

第3節 温排水の状況

1 発電所の設置状況

福井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2-67表のとおりである。発電出力は、原子力発電所で2,849千KW、火力発電所で350千KWに達しており、使用冷却水量は合計190.8^ト/秒に達している。取水口と排水口との温度差は6～9度台の範囲である。

第2-67表 発電所設置状況

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 (電調審通過分) ト/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		原子力 発 電	357	45. 3. 15	20	+ 8.6 (20)	水深7～13m より取水 海面排水
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 海面排水
	2号	"	500	47. 7. 25	36	+ 6.3 (24)	"
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 有効斜捉方式 で水深5mよ り排水
	2号	"	826	50. 11. 14	51	+ 7.7 (22)	"
北陸電力株式会社 福井火力発電所		火 力 発 電	350	49. 11. 8	11.8	+ 9.0 (20)	河口表層取水 海面排水

2 温排水の拡散範囲

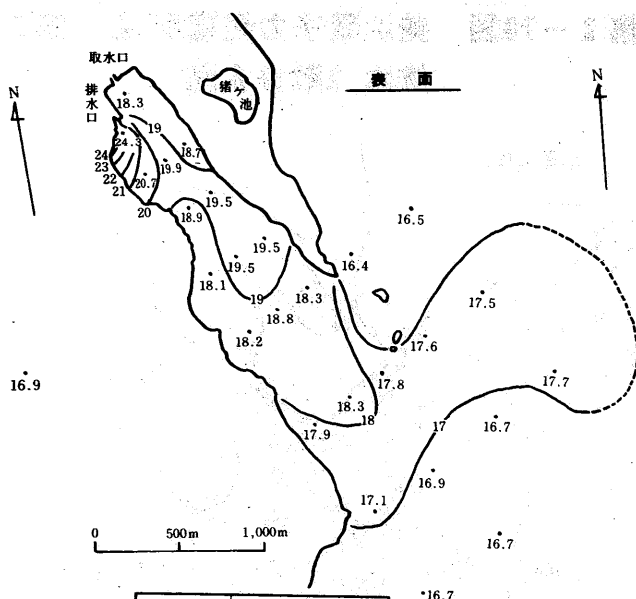
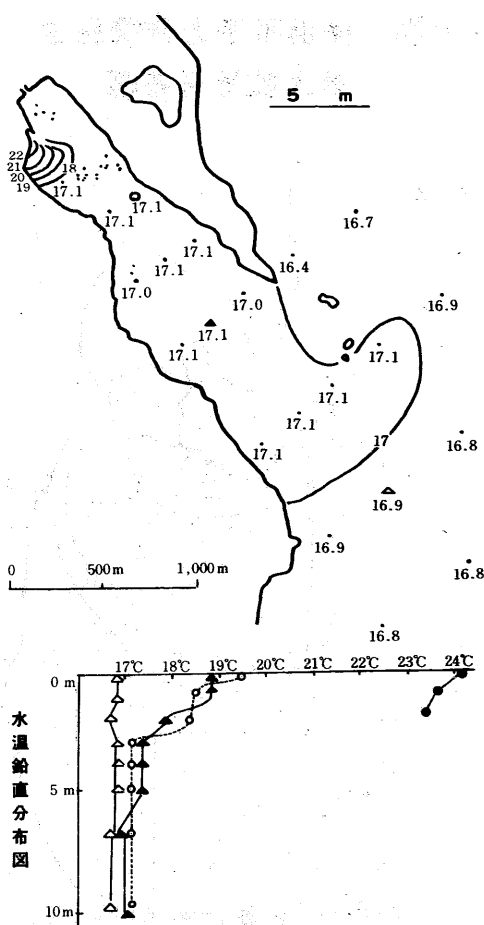
温排水の拡散状況は、排水量をはじめ地形・気象・海象などいろいろな条件によって変動しているが、各発電所から放出される温排水の拡散の現状は、次のとおりである。

(1) 敦賀発電所関係

温排水の分布範囲を大別すると二つの型になる。一つの型は排水口を中心に等温線が半円状に画かれている。自然水温より 1°C 高い範囲は、水平的には排水口から 1,500m 前後離れた地点におよんでおり、垂直的には排水口近くで 4 ~ 5 m、排水口から 500m 程離れた地点で 3 ~ 4 m に達している。もう一つの型は排水口周辺では、等円状に画かれているが、排水口から離れるにしたがって型がくずれ、突端部では、等温線が陸岸に平行または舌状に突出して画かれる型である。自然水温より 1°C 高い範囲は、水平的には排水口から 3,000m 位離れた地点にもおよぶこともあるが、垂直的には排水口近くを除くと、表層から 1 m 前後であり、それほど深くまで達していない。

第 2 - 68 図 敦賀原子力発電所温排水拡散分布図

第 2 - 69 図 敦賀原子力発電所温排水拡散分布図



項 目	内 容
調査年月日	S. 50. 11. 28
調査時間	09h 55m ~ 14h 50m
天 候	曇
気 温	14.0°C (11h 50m)
風 向	SE ~ S
風 力	1.5 ~ 2.0m/s
発電所出力	33.5万KW

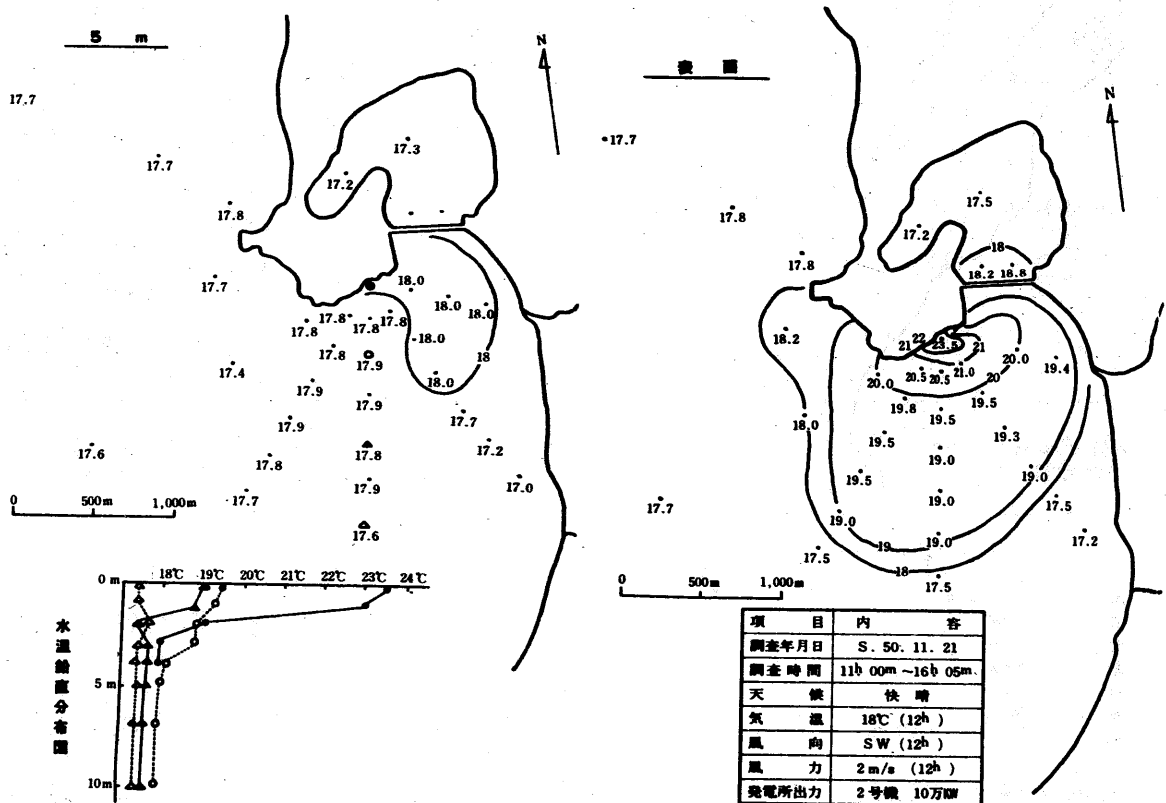
第2部 環境の現況と対策

(2) 美浜発電所関係

分布範囲を大別すると二つの型になる。一つの型は流軸が南西に向っている時で、自然水温より 1°C 上昇している範囲は、水平的には排水口より1,200m位離れた地点におよんでおり、垂直的には排水口近くで表層から2m、排水口から離れた地点では表層から1m位までおよんでいる。もう一つの型は流軸が南東に向っている時で、この場合自然水温より 1°C 上昇している範囲は、水平的には排水口から1,500m離れた地点におよび垂直的には排水口近くで1~1.5m、排水口からはなれた地点では1m未満で、そのおよぶ水深は浅い。

発電量が多い2号機(冷却水使用量 36 t/s)の分布範囲は、自然水温より 1°C 上昇域で、水平的には排水口から1,500m位離れた地点におよび、1号機の場合と大きな変化はないが、垂直的には排水口近くで5m前後と深い水深におよんでいる。排水口からある程度離れると1m前後と浅くなっている。

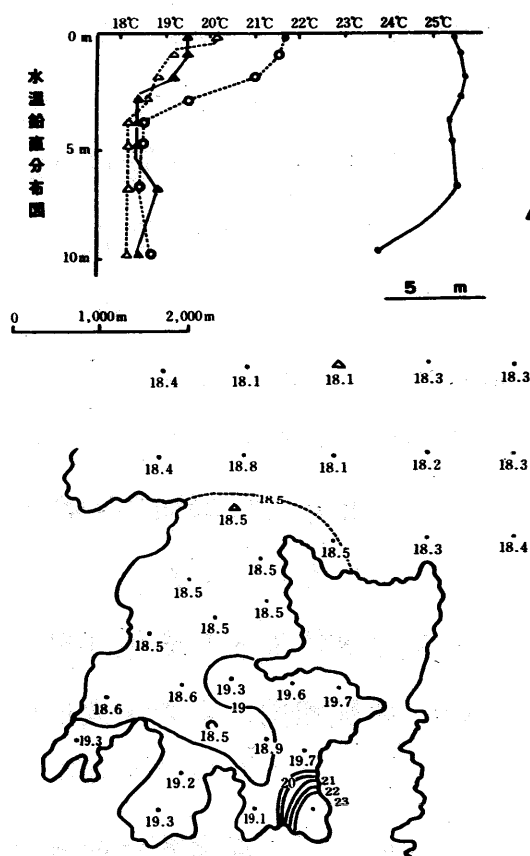
第2-70図 美浜原子力発電所温排水拡散分布図 第2-71図 美浜原子力発電所温排水拡散分布図



(3) 高浜発電所関係

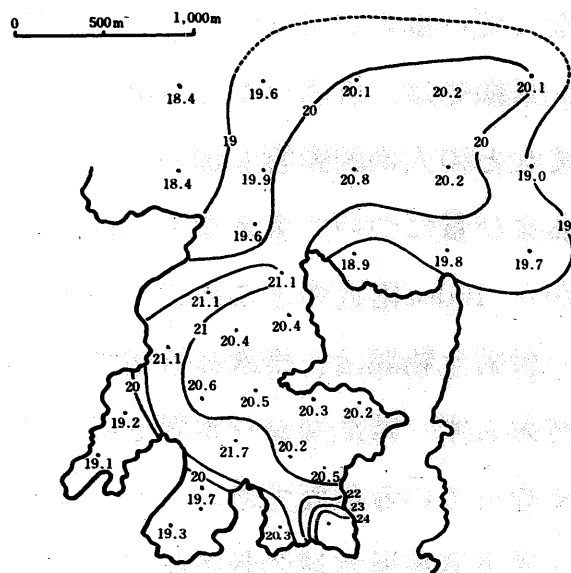
1号機稼動における温排水分布範囲は、1℃上昇域で排水口より直線的に4,000m位離れた内浦湾口付近まで達している場合もみられるが、多くの場合は湾内で収まっている。垂直的にみると排水口近辺では5m前後に達している。1号機、2号機が同時に運転された分布範囲は稼動後日も浅く、特徴的な把握は今後に残されているが、表層における1℃上昇域は水平的にはもっとも遠い所で約6,000mまでおよび湾外から沖合に向って拡がっている。垂直的には、排水口近くで6m前後におよんでいるが、ある程度はなれると4m程度までで、これより下層にはみられない。

第2-72図 高浜原子力発電所温排水拡散分布図



第2-73図 高浜原子力発電所温排水拡散分布図

項目	内容
調査年月日	S. 50. 11. 12
調査時間	12h 00m ~ 17h 00m
天候	快晴
気温	19.5℃ (12h 20m)
風向	NE (")
風力	3m/s (")
発電所出力	1号機 82.6万kW 2号機 82.6万kW



(4) 福井火力発電所関係

自然水温より1℃上昇範囲は、水平的には排水口より500~600mの半円

状に分布し、垂直的には排水口近くでも2 m程度で、それより深くまでおよんでいない。また拡散範囲は、九頭竜川河川水が排水口附近よりかなり離れて流出した場合は、温排水の分布は南西に張り出して幾分広範囲になるが、九頭竜川河川水が排水口附近に接近して流出した場合は、西寄りに偏して狭い範囲にとどまる現象がみられる。

3 生物相の変化

(1) 海藻類、貝類

温排水が放出されるようになってから、各地で起った現象を列挙すると次のようになる。敦賀発電所水域の浦底湾では、全域に亘って海藻類の種類や量が大きく変ってきたという現象は見あたらない。場所ごとに詳細に検討すると、排水口から200 m位の範囲内では、ホンダワラ類、アマモ類が減少している。次に排水路内ではこれらの海藻はみられなくなっている。

一方湾口の明神崎附近の水域では、海藻類の分布にほとんど変化はあらわれていないが、湾外から湾内にかけてのホンダワラ類では、成長がよくなっているのが目につく。

貝類では、排水口から200～300 mの範囲内で、温排水並びに工事埋立てなどの人為的影響も加わって、アサリの減少傾向が窺われたほかは種類および量について大きな変化はない。トリガイは48年には増加し、排水口から100 m附近のところでも多量にみられるようになってきた。

付着生物類は、排水口近辺でも、種類や着生量等に大きな変化は現われておらず、特にフジツボ類が排水口から300 mの範囲内のもの、成長がよくなっている程度である。

美浜発電所水域の丹生地区では、稼動前と比較して、海藻類は取水口から200 mの範囲のものを除くと、時期や量、または種類に変化はなく、また前述の範囲内でも2 m以深のワカメ、ホンダワラ類等には変化はないが、水深1 m以浅の潮間帯では、これらの海藻は夏期に著しく減少している。

また冬期着生する岩ノリについては成育量に変化はないが、排水口から

150m 附近までは早い時期（3 月上旬）に色が悪くなり、商品価値はなくなる。ただし、排水口から 150m 以上離れると、他の海域のものと比較して差異はない。なお取水口側の丹生湾では、湾口附近でアマモ類が減少し、かわってホンダワラ類が増加してきている。貝類では排水口附近のサザエ、アワビについて変った現象は現在現われていない。

福井火力発電所水域の新保地区は、砂浜地帯のため海藻類はまったくみられず、貝類ではアズキ貝が温排水の拡散範囲に生息しているが、時期や量の変化はみられない。

(2) プランクトン

排水口から放出される温排水に含まれる動物プランクトンに対する機械ショック、温度ショックなどの影響を調査するため、敦賀発電所排水口周辺で採取した検体の顕微鏡観察や飼育観察を実施したがその結果をみると、種類によっては、死滅や破損および衰弱したものも見られるが、全体的に見ると、その数は少く取水口で採取したプランクトンとの死亡率、活力比較においてもほとんど差は認められなかった。

丹生湾、浦底湾とも従来、内湾性の動物プランクトンが主体を占めていたのに対し、発電所の稼動後は、沖合性の動物プランクトンが湾奥部の水域で少量ながら採集されるようになった。また稼動前と稼動後で排水口附近の動物性プランクトンの出現種を比較したが、暖流性プランクトンの増加、冷水性のプランクトンの減少といった傾向は現われていない。

以上の現象から生物相の変化の状況をみると移動性のない海藻、付着生物等については、排水口を中心に 150～ 500m までの生物相の一部が変化し、成長の促進または逆に遅滞現象が窺われる。この現象は明らかに温排水によるものと考えてよい。しかし短時間で冷却器を通して放出される温排水中の動物プランクトンは、熱ショック、機械ショック、化学ショックを受けて多くが破損、または死滅する現象は、みられない。

一方取水口側の湾口附近におけるホンダワラ類の成長が早くなっている傾向、浅海生物の生物相が排水口側では 150～ 500m 以上離れると変化が

ほとんど現われない点、さらには発電所稼動前にはみられたプランクトンの現存量や優生種の湾内外での差が、稼動後にはみられなくなっている点等については、温度上昇による影響よりも、取水、排水から生じた海水の流れによる影響の方が大きく作用しているものと考えられる。

4 漁獲物の変化

発電所の排水口近くではスズキ、ボラ、アイナメ等が密集して遊泳しているのが認められるが、漁業からみた場合漁獲増にはつながらない。漁業生産面から検討した場合排水口周辺ではカレイ、キス、タコ等を対象とした一本釣、刺網、壺漁業あるいは、附近の海域では定置網が行なわれているが、これらの漁期や漁場あるいは漁獲物の種類についても発電所の稼動前と稼動後で変った点は現われておらず、漁獲量においても時に変った傾向はみあたらない。

このように漁獲量や、獲れる魚種の組成、漁期からみて温排水の影響によって変ったと思われる現象は見られず、現在の発電規模における原子力および火力発電所設置場所から放出されている温排水は、周辺の漁業に、当初懸念されていたような被害を与えていないといえる。

5 今後の対策

今まで記述してきたように温排水は、今のところ漁業生産に大きな影響を与えていないが、水産生物の変化は長い期間かかって、徐々に現われる恐れがあるので、調査体制を整備するとともに異常現象の兆しが少しでもみつかった場合は、時期を失することなく速やかにこれを把握する必要がある。