

琵琶湖周辺地下水と湖水との交流

Interaction between lake water and groundwater in Lake Biwa basin, Japan

谷口 真人[1]

Makoto Taniguchi[1]

[1] 奈良教育大・地学

[1] Dept. Earth Sci., Nara Univ. Edu.

<http://mailsrv.nara-edu.ac.jp/~makoto/>

琵琶湖湖水の水質に影響を与えていると考えられる湖底流出地下水の流入経路や深度、および物質収支に与える影響について明らかにするために、湖底地下水湧出量および水質の連続測定、湖水・地下水の相互作用を考慮した数値計算、安定同位体などのトレーサーを用いた地下水キャプチャーゾーンの推定を行った。酸素・水素安定同位体対比から判断される琵琶湖への地下水キャプチャーゾーンの深度は100m以深である。また帯水層深度を110mとした時に、地下水流出量の計算値は実測値と一致した。また湧出地下水の水質形成には、鉛直濃度勾配とキャプチャーゾーンの深度が大きく影響を与えていることが明らかになった。

琵琶湖湖水の水質形成機構を明らかにするためには、湖水そのものや流入河川水だけでなく、湖水と連続している地下水等を含めた流域全域の水循環・物質循環を明らかにする必要がある。琵琶湖湖水の水質に影響を与えていると考えられる湖底流出地下水の存在は明らかにされているが、その流入経路や深度、および物質収支に与える影響については不明な点が多い。そこで、湖底地下水湧出量および水質の連続測定、湖水・地下水の相互作用を考慮した数値計算、安定同位体などのトレーサーを用いた地下水キャプチャーゾーンの推定を行った。水の酸素・水素安定同位体対比は、水の起源や流動経路を明らかにするトレーサーとして用いられている。琵琶湖流域の降水・河川水・地下水・湖水・湖底湧出地下水の安定同位体対比から以下のことが明らかになった。降水の酸素・水素安定同位体対比は、日本海からの距離が離れるにしたがって（流域の東南へ行くにしたがって）小さく（軽く）なる。これは冬の降水（重い）と夏の降水（軽い）の影響の度合いの違いによる（中山他, 2000）。河川水の安定同位体対比は、降水の影響と灌漑水の影響を強く受ける（Taniguchi et al., 2000）。湖東流域の地下水の酸素・水素安定同位体対比は、地下水涵養域に相当する東側では相対的に小さい（軽い）のに対し、地下水流出域に相当する琵琶湖湖岸域では、浅層地下水の同位体対比は深層地下水（涵養域から流動してきた軽い水）のそれより大きい（重い）。酸素・水素安定同位体対比から判断される琵琶湖への地下水キャプチャーゾーンの深度は100m以深である。琵琶湖へ流入する地下水の影響範囲（キャプチャーゾーン・深度）を明らかにするために、鉛直2次元・飽和・不飽和・非定常数値計算を、帯水層深度をパラメータにした3層モデルを用いて行った（Taniguchi et al., 1999）。その結果、粘土層を挟んだ帯水層の深度を110mとした時に、計算値は自記地下水湧出量計で測定した実測値と一致した。これは安定同位体による推定とも合致しており、琵琶湖への地下水キャプチャーゾーンが100m以深であることを示している。湖底湧出地下水の水質連続測定とその解析からは、湧出地下水の水質形成には、鉛直濃度勾配とキャプチャーゾーンの深度が大きく影響を与えていることが明らかになった。

中山友栄・谷口真人・嶋田純(2000): 琵琶湖流域における降水と地下水の安定同位体特性、陸水学雑誌, 61(2), 119-128.

Taniguchi, M., Inouchi, K., Tase, N. and Shimada, J. (1999): Combination of tracer techniques and numerical simulations to evaluate the groundwater capture zone. IAHS Publication, 258, 207-213.

Taniguchi, M., Nakayama, T., Tase, N., and Shimada, J. (2000): Stable isotope studies of precipitation and river water in the Lake Biwa basin, Japan, *Hydrol. Process.*, 14, 539-556.