

琵琶湖深部湖底湧水を探る

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境生態学科 教授 小泉 尚嗣

研究分野 : 活断層と環境、地震地下水学

研究室HP : <http://des-usp.com/staff/laboratory-of-earthquake-hydrology.php>

概要：琵琶湖への水の年間流入量の10%程度が湖底からの湧水であるが、沿岸域を除いてその実態はよくわかっていない。2008年に発見された琵琶湖西北部の深部湖底湧水は、湧出孔（ベント）の並びが南北10km程度の帯状になるとされるが、地下構造と同湧水との関係は明らかではない。また、同湧水が環境に与える影響も不明である。本研究では、物理探査や熱フラックス測定を用いて、深部湖底湧水の時空間分布と地下構造との関係を明らかにし湧水量も見積もる。また、ROVを用いた同湧水の採水と周辺プランクトン群の採集、その水質分析・DNA解析を行うことで、同湧水が琵琶湖底の環境にどのような影響を与えているかも推定する。2020～2022年度に、東京大学・海洋研究開発機構等と協力して行う。

■ベントの分布とその周辺の湖底地下構造（地形・堆積構造と比抵抗構造）の解明

音波探査と電気探査を行う。音波探査は、送受波器から音波を発振し、湧水に伴うガス（図1）や湖底等で反射した音波を受信してその強度を計測する事で、湧水位置の同定、湖底底質の違いや地形の凹凸や湖底下の堆積層の2次元断面を可視化する事ができる。電気探査からは湖底地下比抵抗構造がわかる。得られた結果から、ベントの詳細な位置（図2）と周辺の地下構造を明らかにする。

■熱フラックス測定によるベント位置の決定と湧出量の時間変化の推定

上記で求めたベントの位置周辺で高密度の湖底熱流量測定を行い、異常に高い熱流量を示す場所（堆積物中に熱を運ぶ上昇流がある場所＝ベント）のより詳細な位置を明らかにする。その場所に、複数の温度計を取り付けたセンサーを設置し、堆積物中の鉛直温度分布の連続観測を行う。観測結果の解析により、湖底湧水の湧出量とその時間変動を見積もる。

■深部湖底湧水と周辺プランクトンの採取

ベントがある付近で、ROV（遠隔操作型無人潜水機）を用いて深部湖底湧水や周辺のプランクトンを採取する。湧水の水質を調査することで、深部湖底湧水の起源を推定する。プランクトンの群集構造を分子生物学的手法を用いて解析し、通常とは異なる生物群集が存在しているかどうかを確認する。

■陸上の断層付近の河川水・地下水・温泉水の調査

琵琶湖西部の花折断層や琵琶湖西岸断層付近の河川水・地下水・温泉水の水質を調査し、深部湖底湧水の分析結果と比較して、両者の関係を推定する。



図1 琵琶湖の深部湖底湧水の様子。湖底の湧出口（ベント）からガスと共に水が湧出している（熊谷, 2014）



図2 湖底地形図と2012年1月時点でのベントの位置（X印）。等深度線は5m間隔で書かれている。数字の単位はm。（提供：熊谷道夫（元・滋賀県琵琶湖研究所））

東京大学・海洋研究開発機構・兵庫県立大学・立正大学等と共同して研究を行う。