

第3節 温排水の状況

1. 発電所の設置状況

本県に設置されている原子力発電所および火力発電所の概要は、第3-2-66表のとおりである。発電出力は、原子力発電所で7,930千KW、火力発電所で600千KWに達しており、使用冷却排水量は合計532.3m³/秒で、取水と排水との温度差は6～9℃の範囲である。

第3-2-66表 発電所設置状況

(昭和61年6月10日現在)

名 称	発電の種類	発電出力 (千KW)	完 成 年 月 日	冷却用排水 最大量 (m ³ /秒)	取排水の 温度差 (計画) (取水温度) (℃)	取水排水方法
日本原子力 発電株式会社 敦賀発電所	1号	357	45.3.14	19	+8.6 (20)	水深7～13mより取水、海面排水
	2号	1,160	62.3予定	81	+7 (21)	〃 (試運転中)
動力炉核燃料開発事業団 新型転換炉 ふげん発電所	〃	165	54.3.20	10	+7 (20)	水深8mより取水、テトラポット 囲い方式
動力炉核燃料開発事業団 高速増殖炉 もんじゅ発電所	〃	280	67.10予定	建 設 中		
関西電力株式会社 美浜発電所	1号	340	45.11.28	21	+7.6 (22)	表層取水テトラポット 囲い方式、放水口で海面放水
	2号	500	47.7.25	36	+6.3 (24)	〃
	3号	826	51.12.1	51	+7.7 (22)	〃
関西電力株式会社 高浜発電所	1号	826	49.11.14	51	+7.7 (22)	表層取水、有孔斜提方式の放水口
	2号	826	50.11.14	51	+7.7 (22)	〃
	3号	870	60.1.17	64	+7.0 (22)	表層取水、水深10mの深層放水、 水中放流型
	4号	870	60.6.5	64	+7.0 (22)	〃
関西電力株式会社 大飯発電所	1号	1,175	54.3.27	72	+7.7 (22)	表層取水、有孔テトラ囲い方式
	2号	1,175	54.12.5	72	+7.7 (22)	〃
北陸電力株式会社 福井火力発電所	火力発電	350	48.1.12	11.8	+9.0 (20)	河口表層取水、海面排水
福井共同火力発電株式会社 三国共同火力発電所	〃	250	53.9.3	9.5	+8 (20)	港口水深8.5m～12mの深層取水、 港内表層排水
計		8,530		532.3		

(資料：水産課)

2. 温排水の拡散

昭和60年度における観測結果については、温排水の放水口からの最大到達距離および $T^{\circ}\text{C}$ 以上の表層拡散面積（ A_T ：数字は $T^{\circ}\text{C}$ を示す）が第3-2-67表に示されている。また、第3-2-69図～第3-2-78図には各海域の水温水平分布および美浜・大飯海域の水温縦断面図が示されている。なお、高浜海域の結果は、3回の調査の中で表層拡散面積が最大の場合のみである。

原子力発電所の温排水の拡散状況は、排水量・排水方法・地形等の基礎条件が第3-2-66表、第3-2-68表のとおり各発電所ごとにも調査日ごとにも異なるため、各海域ごとに多様である。さらに、同一発電所設置海域においても、変動する要素（気象・海象等）により拡散状況が左右され、温排水の分布形状が一定でない。

福井火力発電所および三国共同火力発電所の温排水分布調査は、8月7日に実施した。当日の福井火力発電所の取水温度は 27.5°C 、排水温度は 36.4°C で温度差は 8.9°C であった。表層（水深0.5m）の水温分布をみると、NNW～NW方向では温排水口よりおよそ350m、WNWの方向ではおよそ280m、W～WSW方向ではおよそ550mの各地点で、当日の標準点の水温（ 27.3°C ）に戻っていた。（第3-2-79表、第3-2-80図）

一方、三国共同火力発電所の取水温度は 26.9°C 、排水温度は 33.0°C で温度差は 6.1°C であった。三国共同火力発電所の温排水口は福井新港内に設けられており、港湾内の水温は均一化されている。標準点の水温との差は、表層（水深0.5m）において最大（ 0.7°C ）であった。（第3-2-81表、第3-2-82図）

第3-2-68表 観測日における各種状況

発電所	敦賀	美浜	高				浜		大飯	ふげん
観測日	61年3月13日	60年4月25日	60年7月9日	60年8月6日	61年3月27日	60年12月4日	61年3月13日			
天候	はれ	はれ	くもりのち雨	はれ	快晴	くもり	くもりのちはれ			
風向・風速 (m/秒)	N 0~1.0	NW 1.0~2.0	N~W 1.0~2.0	N~NE~SE 0~3.0	N 0~2.0	E~SE~S 2.0	S~W 0~1.0			
時刻	12:00	14:00	11:00	16:00	11:00	14:00	16:00	9:00	12:00	9:00
電気出力 (千kW)	357	357	① 340 ② 500 ③ 826	① 0 ② 826 ③ 870 ④ 870	① 0 ② 826 ③ 870 ④ 870	① 0 ② 826 ③ 870 ④ 870	① 826 ② 826 ③ 870 ④ 870	① 1,175 ② 0 ③ 0	① 1,175 ② 0 ③ 0	165 165
排水量 (m³/秒)	20	20	① 20.8 ② 36.4 ③ 50.7	① 0 ② 51.1 ③ 61.7 ④ 61.7	① 0 ② 53.3 ③ 68.3 ④ 68.3	① 0 ② 53.3 ③ 68.3 ④ 68.3	① 48.3 ② 51.1 ③ 58.9 ④ 56.1	① 72.2 ② 29.5 ③ 29.5	① 69.7 ② 29.5 ③ 29.5	11.0 11.0
復水器入口水温 (℃)	9.0	8.9	① 14.9 ② 15.0 ③ 15.4	① - ② 21.7 ③ 21.8 ④ 21.9	① - ② 22.0 ③ 22.2 ④ 22.3	① - ② 26.5 ③ 26.2 ④ 26.4	① 9.9 ② 9.9 ③ 10.2 ④ 10.2	① 10.5 ② 10.4 ③ 10.6 ④ 10.7	① 16.5 ② - ③ -	9.1 9.1
復水器出口水温 (℃)	17.4	17.2	① 22.7 ② 22.0 ③ 22.5	① - ② 29.4 ③ 28.2 ④ 28.4	① - ② 29.9 ③ 28.4 ④ 28.6	① - ② 34.3 ③ 32.0 ④ 32.4	① 19.0 (17.5) ② 17.8 ③ 16.8 ④ 17.5	① 19.5 (18.0) ② 18.3 ③ 17.1 ④ 17.9	① 24.0 ② - ③ -	18.5 18.5

(注) ○数字は号炉

(注) ()内は 1・2号炉排水口水温

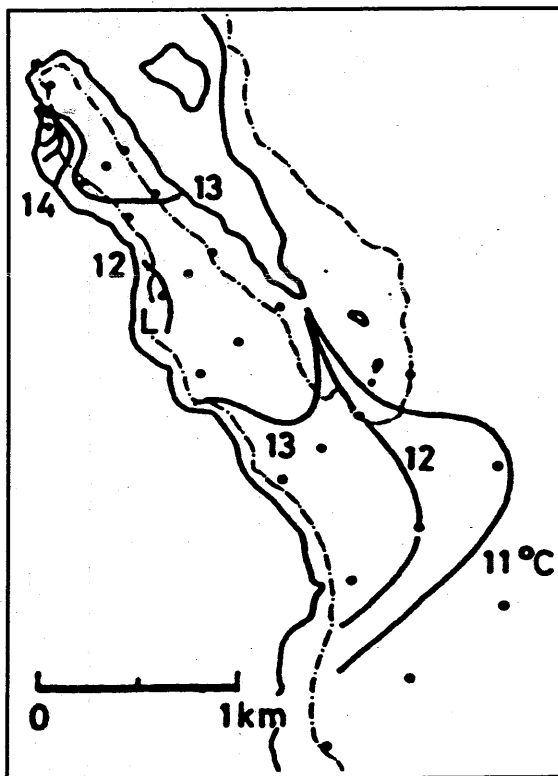
(資料: 福井県水産試験場)

第3-2-67表 温排水の放水口からの最大到達距離およびT℃以上の表層拡散面積

観測海域	年月日	放水口からの およその最大 到達距離 (m)	判断の 基準 水温 (℃)	T℃以上の表層拡散面積 (A _T) (Km ²)
浦 底	S 61. 3 .13	3,000	11.0	A _{11.0} =2.68、A _{12.0} =1.84、 A _{13.0} =0.9、A _{14.0} =0.05
美 浜	S 60. 4 .25	2,040	15.0	A _{15.0} =7.03、A _{16.0} =2.94、 A _{17.0} =1.22、A _{18.0} =0.52
内 浦 [*]	S 61. 3 .27	12,920	11.0	A _{11.0} =54.26、A _{12.0} =18.56、 A _{13.0} =4.78、A _{14.0} =0.08
大 飯	S 60.12. 4	2,600	18.0	A _{18.0} =2.21、A _{19.0} =0.66、 A _{20.0} =0.31
立 石	S 61. 3 .13	2,070	10.0	A _{10.0} =2.33、A _{11.0} =0.09、 A _{12.0} =0.06、A _{13.0} =0.02

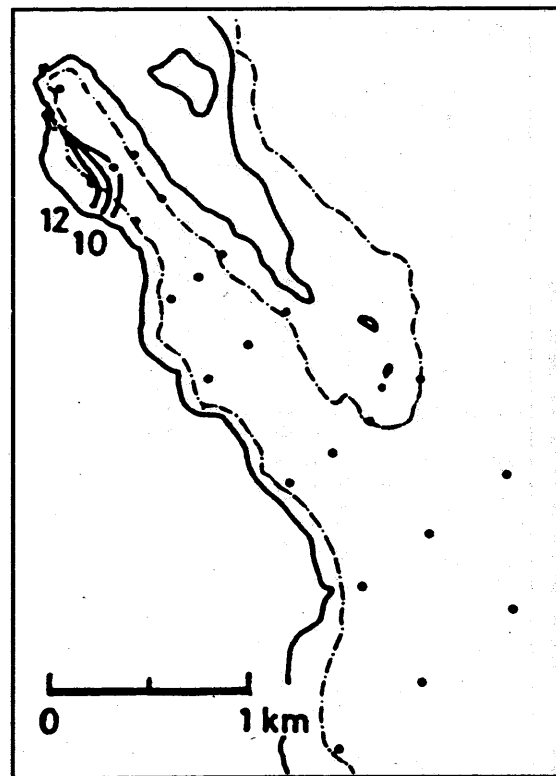
※表層の拡散面積が最大の場合

(資料：福井県水産試験場)



第3-2-69図 水温水平分布図
(0 m)

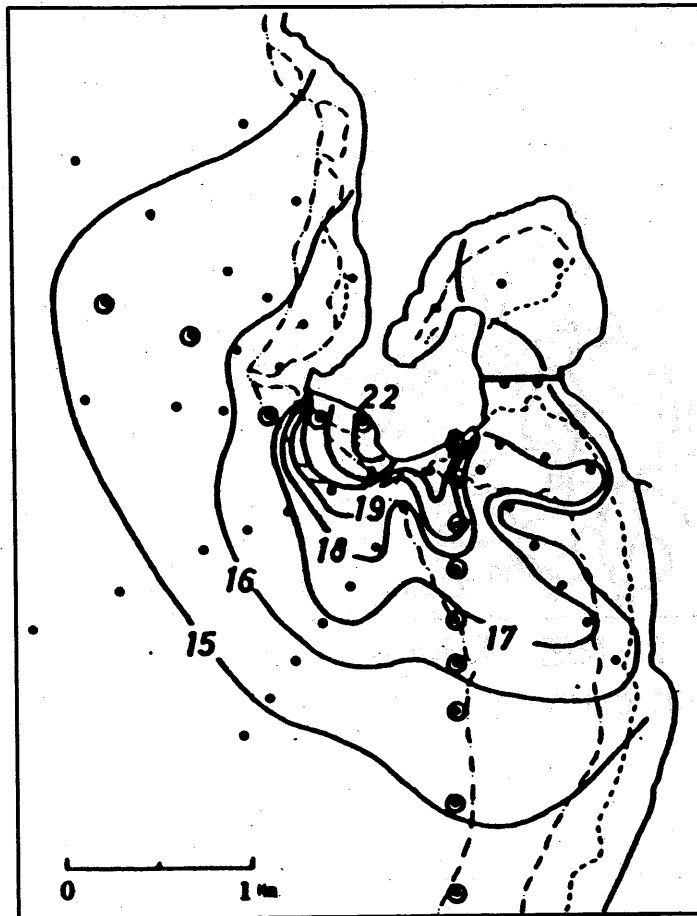
(敦賀発電所) 61.3.13調査



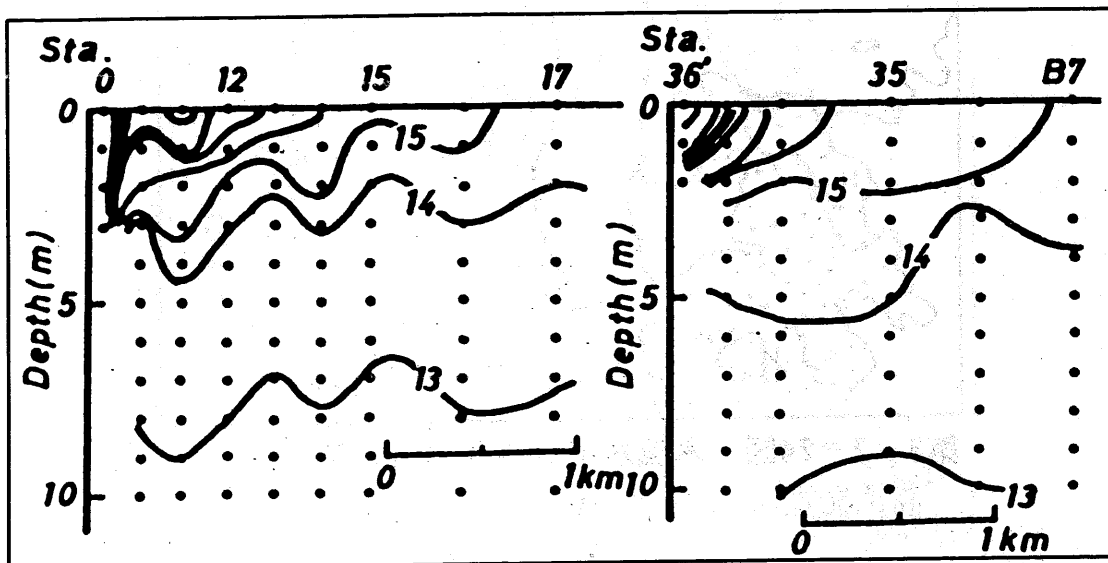
第3-2-70図 水温水平分布図
(5 m)

(敦賀発電所) 61.3.13調査

(資料：福井県水産試験場)



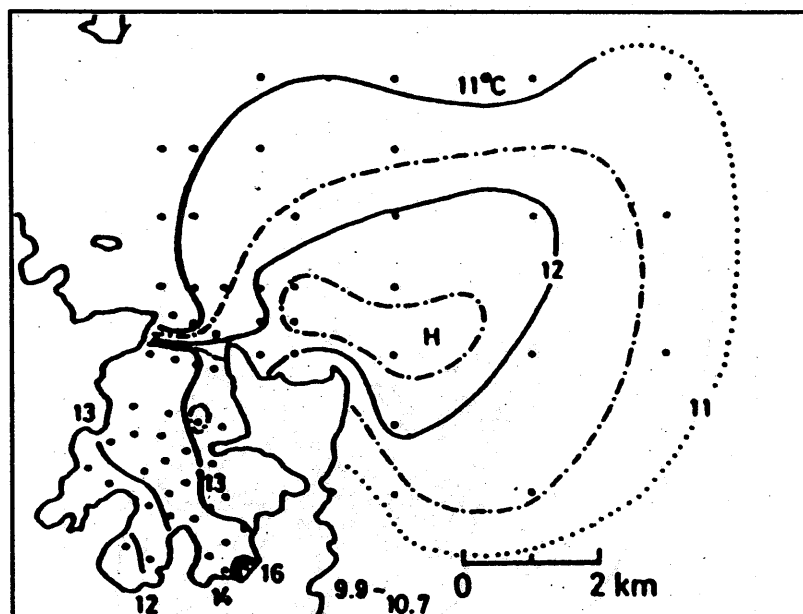
第3-2-71図 水温水平分布図
(美浜発電所) 60.4.25調査



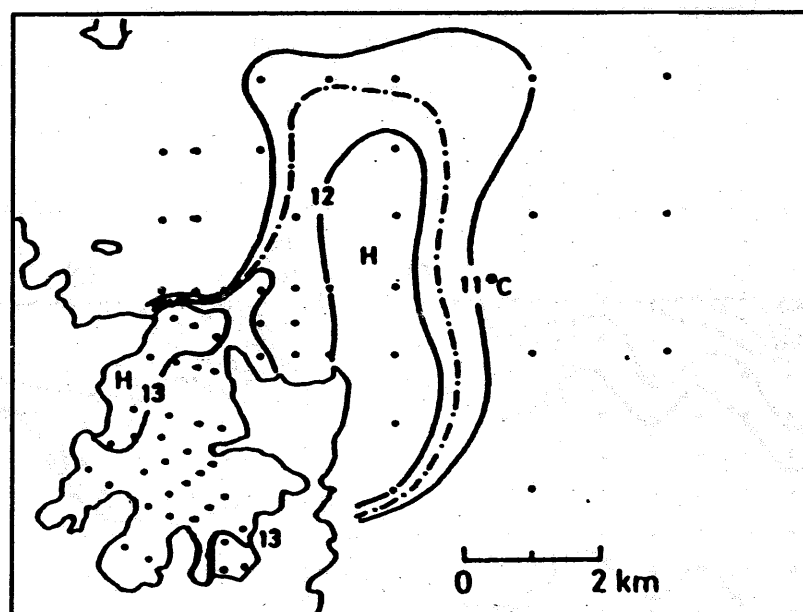
第3-2-72図 水温縦断面図
(美浜発電所) 60.4.25調査

(注) Sta: 観測地点
(左は1・2号炉前面、右は3号炉前面)

(資料: 福井県水産試験場)



第3-2-73図 水温水平分布図(0 m)
(高浜発電所) 61.3.27調査

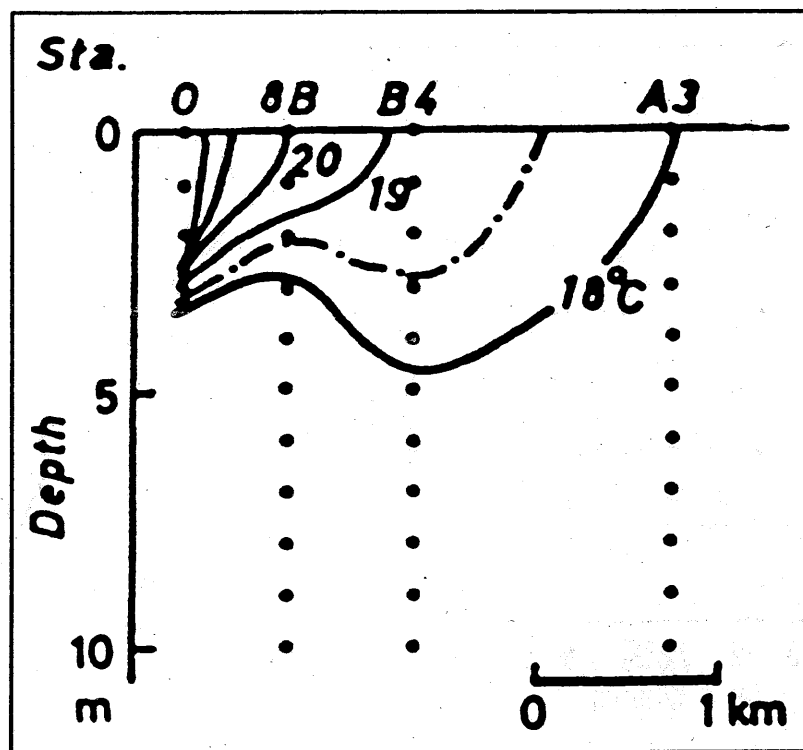


第3-2-74図 水温水平分布図(5 m)
(高浜発電所) 61.3.27調査

(資料：福井県水産試験場)

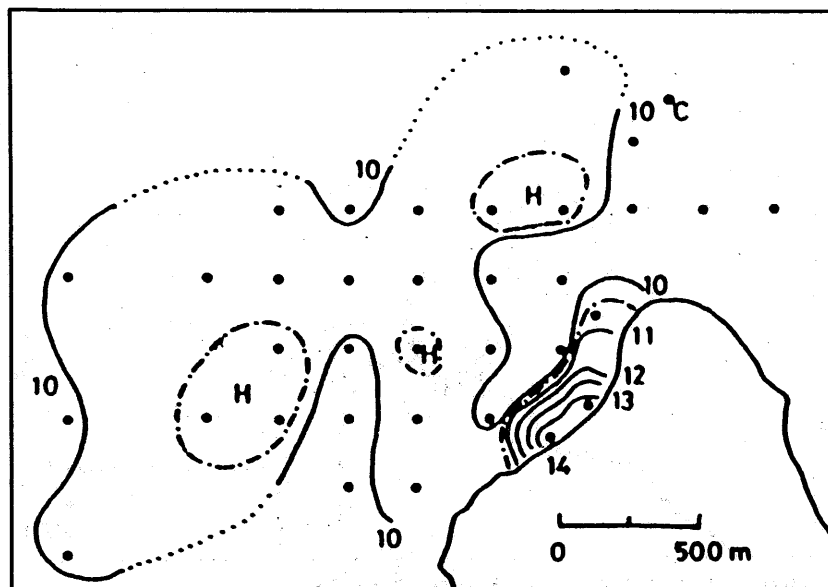


第3-2-75図 水温水平分布図
(大飯発電所) 60.12.4調査



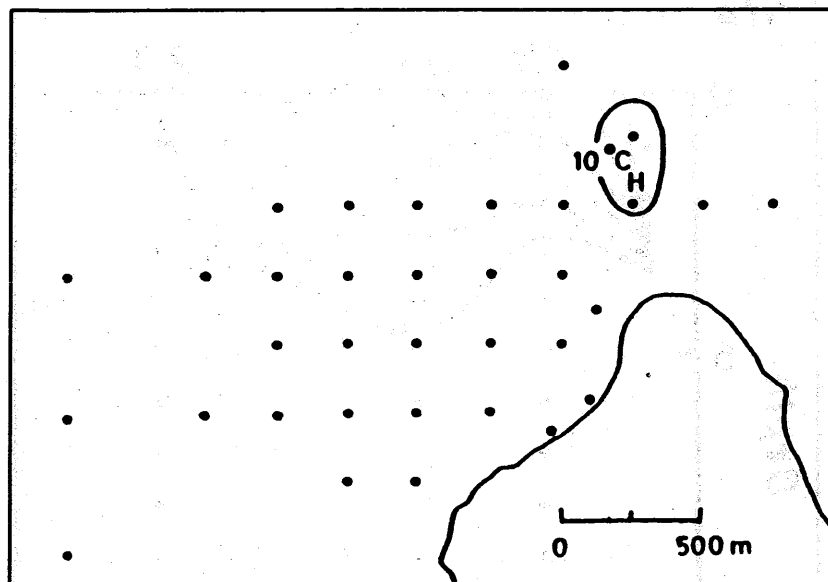
第3-2-76図 水温縦断面図 (注) Sta: 観測地点
(大飯発電所) 60.12.4調査

(資料: 福井県水産試験場)



第3-2-77図 水温水平分布図 (0 m)

(ふげん発電所) 61.3.13調査



第3-2-78図 水温水平分布図 (5 m)

(ふげん発電所) 61.3.13調査

(資料：福井県水産試験場)

第3-2-79表 福井火力発電所温排水調査結果

測定点	水深(m)	方向 項目		NNW		N W		WNW		W		WSW	
		水温 (℃)	塩素量 (‰)	水温 (℃)	塩素量 (‰)	水温 (℃)	塩素量 (‰)	水温 (℃)	塩素量 (‰)	水温 (℃)	塩素量 (‰)	水温 (℃)	塩素量 (‰)
1	0.5	31.8	16.1	32.4	16.6	30.8	13.3	31.3	15.9	32.2	16.6		
	1.0	31.6	16.8	30.4	17.3	32.0	16.6	29.9	17.4	28.1	17.6		
	2.0	—	—	28.0	17.6	27.8	17.5	28.0	17.6	27.9	17.6		
	3.0	—	—	—	—	—	—	27.8	17.6	—	—		
	5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	0.5	29.8	12.6	28.8	15.2	30.2	13.0	29.8	15.2	32.2	16.3		
	1.0	30.8	17.0	32.0	16.7	31.6	16.2	29.6	17.0	29.6	17.0		
	2.0	28.2	17.6	27.8	17.5	28.0	17.6	27.8	17.6	27.8	17.6		
	3.0	—	—	—	—	27.5	17.7	27.6	17.7	27.6	17.7		
	5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	0.5	27.8	12.1	28.8	13.8	26.4	19.1	29.0	14.3	30.3	15.1		
	1.0	30.2	17.2	31.2	16.5	28.1	17.3	28.2	17.5	31.8	16.1		
	2.0	28.2	17.6	28.0	17.6	27.6	17.6	27.8	17.5	27.8	17.6		
	3.0	27.6	17.8	27.8	17.6	27.5	17.6	27.6	17.6	27.6	17.6		
	5.0	—	—	—	—	27.4	17.5	27.5	17.7	—	—		
4	0.5	26.2	5.1	26.4	8.2	26.8	11.1	30.4	16.8	29.2	14.4		
	1.0	26.8	14.7	29.0	16.7	28.2	16.9	27.8	17.6	28.6	17.3		
	2.0	27.6	17.6	27.8	17.5	27.6	17.6	27.7	17.6	27.9	17.5		
	3.0	27.6	17.9	27.6	17.6	27.6	17.6	27.6	17.6	27.5	17.7		
	5.0	27.4	17.8	—	—	27.4	17.7	27.5	17.6	27.4	17.7		
5	0.5	26.4	5.4	26.6	6.5	27.6	15.3	28.8	14.4	27.4	10.5		
	1.0	26.4	4.6	26.8	16.6	27.8	17.5	27.8	17.5	29.2	17.3		
	2.0	27.2	17.6	27.5	17.7	27.6	17.6	27.7	17.6	27.9	17.6		
	3.0	27.6	17.6	27.6	17.6	27.6	17.6	27.5	17.6	27.7	17.6		
	5.0	27.4	17.7	27.6	17.6	27.5	17.6	27.6	17.6	27.6	17.6		

昭和60年8月7日

標準点		
水深 (m)	水温 (℃)	塩素量 (‰)
0.5	27.3	17.1
1.0	27.5	17.3
2.0	27.6	17.6
3.0	27.6	17.6
5.0	27.6	17.6

発電所運転状況

測定日時	昭和60年8月7日10時
発電機出力(MW)	350
復水器冷却水流量(m³/秒)	11.8
取水温度(℃)	27.5
排水温度(℃)	36.4
風向	S S E
風速(m/秒)	7.4
気温(℃)	30.4

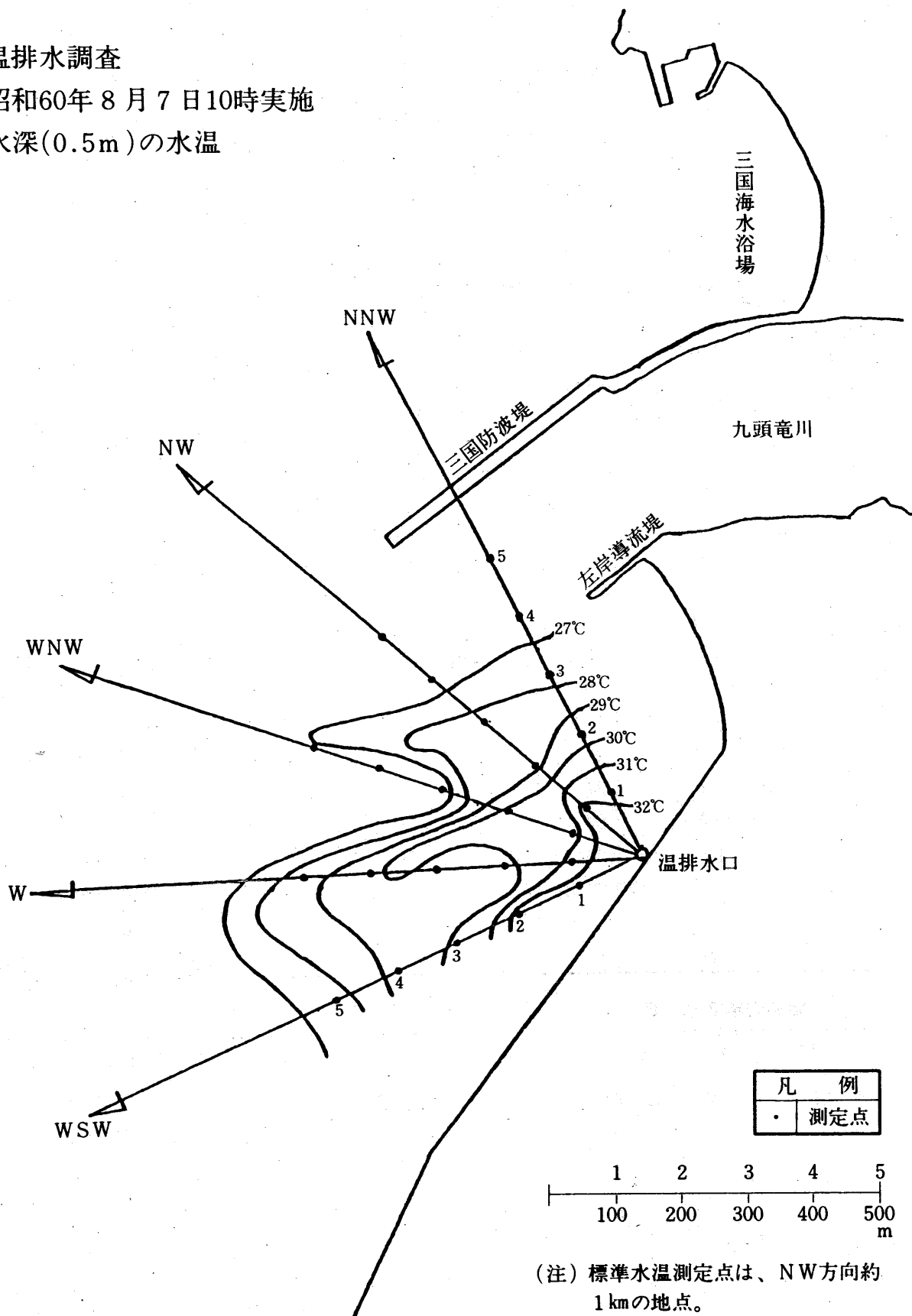
(資料：三国町)

第3-2-80図 福井火力発電所に係る温排水測定点および水平分布図

温排水調査

昭和60年8月7日10時実施

水深(0.5m)の水温



第3-2-81表 三国共同火力発電所温排水調査結果

昭和60年8月7日

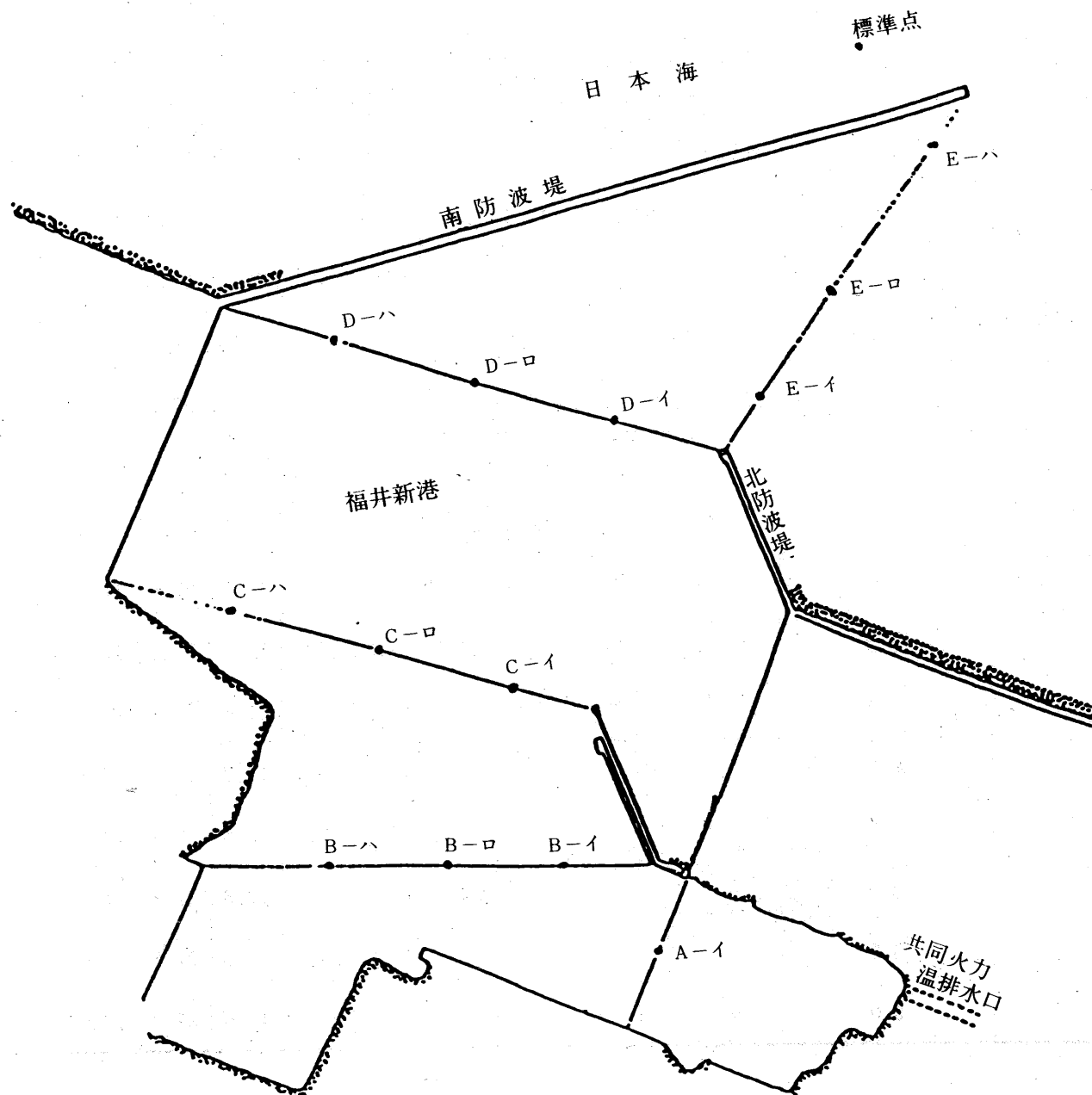
測定点	水深(m)	方向		項目		A		B		C		D		E	
		水温(℃)	塩素量(‰)	水温(℃)	塩素量(‰)	水温(℃)	塩素量(‰)	水温(℃)	塩素量(‰)	水温(℃)	塩素量(‰)	水温(℃)	塩素量(‰)	水温(℃)	塩素量(‰)
イ	0.5	29.4	17.6	29.5	17.6	28.2	17.6	27.8	17.5	28.0	17.4				
	1.0	29.6	17.6	29.5	17.5	28.3	17.6	28.0	17.6	28.0	17.5				
	2.0	29.5	17.5	29.3	17.6	28.3	17.6	28.1	17.5	28.0	17.5				
	3.0	28.4	17.5	28.8	17.5	28.3	17.6	28.0	17.5	28.0	17.5				
	5.0	27.6	17.6	27.7	17.5	27.8	17.5	—	—	27.8	17.6				
ロ	0.5	—	—	28.5	17.6	27.5	17.4	27.6	17.5	27.5	17.4				
	1.0	—	—	28.9	17.5	27.5	17.4	27.6	17.5	27.6	17.4				
	2.0	—	—	28.0	17.5	27.5	17.4	27.7	17.5	27.6	17.5				
	3.0	—	—	27.8	17.5	27.5	17.5	27.6	17.5	27.6	17.5				
	5.0	—	—	27.6	17.6	27.5	17.5	27.7	17.5	27.7	17.6				
ハ	0.5	—	—	—	—	27.3	17.5	27.4	17.7	28.1	17.4				
	1.0	—	—	—	—	27.5	17.4	27.6	17.6	27.8	17.6				
	2.0	—	—	—	—	27.6	17.5	27.6	17.6	27.8	17.5				
	3.0	—	—	—	—	27.5	17.6	27.6	17.6	27.8	17.6				
	5.0	—	—	—	—	—	—	27.6	17.6	27.7	17.6				

標準点		
水深(m)	水温(℃)	塩素量(‰)
0.5	27.4	17.7
1.0	27.6	17.5
2.0	27.6	17.6
3.0	27.7	17.5
5.0	27.6	17.5

時刻	昭和60年8月7日13時
発電機出力(MW)	250
復水器冷却水量(m³/秒)	9.5
取水温度(℃)	26.9
排水温度(℃)	33.0
風向	SSE
風速(m/秒)	11.9
気温(℃)	30.9

(資料：三国町)

第3-2-82図 三国共同火力発電所に係る温排水測定点



(資料：三国町)

3. 生物相の変化

温排水が生物に与える影響について調査した結果は、下記のとおりである。

(1) 魚類プランクトン調査 (昭和59年6月)

高浜発電所取水路で春～夏期に多く採集されるカタクチイワシ卵について

て、取水口前面の高浜湾における現存量と取水路への連行量との比較を、同時期にネット採集を行うことで実施した。その結果、取水路連行量が、高浜湾現存量に占める割合は0.28%と推定され、親魚資源への影響が少ないことが示唆された。

(2) 定着性生物

ア. 有用貝類（サザエ）調査（昭和59年1月～60年1月）

福井県水産試験場の屋内コンクリート水槽で流水式による飼育試験を、自然海水区と温水区の2区で実施した。温水区の水温は自然海水よりも3℃の昇温とした。その結果、今回使用した殻高48.9～79.9mm範囲のサザエでは温水区の方が自然海水区よりも成長が良かった。また、内浦湾において、標識を付けたサザエの移動調査を実施したところ、温排水の影響域と無影響域における標識サザエの発見率に大きな差はみられなかった。

イ. 群落調査（昭和59年4月～6月）

美浜、内浦、立石海域における排水口周辺の海藻群落を調べ、これまでの調査結果と比較検討したところ、ガラモ場とアマモ場の水平分布にはほとんど変化が認められなかった。また、内浦湾では温排水の影響域と無影響域で海藻の枠取調査も経年的に実施し、出現種と現存量を記録しているが、これまでの調査結果と比べて大きな変化はみられなかった。

ウ. ワカメ養殖試験（昭和59年12月～60年3月）

内浦湾と浦底湾の温排水影響域と無影響域でワカメの養殖試験を実施し、昇温がワカメの生長に及ぼす影響を調べた。昇温が加わってもワカメの適水温の範囲におさまる時期であれば、ワカメの生長に温排水は影響しないと推定された。しかし、各地点とも発芽個体が少なかったため、再度試験を実施する必要がある。

(3) 魚類相調査

内浦湾内の湾奥から湾口にかけて、6定点を設定し、刺網漁業試験による魚類相調査を実施した。その結果、優先して出現したカタクチイワシ・ワニエソでは、個体数および体長組成に地点間の差異は認められなかった。

第4節 漁場の保全と対策

1. 漁場環境保全総合対策事業

漁場環境の監視および漁業公害に関する情報収集ならびに被害の防除措置について、漁業者の指導を行うことにより、沿岸・内水面漁場の保全と漁業経営の安定を図ることを目的として、60年度も59年度に引き続き、国の補助事業である「漁場環境保全総合対策事業」（旧称：漁業公害調査指導事業）を実施した。

(1) 漁業公害調査対象地区

県下全域にわたる37の漁協を北越、南越、二州、小浜、高浜および内水面の6地域に区分し、沿海で各地域1地点、内水面では6地点を水質測定地点として設定した。

(2) 漁業公害調査指導員

対象区域ごとに調査指導員（沿海は水産業改良普及員、内水面は県内水面漁連職員）を配置し、漁場環境の監視と漁業公害の情報収集を行った。

(3) 漁業協同組合の協力

各漁協は、常時地先水域の漁場環境を把握記録するとともに、漁場の汚染や漁場被害の発生に際して、漁業公害調査指導員を通じ県への通報を行い、毎月一回公害監視の結果を報告した。

(4) 測定機器の配備

D Oメーター3台、P Hメーター5台、双眼鏡7台、濁度計2台を配備し、県下主要水域の11地点において漁場環境を調査した。

2. 漁場油濁被害救済事業

近年多発している油流出による漁場油濁については、原因者不明のものが多く、被害漁業者を救済するため50年度に財団法人漁場油濁被害救済基金が設置され、被害漁業者に対する救済金の交付と防除清掃費の助成を行

っており、本県も60年度で261千円を当該基金へ拠出している。

61年1月17～22日にかけて、三国町安島から越前町左右にわたる海岸線に廃油ボールが漂着した。廃油ボールは径1～15cm（主に2～5cm）で汀線から10mほど入ったところから5～10mの幅で打ち上げられ、岩場においては岩の上や間に散在し、付着している場合もあった。

県では関係機関による「廃油ボール被害緊急連絡会議」をもって情報の収集・対策にあたった。

原因者不明のこの油濁事故に対し、(財)漁場油濁被害救済基金では防除清掃費として753千円を認定して被害漁協に交付した。