

# カスピ海の循環流と成層構造の数値シミュレーション

## (Numerical Simulation of Circulation and Stratification in the Caspian Sea)

### 研究背景(Background)

- カスピ海は長い歴史を持ち、流出河川を持たない「閉ざされた海」であり、独特の汽水域生態系が形成されている。(The Caspian Sea has a unique brackish ecosystem since it is an ancient and enclosed water.)
- 豊富な石油、天然ガス資源が賦存し、その開発が活発化している。(The abundant resource of oil and natural gas is found and developed by the surrounding countries after the collapse of the Soviet Union.)
- 開発に伴う汚濁物質の放出とその生態系への影響が懸念されている。(The release of pollutants with the development and its effects on ecosystem are worried.)

### 研究目的(Objective)

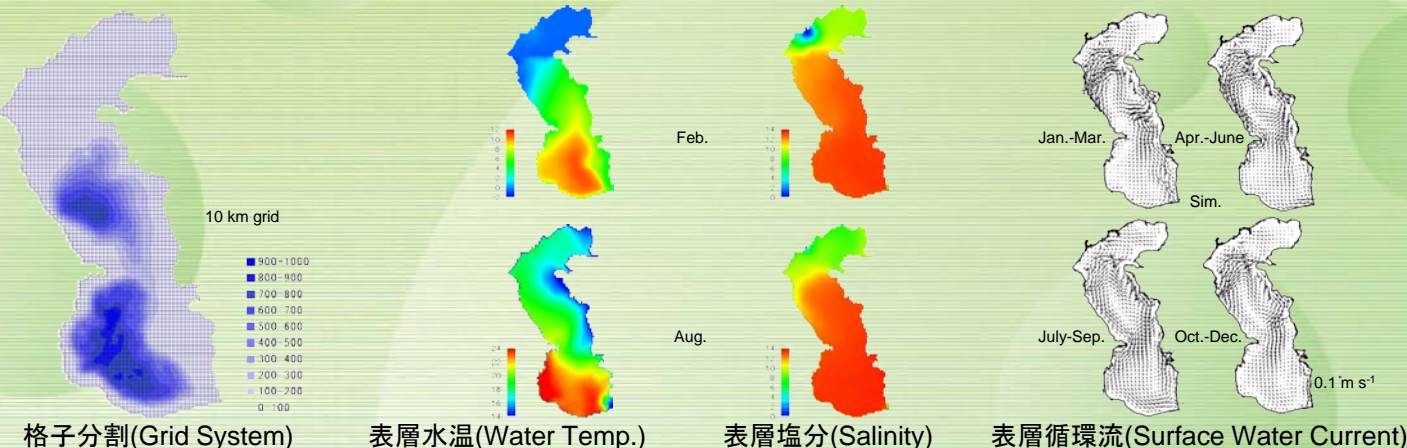
- 開発に伴う汚濁物質の移流・拡散を把握するため、数値シミュレーションによってカスピ海の循環流と成層構造を再現する。(Circulation and stratification structures of the Caspian Sea are reproduced by numerical simulation to understand the advection and diffusion of pollutants.)

### 研究手法(Method)

- 運動方程式、連続の式、水温、塩分の移流・拡散方程式、密度の状態方程式を基礎方程式とした海洋モデルを用いる。(Marine Environmental Committee Ocean Model based on the equations of motion, continuity, advection and diffusion of water temperature and salinity, and state.)
- 地形データを収集して、カスピ海を正方格子で分割し、基礎方程式を有限差分法で離散化して解く。(The governing equations are solved by a finite difference scheme.)
- カスピ海近傍の11地点の気象データより、海面での熱、塩分フラックスを与える。また、河川、結氷データを与える。(Heat and salt fluxes are given at sea surface from the meteorological data at 11 stations around the Caspian Sea. The effects of river inflow and icing event are taken into account.)

### 計算結果(Result)

- 北カスピ海の低塩分による低密度水と、南カスピ海の高水温による低密度水が、中央カスピ海の高密度水の上に流れ込む際に、地球自転の効果によって反時計回りの循環流が生じる。(Cyclonic gyre is formed by the effect of Earth's rotation when the low-density water due to low salinity and high temperature in the North and South Caspian Sea inflows on the high-density water in the middle Caspian Sea.)



### 今後の課題(Future Works)

- 汚濁物質の拡散と生態系への影響を予測する必要がある。(The diffusion of pollutants and their environmental impacts on the Caspian ecosystem should be assessed.)

本研究は、総合地球環境学研究所のプロジェクトとして実施されました。また、カスピ海環境プログラム、イスラミックアザド大学をはじめ、イラン、アゼルバイジャン、ロシアの政府機関、大学、企業には、多大なご支援をいただきました。ここに謝意を表します。