

(Ⅲ-14) K 発電所放流水の取水に及ぼす影響の調査

京都大学工学部 正員 工博 石 原 藤次郎
同 正員 工修 南 部 特 一
京都大学大学院 正員 〇北 井 克 彦
同 保 野 章 夫

K 発電所は、冷却用水（計画量 $30 \text{ m}^3/\text{sec}$ ）を木津川左岸から取水し、使用後、取水点の下流 530 m の地点のやはり左岸から放流している。

取水口および放流口のある地点は木津川河口部であり、ここでは水流状態が潮汐の影響を強くうけるので、時間的に放流水が上流へ逆送されたり、放流口付近に滞流する恐れが十分考えられる。

K 発電所は、調査当時、計画能力の $3/4$ 程度で運転されていたが、しばしば取水した冷却用水の温度が $3 \sim 5^\circ\text{C}$ 異状に急増することがあり、そのために冷却効率の低下が心配されていた。今度、われわれはこうした温度上昇の原因およびその防止対策を明らかにする調査研究の委託を受け、基礎的調査を行なったので、その成果を報告する。

1. 調査概要

(a) 放流水の拡散、移送状態の調査

木津川へ流入後の放流温水の挙動についてロダミン B をトレーサーとした追跡実験を行ないあわせて放流口付近の水温分布を測定した。トレーサー実験では、ロダミン B 水溶液（赤色）を放流点から連続的に注水し、その流跡を小舟で追跡した。なお、小舟の位置は、所定の時間ごとに放流口の対岸に設置した 2 台のトランシットによつて同時に測角し、決定した。（調査日；昭 35.4.29. ～ 30.）水温の測定は先と同様の方法で舟の位置を決定し、同時に水面から採水し、その水温を測定した。

(b) 冷却水の温度と潮位、風向、風速との関係についての資料調査

復水器に流入する冷却水の温度および当地における風向、風速の測定資料にもとづき、昭和 34 年 1 月から昭和 35 年 3 月の約 5 カ月間にわたつて上記の点を検討した。なお、同時に使用した潮位変化の資料は大阪管区気象台発行のものを利用した。

2. 調査結果

ロダミン B 追跡実験および水温測定結果の一部を図-1 に示す。なお、この図は昭和 35 年 4

月29日16時～16時50分に観測された結果であり、このときの風向は西、風速は5.05 m/sec、気温は19.9°C、また、この日の干、満潮時は15時10分、22時、潮差は1.04 mであった。

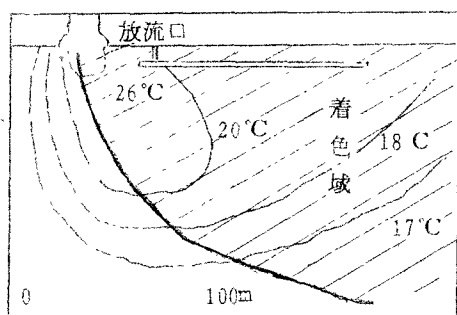


図 - 1

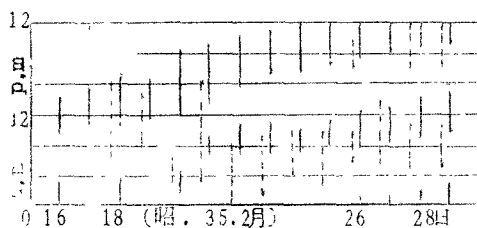


図 - 2

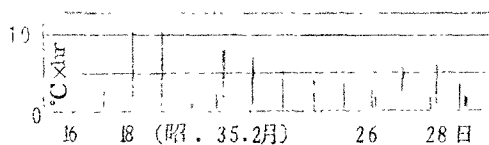


図 - 3

図-2は、昭和34年11月11日～昭和35年3月22日について、下げ潮時の時間（実線）および木津川の原水温以上に冷却水温が上昇する時間（点線）を比較して示したものの一部であり、図-3は、冷却水温一時間曲線で木津川の原水温以上に冷却水温が上昇した部分の面積（ $^{\circ}\text{C} \times \text{hr}$ 仮りに温暖上昇量と呼ぶ）の各日の測定結果を示す。

3. 調査結果の考察

冷却水の温度上昇は図-2をみると、多くの場合が上げ潮時に起つているので、まず本発電所自身の放流温水に原因しているともて間違いないと思う。

放流温水が取水口に移送される際の支配要素としては、(1)潮汐、(2)風向、風速、(3)放流量、(4)取水量、(5)河川流量が考えられるが、放流量、取水量、河川流量の本調査期間内での変化はとくにとりあげる必要がないといどであつた。また、潮汐の影響についても、潮差あるいは上げ潮時の逆行流速をとりあげて、温度上昇量との相対関係について検討したが、明確な相関を認めることはできなかった。

一方、風速に関しては、温水を放流口から取水口へ移送する際にもつと危険と考えられる西北西の成分をとつて、先と同

様に検討してみたところ、かなり明確な関係を認めることができ、同成分が 5 m/sec 以上となると冷却水温に有意の影響が現われることが明らかとなった。

放流温水の追跡実験は、実験回数が少なかつたために、よい結果がえられなかつたが、定性的に潮位上昇につれて、放流水の流跡は上流側に上ってくる。また、本観測時のように上げ潮時の前半においては、風速の西北西成分が 5 m/sec 以下であれば、流跡が放流口的位置より上流へ上ることはまず考えられない、ことなどの点を明らかにすることができた。この結果からみると、放流温水が取水口へ短絡することはないとみてきしつかえないと思う。

最後に本水域における上げ潮時中の流速変化を実測値をもとにして推定し、温水が放流後、たゞちに河水と完全混合し、推定した流速にもとづいて上流へ移送されると仮定して、取水点における水温の時間的变化を求めたが、冷却水が温度上昇を始める時間については、実際とよく一致した結果がえられた。なお、温度上昇の絶対量についての計算値と実測値とから、逆に放流温水と河水との混合率を計算してみたところ、木津川水の $20 \sim 30\%$ が温水の稀釈に利用されていることがわかった。

以上の調査研究の結果から、冷却水の温度上昇を防止する対策として、放流温水の取水口への流入防止、稀釈効果の向上および放流口の移転が考えられ、それぞれの対策の効果について検討した結果の詳細は講演時に報告する。