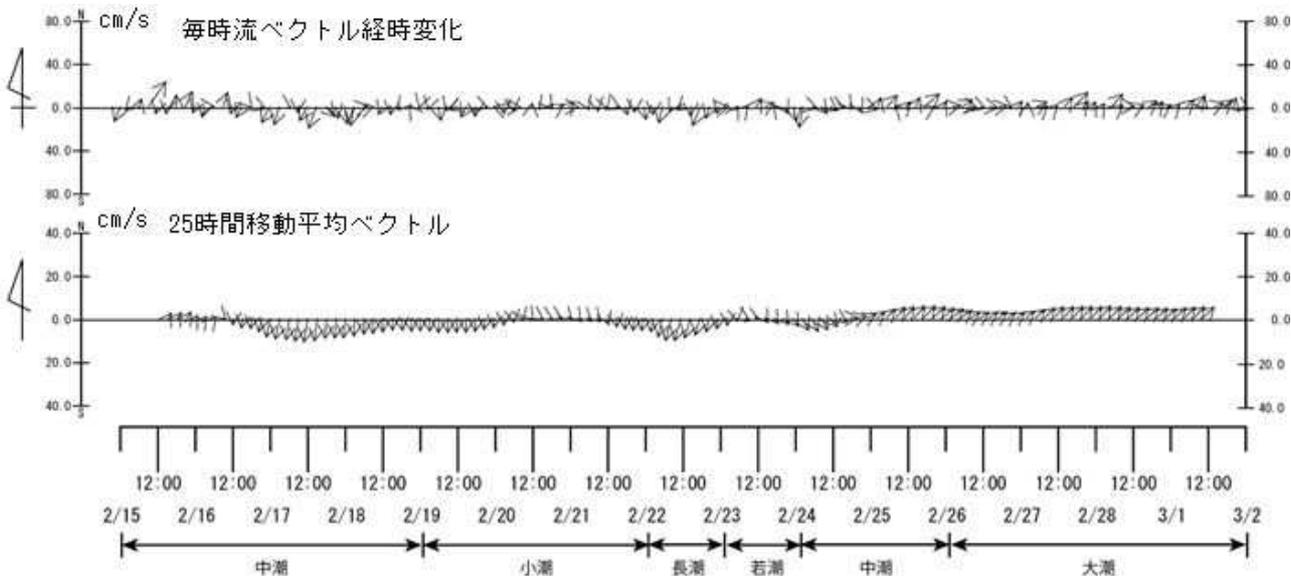
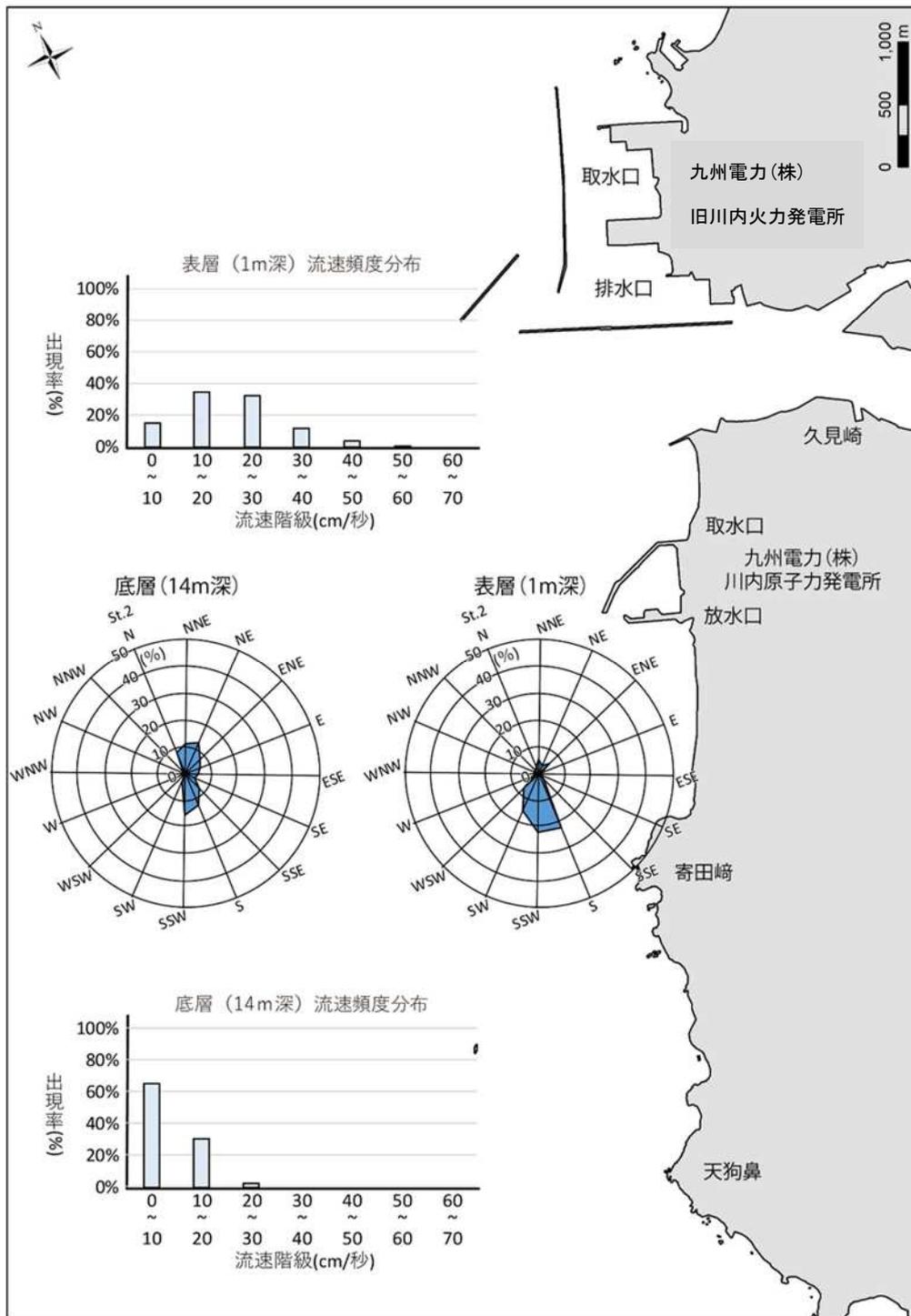


図 12-2 15日間調査結果（底層：14m深）（毎時流ベクトル経時変化）

(ウ) 流向・流速別頻度分布（表層：1 m深，底層：14m深）

最多出現流向は表層（1 m深）は南及び南南西，底層（14m深）では南南西であり，最多出現流速は表層（1 m深）では10～20cm/秒，底層（14m深）では0～10cm/秒であった。



※S57～R4 までの最多出現流速分布範囲 表層（1 m深）：0～40cm/秒，底層（14m深）：0～30cm/秒

図 12-3 15 日間調査結果（流向・流速頻度分布）

(エ) 流向別平均流速分布

平均流速は表層（1 m深）は南，底層（14m深）は南南西が大きく，表層（1 m深）では 20.6cm/秒，底層（14m深）では 8.5cm/秒であった。

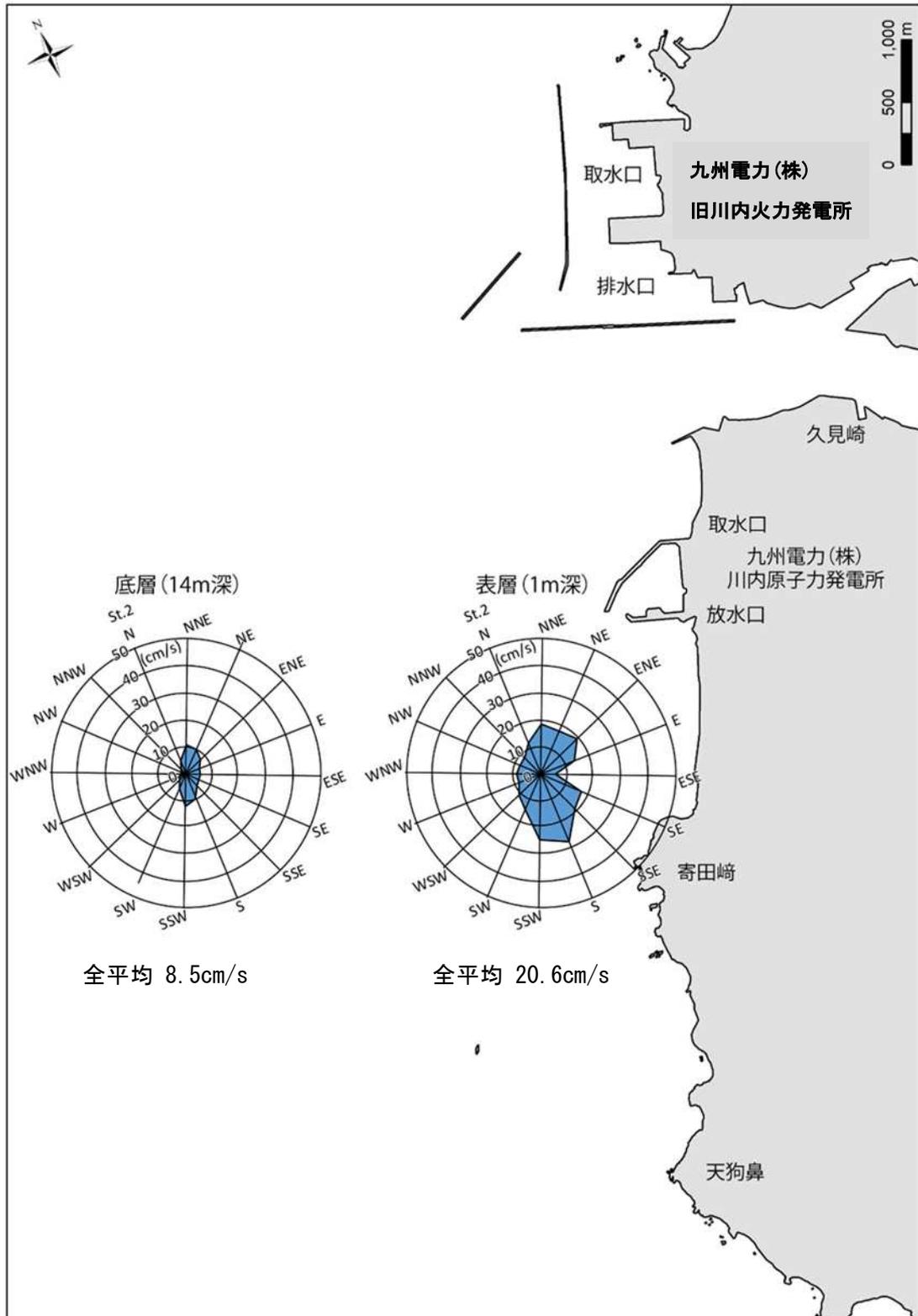


図 12-4 15 日間調査結果（流向別平均流速分布）

2 令和6年主要魚類及び漁業実態調査結果

(1) 調査の方法

① イワシ類（シラス）調査

川内市漁協におけるバッチ網漁業の年間の漁獲量を把握するとともに、同漁協に所属するバッチ網漁船5統のうち1統を標本船として、銘柄別漁獲量、イワシ類の魚種割合、漁場、操業回数などの日別漁獲状況を操業日誌の記帳により調査した。

(バッチ網の操業許可期間 1～12月 周年)

② マダイ・チダイ調査

川内市漁協におけるごち網漁業の年間の漁獲量を把握するとともに、同漁協に所属するごち網船5隻のうち2隻を標本船として魚種別漁獲量などの日別漁獲状況を調査した。

(ごち網の操業許可期間 4～12月)

(2) 調査の結果

① イワシ類（シラス）調査

ア 漁獲量

(ア) 川内市漁協の平成17年から令和5年までの漁獲量は、15トンから926トンの中で推移し、令和6年は42トンであった。

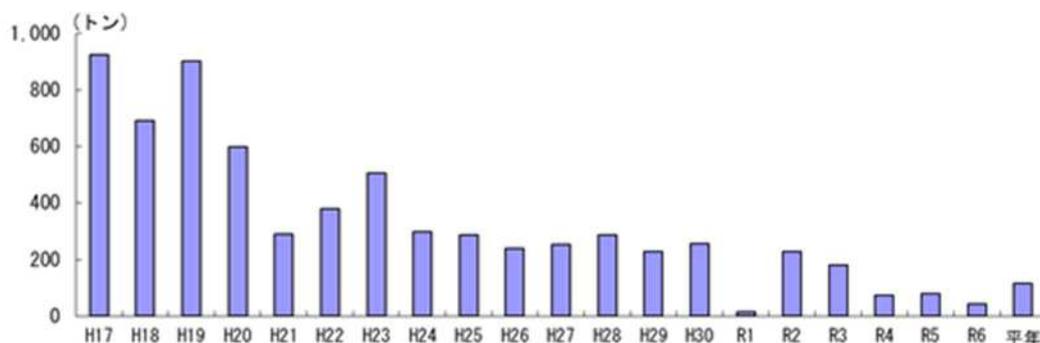


図 13-1 川内市漁協バッチ網漁業の年別漁獲量

※平年値は過去5年平均値 ※S60～R5までの範囲：15～2,239トン

(イ) バッチ網標本船における平成17年から令和5年までの漁獲量は7.9トンから303.1トンの間で推移し、令和6年は16.4トンであった。

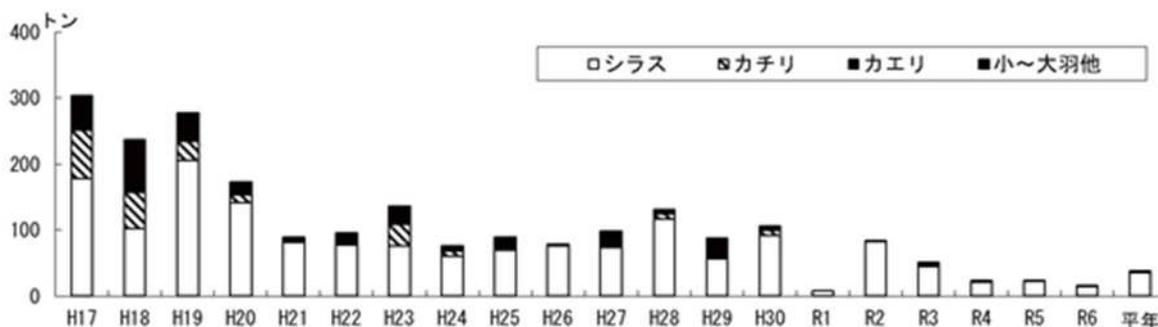


図 13-2 バッチ網標本船の年別漁獲量

※平年値は過去5年平均値 ※S60～R5までの範囲：7.9～600.8トン

イ 銘柄別組成

バッチ網標本船における令和6年の漁獲物の銘柄別組成では、シラスが90.0%、その他が10.0%であった。

表3 令和6年バッチ網標本船の月別銘柄別漁獲量 (単位 漁獲量：トン, 漁獲割合：%)

月	操業 日数	操業 回数	漁獲量				漁獲割合			
			シラス	カチリ	カエリ	小～大羽他	合計	シラス	カチリ	カエリ
1	2									
2	3									
3	3									
4	5	3	0.9			0.1	1.0	90.4		9.6
5	3									
6	6	10	13.8			1.5	15.3	90.0		10.0
7	3									
8	4									
9	5									
10	4									
11	4									
12	3									
計	45	13	14.7			1.6	16.4	90.0		10.0

ウ 月別漁獲量

バッチ網標本船における令和6年の月別漁獲量は、6月が15.3トンで最も多く、次いで4月が1.0トンであった。

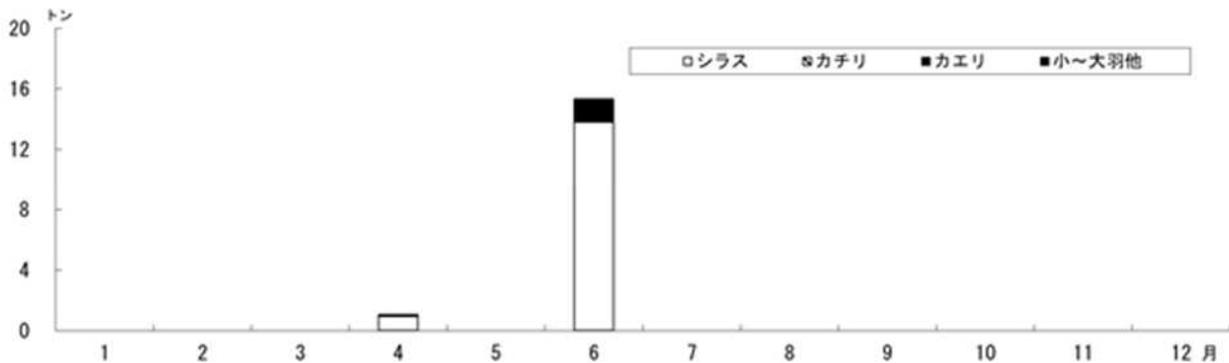


図13-3 令和6年バッチ網標本船月別銘柄別の漁獲量

エ 魚種別組成

バッチ網標本船における令和6年のイワシ類の魚種別組成は、カタクチイワシが90.0%、その他が10.0%で、カタクチイワシの割合が最も高かった。

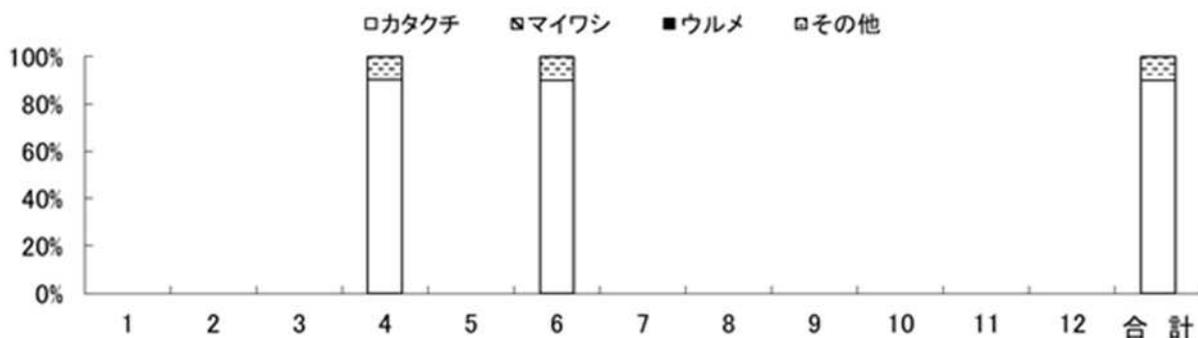


図13-4 令和6年バッチ網標本船の月別魚種別組成

② マダイ・チダイ調査

ア 漁獲量

(ア) 川内市漁協における平成 17 年から令和 5 年までのごち網の漁獲量は、25 トンから 106 トンの間で推移し、令和 6 年は 16 トンであった。

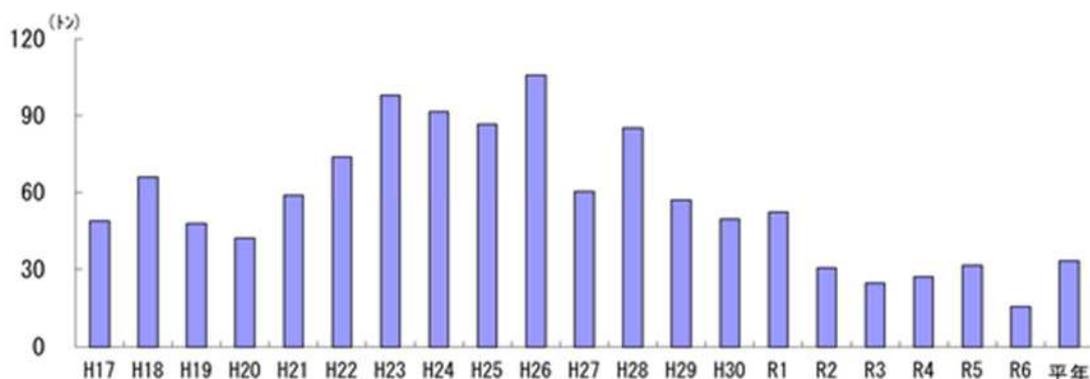


図 14-1 川内市漁協ごち網漁業の年別漁獲量

※平均値は過去 5 年平均値 ※S60～R4 までの範囲：25～127 トン

(イ) ごち網標本船 2 隻における平成 17 年から令和 5 年までのマダイ・チダイ漁獲量は、5,041 kg から 14,495 kg の間で推移し、令和 6 年は 1,956kg であった。

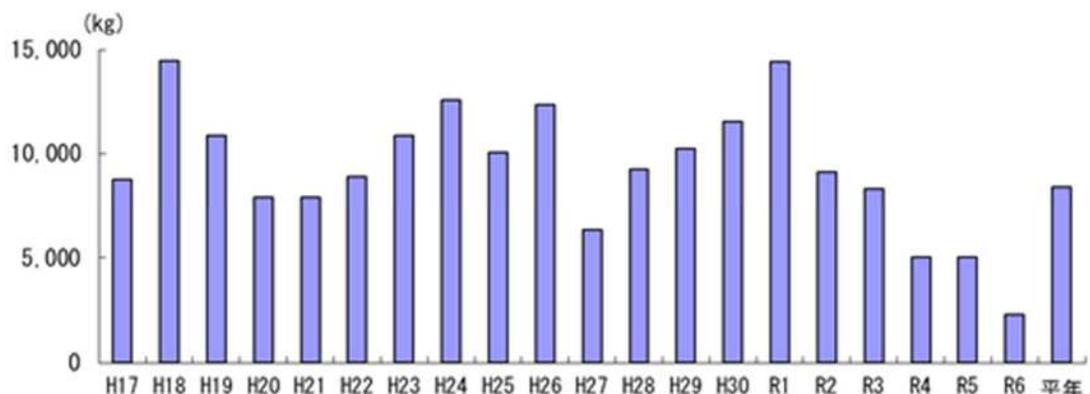


図 14-2 ごち網標本船マダイ・チダイ漁獲量の推移

イ マダイ・チダイ別漁獲量

ごち網標本船 2 隻における令和 6 年のマダイとチダイの漁獲量を比較すると、マダイが 1,892 kg, チダイが 64kg で、例年どおりマダイの割合が高かった。

表 4 令和 6 年ごち網標本船月別魚種別漁獲量 (単位: kg)

月	操業日数	マダイ	チダイ	タイ類小計	その他	合計
4月	26	533	42	575	238	813
5月	12	250	13	263	25	288
6月	14	589	5	593	50	643
7月	11	121	4	125	9	134
8月	12	276	1	277	2	279
9月	6	53	0	53	6	58
10月	1	4	0	4	0	4
11月	1	46	0	46	0	46
12月	2	21	0	21	6	28
合計	85	1,892	64	1,956	336	2,292

※その他の魚種：コショウダイ，ヘダイ，フエフキダイ類 等

ウ マダイ・チダイの月別漁獲量

令和6年の月別漁獲量は、6月が多く、合計 593kg で年間(1,956kg)の 30%を占めた。

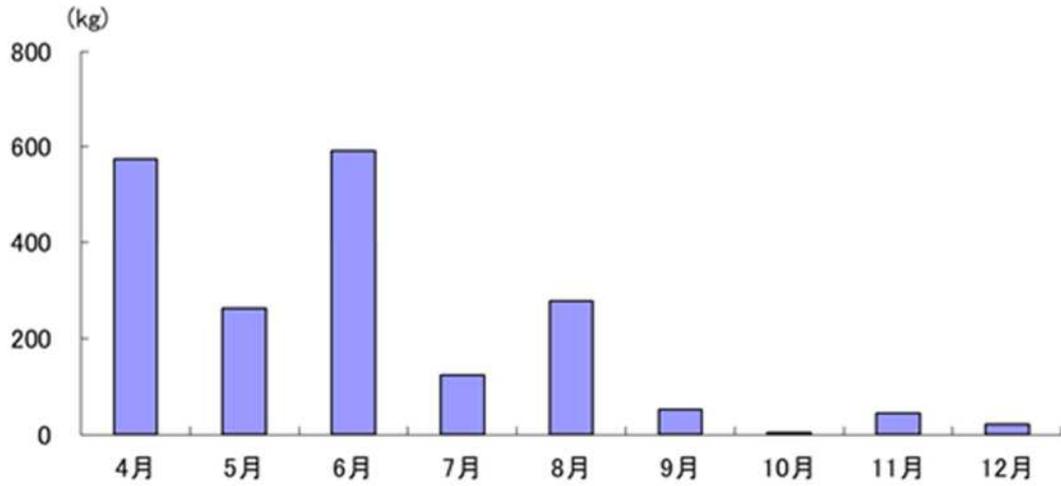
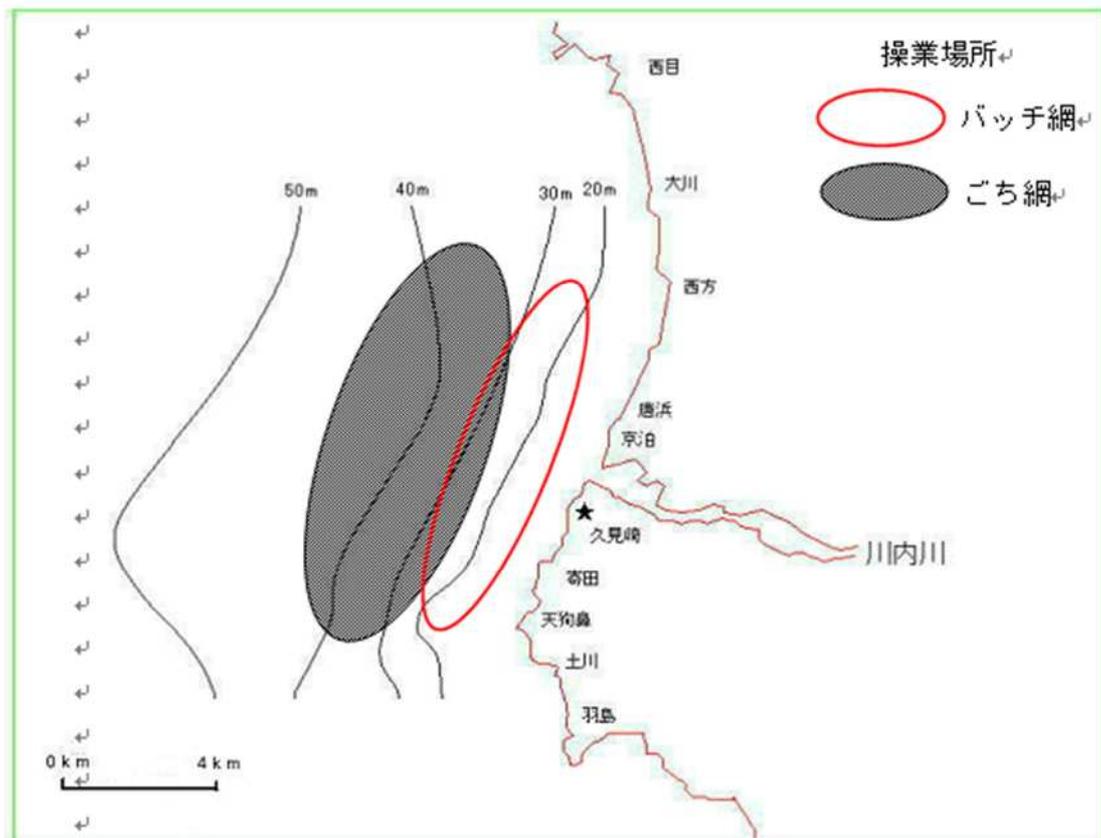


図 14-3 令和6年ごち網標本船月別タイ類漁獲量

(参考)

バッチ網・ごち網漁場



鹿児島県商工労働水産部水産振興課

〒890-8577 鹿児島市鴨池新町10番1号 電話 099-286-3426

鹿児島県水産技術開発センター

〒891-0315 指宿市岩本字高田上160番10号 電話 0993-27-9200