

## S1. 日本における海洋深層水の利活用の過去・現在・未来

○高橋正征（海洋深層水利用学会会長、東京大学名誉教授）

### はじめに

深層水の利活用は、19世紀末のフランスで海洋深層水（以下、深層水）の冷熱エネルギーを利用した海洋温度差発電（OTEC）で始まった。今回は、日本における過去と現在の深層水の利活用を振り返り、深層水の将来を考えてみる。

### 過去（～1985年頃）

最初に OTEC を日本に紹介したのは佐々木忠義氏で 1957 年である。その後、宇田道隆氏や高野健三氏等により詳しい内容が紹介された。

1970 年頃から、日本でも OTEC の技術開発研究が始まり、1973 年の第一次石油ショック後は通産省（当時）の“サンシャイン計画”に組み込まれて一挙に加速した。その結果、1980 年に佐賀大学の原春男氏が 50 k W の OTEC 実験装置をつくって実験研究を進め、1981 年には東京電力などの民間企業が日本政府の支援を受けてナウル共和国に 100 k W の OTEC を完成し、1 年間実証発電実験を行った。

以上のように、初期の日本での深層水の利活用は、欧米にならって主として冷熱エネルギーに着目したものであった。

### 現在（1985年頃～2018年）

科学技術庁（当時）は、1985 年に深海資源に着目し、深層水の資源利用を含んだ“アクアマリン計画”を始めた。計画では冷熱エネルギー（OTEC は含まない）だけでなく、栄養塩類、ミネラル類、水など、深層水が含む多様な資源の利用が対象とされた。研究技術開発を集中して進めるために、1989 年に陸上（高知県室戸市）と洋上（富山湾）に、それぞれ取水実験施設が新設された。洋上施設は深層水の富栄養性を利用した海域肥沃化の実証実験を行って 90 年代初めに終了した。一方、陸上施設では様々な利用が検討され、途中から一般市民も利用開発に参加し、その結果、飲食品を中心とした多数の商品が開発され、一部が市販された。中でも飲料水と化粧品は爆発的な人気を呼んで、深層水産業が興り、各地に深層水の陸上取水施設が建設された。北は北海道から南は沖縄まで、太平洋、日本海、東シナ海の 15 か所に深層水取水施設ができた。2 か所は民間で、その他は公的施設である。

公的施設の建設には水産庁の 1/2 補助事業が貢献した。

関係者間での深層水情報の提供・交換の必要性から、1997 年に産官学の関係者で“海洋深層水利用研究会（JADOWA）”が発足し、2006 年に“海洋深層水利用学会（DOWAS）”に移行した。

2017 年に海洋深層水利用学会が見積もった深層水産業の年間国内売上高は約 650～1000 億円である。日本で興った深層水の資源利用産業は、どちらかといえば“前菜”のようなもので、これからは“主菜”としてのエネルギー、肥料、水の大々的な利用へと進んでいくことが期待される。

### 未来（2018年～）

単体の深層水は、エネルギー、多量・微量金属類、各種肥料、水など、人類が必要とする資源をほとんどすべて含んでいる。これはこれまで多用されてきた化石燃料やその他の地下資源にはない特性である。深層水はおそらく私たちが必要とする資源の 90% 以上を含んでいる。問題は深層水の資源密度の低さだが、急速な知識の集積と技術の進歩で、利用が可能になってきた。

沖縄県久米島では、2013 年に石油などの外からの資源の持ち込みでなく、身の回りにある深層水などの資源を活用して自立した島社会を目指す“久米島モデル”を作り、目下その実現に向けて精力的に活動している。

久米島モデルでは、汲み上げた深層水の資源をしゃぶりつくすことがポイントで、エネルギーから順番に資源を使う、すなわち多段利用する。多段利用の仕組みは、富山県入善町で実証されているので、それを発展させていくことになる。

### おわりに

20 世紀は、石油・石炭・鉱物資源に代表される濃い資源の利用であった。しかし、これらはいずれも資源枯渇と、それ以上に環境汚染を引き起こす。今後は、従来タイプの資源の利用をやめ、そうした問題のない深層水などへと速やかにきりかえ、人間活動による地球環境の変化をこれ以上加速しないようにしなければならない。