

琵琶湖南湖の湖底湧出地下水の水質分布と Cl^- の輸送量

The Distribution of water quality and Cl^- load of Groundwater

Seepage into the Southern Lake of Biwa

○津本佳邦・高橋扶（大阪教育大・院）・小林正雄（大阪教育大）

1. はじめに

湖の物質収支は地球科学の立場だけでなく、湖の環境保全の観点からも重要である。琵琶湖では湖底湧出地下水の実測調査結果によると、年間 8.5 億トンの地下水が流入すると推定されている。この量は、河川水、降水を含めた全流入量の約 23% に相当する量である。また、一般的に湧出量の多い湖岸近くの湖底湧出地下水の水質は、内陸部の浅層地下水の水質と類似しているだけでなく、その濃度も河川水より 30% 程度高いとされていることから、地下水により湖へ輸送される物質量は湖の物質収支を考える上で無視できない量であると予想される。しかし、湖へ流入する地下水の水質については、栄養塩の調査例はあるが、主要溶存成分に関する調査例はほとんど無く、その実態はよく分かっていない。

本研究では、湖底湧出地下水の水質や水平分布の特徴を把握するために、近年水質汚染が顕在化している琵琶湖南湖を対象として、湖底輸出地下水の水質測定と seepage flux の観測を行った。また、これらの結果から、湖の主要成分の中で、特に人為的汚濁成分の指標の一つである Cl^- の輸送量の推定を試み、南湖の水質汚染に及ぼす地下水の影響について考察した。

2. 調査地点・期間および試水の採取・分析方法

調査は、まず、2002 年 6 月、8 月、10 月、12 月および 2003 年 5 月に、湖東側と湖西側のそれぞれ 2 地点で、湖岸に直行する横断測線を定め、その線上に 5~20m 間隔で mini-seepage メータを埋設し（深さ約 20cm）、湖底地下水を採取した。次に、2003 年 8 月の約 1 ヶ月間、南湖周辺の沿岸帯の合計 36 地点で、前述した方法と同様な方法で湖底地下水を採取した。採取した地下水は現地でも電気伝導度、pH を測定後、研究室で主要溶存成分の分析を行った。

3. 結果および考察

湖底地下水の水質は、濃度は地点により大きな違いがみられるが、1 地点 ($\text{Na}-\text{HCO}_3$ 型) を除き、ほとんどの地点で $\text{Ca}-\text{HCO}_3$ 型を示した。沖合方向の濃度分布には、成分により違いがあるが、全体に沖合に向け濃度が増加するパターン、とその逆に減少するパターンがみられた。地域分布の特徴を 8 月の Cl^- についてみると、最大値は約 $21\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 、最小値は約 $13\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ で地点により 2 倍程度の違いがみられた。また、8 月の湧出量から求めた Cl^- 輸送量は $6.2\text{ton}\cdot\text{day}^{-1}$ と推定された。この量は、ほぼ同時期に測定された河川水の Cl^- 輸送量 $4.2\sim 6.5\text{ton}\cdot\text{day}^{-1}$ と同程度である。このことは、地下水の流入量は河川水に比べ少ないが、物質輸送量は多いことを示しており、湖水の水質改善を考えるためには、河川水とともに地下水の水質汚染の防止が重要であることを示唆する。