

## 9. マレーシア海域での海洋熱エネルギー量の推算

Sathiabama T. Thirugnana・Abu Bakar Jaafar (マレーシア工科大学)・

安永健・<sup>○</sup>中岡勉 (佐賀大学)・Su-N.P.Suriyanti (マレーシア国民大学)・池上康之 (佐賀大学)

### 1. はじめに

マレーシアでは、第 11 次マレーシア計画により低炭素社会の実現に向けた再生可能エネルギーの開発が行われている。この開発は、2025 年までに、発電量の最高 20% を再生可能エネルギーで賄う目標である。中でも、海洋温度差発電(OTEC)については、SATREPS によって革新的な OTEC を核としたマレーシアモデルの開発が行われている。このモデルは、OTEC の高いポテンシャルを有するマレーシアにおいて、革新的な OTEC と淡水化のハイブリッド方式(H-OTEC)を中心とした海洋深層水を用いた複合利用である。現在、H-OTEC だけでなく、海洋深層水の複合利用を含めた経済効果を検討する実証が行われている。

OTEC の実証を進める上で最も重要となるのは、マレーシア海域の海象データであるが、同海域の OTEC 利用のためのデータは極めて少ない。

そこで、本報では、日本海洋データセンター(JODC)のデータを参照して、マレーシア海域の特徴を明らかにするとともに、この海域での海洋熱エネルギー量について推算を行った。

### 2. 調査

調査は、OTEC の最適な候補地として、マレーシアの排他的経済水域内で、OTEC の温度、温度差がある海域について行った。

現在、OTEC の候補地として、マレーシアのサバ州の北西および南東で Tawau, Simpadan, Pulau Kalumpang, Pulau Layang-layang, Pulau Banggi が挙げられている。調査の結果、OTEC の可能な面積は、約 92,301 km<sup>2</sup> である。

### 3. 調査結果

#### 3.1 温度分布

調査地毎の表層温度は約 27.5~28.8℃で、深さ 600m の約 7.2~7.5℃まで急激に温度が低下し、深さ 600m 以深では 1,050m と 1,150m の間で約 4.6~4.8℃まで徐々に低下している。温度差としては、約 22.7~24.2℃となる。海水温度、温度差は、H-OTEC の場合、重要となり、経済的に成り立つためには、約 15℃以上が必要であるが、マレーシアの OTEC を実証する温度、温度差の条件は十分満たしている。

#### 3.2 塩分濃度

表層(0~100m)の塩分濃度は、約 32.7~

33.85PSU と低く、場所によってかなり大きく変動していた。これは、河川水の流れ込みや表層で急激な海流の流れがあるためと考えられる。水深が深くなると 100m~200m で約 34.4~34.7PSU まで増加した。さらに、水深 400m で約 34.4~34.6PSU となり、水深 600m を超えると、塩分濃度は水深が深くなるにつれて増加した。この塩分濃度は、熱交換器を設計する時に必要な輸送物性に関係してくるので、重要なパラメータである。

#### 3.3 溶存酸素

表層で 4.5~4.7ml/L で、水深が深くなるにつれて大きくなり、25m で 4.6~4.7ml/L となった。その後、深さ 100m でさらに 3.0~3.1ml/L に減少した。その後、さらに深くなると、1.7ml/L に減少していた。この溶存酸素は、海水淡水化で使用する真空ポンプの動力に大きく影響する。また、魚、エビ等の養殖産業を推進する場合にも重要なものとなる。

#### 3.4 水塊(*T-S* 線図)

マレーシア海域の *T-S*(温度-塩分)線図は、フィジー、パラオ共和国、久米島、沖縄海域と比較すると、パラオ共和国、久米島、沖縄の海域と似ていることがわかった。

#### 3.5 利用再生エネルギー量

現在、海洋温度差エネルギーの推算値として確立されたものはない。ここでは、海洋温度差エネルギー量と海面から海中への太陽エネルギー量の 2 つの方法で推算した。前者の場合は、マレーシアの再生可能エネルギー開発の量と同量になった。

### 4. まとめ

本報では、日本海洋データセンター(JODC)のデータを参照して、海域での海洋熱エネルギー量について推算を行った。その結果、マレーシア海域は、H-OTEC の設置場所として最適な場所と考えられる。今後、さらに海洋調査を行い、1~2.5 MW の商業用の OTEC プラントが望まれる。

### 5. 謝辞

本報は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST, JPMJSA1803)と独立行政法人 国際協力機構(JICA)の連帯事業である地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の支援を受けて実施した。ここに記して謝意を表す。