

# 蒸発濃縮工程における ヒートポンプ式減圧蒸発装置(MVR)の導入事例

小松 静雄 (こまつ しずお) 室戸海洋深層水株式会社  
井上 和茂 (いのうえ かずしげ) 一般社団法人日本エレクトロヒートセンター  
朝倉 千絵 (あさくら ゆきえ) 株式会社ササクラ

**要約** 蒸発濃縮工程は、さまざまな工場に存在するが、典型的なエネルギー多消費工程であり、産業分野の省エネルギーの大きな課題である。本稿は、廃熱を活用する事で蒸発濃縮工程の大幅な省エネルギーに成功した事例を紹介する。本稿の内容については、平成28年度の省エネ大賞 資源エネルギー庁長官賞を受賞したものである。

## 1. 室戸海洋深層水の導入事例

### 1.1 室戸海洋深層水の概要

室戸海洋深層水株式会社は、高知県の室戸岬に位置し、室戸岬沖の深さ370mから取水した海洋深層水を原料として天然塩を製造している。室戸の海洋深層水は、ミネラル分を豊富に含んでいるので、味が良く、健康にも美容にも良い天然塩を製造することができる。また、塩と同時に苦汁（にがり）も製造するが、カルシウム分を豊富に含んでいることが評価され、飲料水等（例えば、ダイドードリンコのMIU）にも使われている。



図1 主要製品

### 1.2 天然塩の製造工程

天然塩の製造工程を図2に示す。海水の塩分濃度は3%しかないため、塩を作るためには海水から膨大な水分を分離する必要がある。様々な製造工程を通して、水の分離を如何に行うかがポイントとなる。

まず、RO膜（逆浸透膜）を用い、海水の塩分濃度を3%から10%まで高める。多重化したRO膜により、10%までの高濃度化を行う。次に、海水を蒸気釜に

入れ、蒸発濃縮を行い、塩分濃度を10%から24%まで高める。さらに、24%まで濃縮された海水を析出釜に移し替えて、蒸発濃縮を行うことで、海水から塩を析出させる。最後に、析出した塩を遠心分離器にかけ、塩と水分に分離して完成となる。塩は「室戸の塩」として販売し、水分は「苦汁（にがり）」として販売している。



図2 天然塩の製造工程

### 1.3 製造原価とエネルギー使用状況

天然塩の製造原価とエネルギー使用量を図3に示す。製造原価の37%をA重油の費用が占めていた。また、エネルギー使用量の82%を、蒸発濃縮工程（蒸気釜）が占めていた。つまり、蒸発濃縮工程（蒸気釜）の省エネルギー化が最大の経営課題であった。