

## 縮む死海

**ヨルダン川と死海** ヨルダン川は中東国際紛争の中核地域、レバノン、シリア、イスラエル、ヨルダンとパレスチナ

(西岸地区)を貫流する内陸・地溝性の構造をもつ延長360kmの国際河川で、最後は標高-405mの死海に注ぐ海に流出口をもたない閉鎖水系である。

ヨルダン川上流はティベリアス湖を境にポンプアップされて地中海側イスラエルに転液されるため、渇水年にはティベリアス湖から下流のヨルダン川に水が一滴も流れ落ちないこともあり、ヨルダン川下流の水質は塩分濃度が上昇して数千~1万mg/lの農業にも飲料にも利用不可能な汽水となっている。上流4か国の水資源開発の進展に伴う流入量の減少による急激な水位低下から、ユネスコ(UNESCO)はアラル海とチャド湖に加えて死海を世界自然遺産消滅の危惧がある湖と認定し、国際的な自然環境保全計画の検討を進めている。

**死海** 死海は東アフリカから延びる大地溝帯(グレート・リフトバレー)の北端に位置し、流域面積は4万km<sup>2</sup>で海面の総面積は約950km<sup>2</sup>を有している。イスラエルとヨルダンおよびパレスチナが沿岸国となる国際閉鎖系湖沼で、イスラエルは1/3以下の海面を占有しているにすぎない。リサン半島を境に400mの水深をもつ北湖(720km<sup>2</sup>)と6mの水深と極端に浅い南湖(230km<sup>2</sup>)に二分され、現在は人工水路で両者がつながっている。死海は世界で最も標高の低い湖で、年間降水量50~100mm以下の熱帯乾燥気候下にあるため、最大50℃に達する強烈な熱気による水面からの蒸発がヨルダン川からの流入総量とバランスし、水位は一定に保たれていたが、上流の水資源開発による流入量の急激な減少により水位は20世紀初期の-395mから2000年の-410mまで低下の一途をたどっている(図1)。

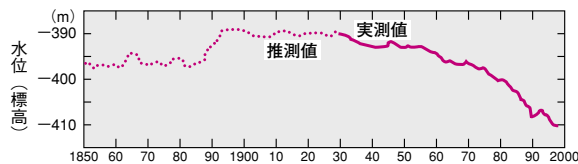


図1 死海の水位低下

死海の蒸発による濃縮により、マグネシウム、ナトリウム、カルシウム、塩素を主成分とする塩分濃度は28~35%と深度にもよるが地中海の4%の実に8倍である。水位が6m以下と浅い南湖ではさらに塩分濃度が高く、イスラエルとヨルダンが1970~80年代に世界銀行の融資を受けそれぞれに海水を天然蒸発濃縮させて苛性カリを生産する大工業団地を建設した。アカバ港を経由して農業肥料用カリとしておもにアジア方面に輸出され、貴重な外貨を得ている。

**地中海・紅海-死海運河計画** 地中海または紅海と死海を水路・トンネルで結び、年間16~19億m<sup>3</sup>に及ぶ死海湖面からの実蒸発量に相当する海水を取り入れ、400mの地形落差を利用して水力発電を行う死海運河計画は、20世紀初頭からユニークな水力発電(Solarhydro)開発構想のアイデアとして話題になっていた。死海発電の理論包蔵水力は流量(50.7m<sup>3</sup>/秒)と水頭差(400m)に海水の比重(1.04)と水頭損失を含む合成エネルギー効率(0.85)をかけた186MWである。ユネスコ(UNESCO)の死海自然環境再生プロジェクトの柱として、逆浸透(膜)法による海水の淡水化を組み込んだ紅海-死海運河計画が現在クローズアップされている(図2)。死海の実蒸発量16~19億m<sup>3</sup>/年に相当する地中海の海水を夜間の余剰電力を使って200m揚水し、自然の地形落差400mと合わせて海水の逆浸透

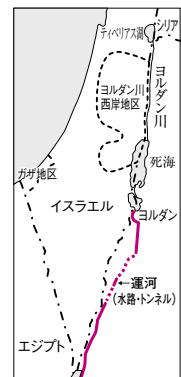


図2 運河計画

プロセスに必要な水圧60kg/cm<sup>2</sup>をつくり、飲料用の海水淡水化と水力発電を同時に行う。未利用自然エネルギーを開発して新規に生産された淡水と電力はイスラエル、パレスチナ、ヨルダンの共有資源として平和的に生産的に配分されることが原則であり、プロジェクトの資金調達と運営維持管理に国際機関の協力が求められる。死海の世界自然遺産として価値を回復・保全するとともに中東平和のインセンティブを高める役割にも注目したい。

(高知工科大学・フロンティア工学教室教授 村上雅博)