

25. 久米島海洋深層水を利用した海水淡水化装置の連続運転

池上康之・岩崎君夫・安永健・[○]浦田和也（佐賀大学）、兼島盛吉（沖縄県海洋深層水研究所）

1. はじめに

島嶼地域においては、エネルギー問題と同様に深刻なのが水問題であり、国内の離島では、イオン交換膜や逆浸透膜による海水淡水化が主流である。海洋温度差発電(OTEC)では、表層海水と海洋深層水の温度差エネルギーを用いて電気エネルギーを取り出した後の熱源を利用して真水を作るハイブリッド型の OTEC が提案されており、これらの地域の将来の持続可能なインフラとして期待されている。佐賀大学では、スプレーフラッシュ蒸発式海水淡水化の研究開発を約 40 年間行っているが、この技術はインドにおいて、日量 1,000t 造水可能な大規模実用機が同国内の数か所で稼働し、飲料水や農業用水などに供給されている。

沖縄県では、海洋深層水研究所内で取水している表層水と深層水を用いた OTEC 実証プラントが 2013 年から稼働している。今後は商用プラント設置に向けた研究・開発が進められる計画がある。佐賀大学では、このプラントに隣接した場所で同じ海水を用いた淡水化装置の設備を 2014 年 10 月に設置し、連続運転を行っている。

本報では、沖縄県の OTEC 実証プラントより分水した表層水と深層水を連続的に通し、日本で唯一海洋深層水を用いたフラッシュ蒸発式海水淡水化実験の経過について報告する。

2. 実験装置及び実験方法

図 1 に実験装置のフロー線図を示す。温水配管系統は、真空ポンプで系内の圧力を下げる。深層水は、凝縮器と補助凝縮器に送り、それぞれの熱交換器を冷却する。表層水は、フラッシュチャンバーに入ると気圧が低くなっているため低温でも蒸発する。ここでは、水蒸気と海水中の溶存ガスだけが発生し、塩分などの物質は、蒸発しきれなかった海水と一緒に排水される。次に、水蒸気は凝縮器に送られ、深層水と熱交換し冷やされて、ほとんどが液体になり、凝縮しきれなかった蒸気は、補助凝縮器で完全に凝縮した後、清水タンクに溜まる。

3. 実験結果

実験期間は、2015 年 3 月 22 日～2015 年 8 月 31 日である。図 2 に海水温度の変化を示す。図中のデータがない期間は停電や通水停止などの影響によるものである。実験期間中の表層水温度

は、22.2～33.4℃、平均水温は 26.5℃であった。実験開始から 5 月下旬頃までは約 25℃であるが、6 月以降は平均 28.5℃と高い値を示している。実海域の深層水は、低温安定性という性質があるため年間を通じて水温は安定しているが、本実験では、深層水タンク入替量の影響を受けるため温度の変化があった。期間中の水温は、8.2～21.7℃の範囲で変化し、平均 12.2℃であった。これらのごとより、平均温度の温度差は約 13℃であり、海水淡水化に必要な温度差は十分に得られることが確認された。

また、表層海水の平均流量が約 0.6 L/min、深層水平均流量 12.1 L/min、清水の積算造水量は 648L であった。このことより、今回の実験期間中において日量約 4L の清水が得られた。

4. まとめ

久米島海洋深層水を利用し、スプレーフラッシュ蒸発式海水淡水化実験を行い、実海水を用いて温度差エネルギーによる淡水化が可能であることが確認された。

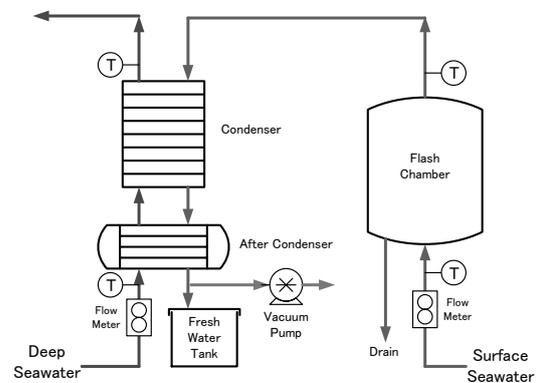


図 1 実験装置のフロー線図

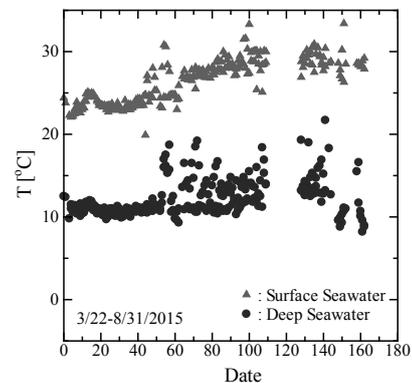


図 2 海水温度の経時変化