

海洋深層水

古米 保、葭田隆治*

富山県立大学・工学部、富山県立大学・短期大学部*

2007.7.13 受理

1. まえがき

日本海には、日本海固有水と呼ばれる低温で、栄養塩（リン酸塩、硝酸塩、ケイ酸塩）が多く、病原菌や環境ホルモンなどが検出されない清浄な海水がある。これは、日本海の水深 200~300m から海底までの水塊で、全海水の約 80% を占めている。日本海は浅く狭い 5 海峡を通して外洋と接している。主な流入口は対馬海峡で、対馬暖流として入り、大半が津軽海峡から太平洋側に流れ出る。ところが、最も深い津軽海峡でも平均水深が 113m しかないため、対馬暖流は 200m より上の表層を流れているに過ぎない。日本海固有水形成場所は、ウラジオストックの南東沖、北緯 42 度、東経 135 度を中心とした海域で、冬季の厳しい海面冷却によって形成されると考えられている。これは、ウラジオストック付近には山脈がないため、強烈な北西ジェット流が吹出し、海面が冷やされる。冷却されて比重を増した海水は沈降するため、この海域に鉛直対流が生じる。このようにして、日本海固有水は形成すると考えられている¹⁾。

さて、富山県では、この日本海固有水を、海洋深層水、深層水或いは富山湾深層水と呼んでいる。海洋学では水深 1,000m 以上深い海域を「深層とか深海」と呼ぶので、「商業利用している深層水」とは意味を異にしている。これは、深層水という言葉は、響きが良く、語感が神秘的ということで、関係者や開発企業などにより好んで使われたことによる。

一方、この深層水の利用研究は、1881 年フランスのダルソンバールが深層水の冷たさを利用した海洋温度差発電を提案したのが最初と考えられている。日本における利用研究は、1970 年代の温度差発電が最初で、本格的な研究としては、1986 年に科学技術庁が富山県と高知県で「海洋深層水資源の有効利用技術に関する研究」を立ち上げている²⁾。これらの成果を受けて、富山県は、1995 年に滑川市の沖合

2,600m、水深 321m からの取水施設を整備し、次いで、入善町に沖合 3,000m 水深 384m からの取水設備を完成した。我々は、2000 年 4 月、大学内に「環日本海機能水バイオ研究会」を立ち上げ、「海洋深層水や電解機能水」に関わる正しい知識の普及と資源化研究を推進している。ここでは、主要な成果を報告する。

2. 深層水由来微生物の探索と利用

滑川深層水 (10L) 中の放線菌分離には、メンブレンフィルター法を用い、38 株を純粋分離した。これらの菌株内、*Micromonospora* sp. TP-A0316 の培養液からアポトーシス誘導活性を示す新規抗ガン抗生物質アリソスタチン³⁾、*Micromonospora* sp. TP-A0468 の培養液から DNA 複製阻害活性を示す新規抗ガン抗生物質コシノスタチン⁴⁾、*Streptomyces* sp. TP-A0597 から新規抗菌抗生物質ワタセマシ⁵⁾、*Streptomyces* sp. TP-A0597 から抗 MRSA 活性を示すリジカマシンの新規類縁体⁶⁾を発見した。また、滑川沖の船上で採水した水深 700m の深層水 (10L) からは、7 株の放線菌を分離した。この内の 3 株は新規抗生物質生産菌と確定し、現在構造解析中。

近年、乳酸菌が再評価され、注目を集めている。そこで、入善と滑川の深層水からの乳酸菌探索を試みた。40L の深層水から、*Enterococcus faecium* 8 株、*Enterococcus faecalis* 1 株、*Enterococcus durans* 2 株、*Leuconostoc mesenteroides* 5 株、*Weissella paramesenteroides* 8 株、*Lactobacillus* sp.1 株の 25 株 (4 属 6 種) を得た。この中には、牛乳あるいは豆乳をヨーグルト化する *Enterococcus* 属の菌や、TNF (腫瘍壊死因子) 活性の高い菌株も見られ、開発研究を進めている。このように、深層水は微生物資源としても大変有用と言える。

3. 農業分野への利用

深層水の農業分野への利用法としては、希釈した深層水の直接利用、あるいは電気分解による強酸性