

密度成層場における浅海域の温排水噴流拡散

総合技術研究所

1 ま え が き

臨海に立地する火力・原子力発電所の温排水の放流方式は、表層放流方式が一般的であったが、最近、水温の影響の低減化対策として、水中放流方式が2、3の発電所で採用されている。この方式の特色は、いきおいよく噴出された温排水が、周囲の海水をさかんに巻き込みながら流下し、急速に水温の低下と流速の低減がおこなわれる、いわゆる噴流による混合稀釈機能にあり、従来の表層放流方式に比べて、温排水による水温上昇範囲を大幅に縮小することができる。

2 目的と内容

実際の海域で大量の温排水を放流する場合、噴流による混合稀釈性能を向上させるため、複数の放水口に分割して放出することになる。放水口の設置水深は10m程度より浅く、また放水口の口径は1~2m程度をとることが多いから、水深と放水口径の比は10以下となり、温排水の噴流は、水面や底面の境界の影響をうけ、全水深にわたってひろがる。このため、噴流の周囲水の巻き込みは、上下方向からよりも水平方向からの巻き込みに依存することとなり、したがって、放水口の形状のほか平面配置が混合稀釈機能を支配する重要な条件となる。たとえば、マルチパイプ型放水口の場合は、第1図に示すような諸量が混合稀釈機能を支配する。

さて、河口付近の海域など、淡水の流入によって密度成層が形成されているような海域に温排水

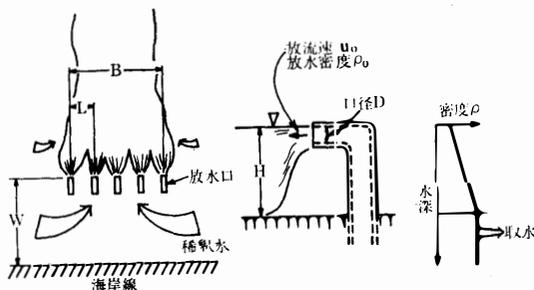
を放流する場合には、放出水と海域水との密度差によって、通常の温排水のように浮き上がって表層付近を流動・拡散するほか、中層部へ潜入する場合も考えられる。温排水の再循環の防止などのため、冷却水を深層取水設備により取水するような場合には、後者の現象が生じることになる。このことは、深層取水設備の設計上、不利となるばかりでなく、温排水が海域を流動・拡散してゆく過程で生じる大気への熱放散が妨げられることになり、好ましくない。

この温排水の降り現象をなくすために、マルチパイプ型の放水口の適用について検討した。すなわち、淡水による密度成層は、通常表層の数メートル以内に限られるから、水深が密度成層と同程度の浅海域において、温排水を噴出し周囲水と十分混合稀釈させることにより、深層取水をおこなう発電所の温排水でも、表層付近を流動・拡散させることが期待できる。

本研究は、マルチパイプ型放水口の平面配置と混合稀釈機能との関係、および密度成層海域の温排水降り現象の防止のためにマルチパイプ型放水口を採用する場合の効果について、水理模型実験により検討したものである。(写真1)

3 主要な結論

マルチパイプ型放水口の混合稀釈機能と、第1図に示した諸量から成る H/D 、 L/D 、 W/B などの無次元量との関係を明らかにした。また、密度成層海域における温排水の降り現象を防ぐため、マルチパイプ放水口により浅海域において表層水とのみ混合稀釈させる方法が有効であることが確認された。(土木研究室)



第1図 マルチパイプ型放水口と密度の鉛直分布



写真1 水理模型実験