

近畿地方の河川水の酸素・水素同位体比分布特性

Characteristics of oxygen and hydrogen isotopic ratios of river waters in the Kinki district

小林 正雄 [1]; 菟 蘭 [2]; 稲村 明彦 [3]; 安原 正也 [4]; 加川 美穂 [5]

Masao Kobayashi[1]; Lan Ao[2]; Akihiko Inamura[3]; Masaya Yasuhara[4]; Miho Kagawa[5]

[1] 大教大・自然研究; [2] 滋賀県立大; [3] 産総研; [4] 産総研; [5] なし

[1] Natural Sci., Osaka Kyoiku Univ.; [2] Shiga Prefecture Univ.; [3] GSJ, AIST; [4] Geol. Surv. J.; [5] none

近畿地方の河川水の酸素・水素同位体比分布特性

小林正雄 1・菟蘭 2・稲村明彦 3・安原正也 3・加川美穂 4

1 大阪教育大学, 2 滋賀県立大学・院, 3 産業技術総合研究所, 4 イズミヤ (株)

キーワード: 河川水、酸素・水素同位体、高度効果、近畿地方、水循環系

1. はじめに

一般に河川水や地下水の酸素・水素同位体比(以後、同位体比と表す)は、人為的影響が少なく、温・鉱泉水などの混入がない流域では、その集水域の降水涵養標高を反映した値を示し季節変動はほとんどみられない。河川水の同位体比の空間分布や変動特性を明らかにすることは、河川の流出解析、地下水流動系など流域の水循環系を解明する上で有効である。わが国では、これまで北陸・中部・東北地方などで天然水の同位体比に関する調査・研究が行なわれているが(早稲田・中井、1983など)、近畿地方における広範囲な調査・研究例は見当たらない。そこで、近畿地方に分布する1・2級河川や普通河川を対象として、上流から下流部まで合計143地点で試水採取し同位体比を測定した。主な調査は1999~2000年の6月(灌漑期)に実施し、さらに2005年の同時期に未調査地域で追加調査(19地点)を行なった。試水はいずれも数日間以上無降雨が続いた晴天日に採取した。

本研究は、近畿地方における河川水の同位体比の基礎データの収集と、その分布特性明らかにすることを目的とする。なお、本報では1994~2004年間に琵琶湖流域で得られた、非かんがい期における河川水同位体比の結果(39地点)も含めた。

2. 結果

測定地点の大半を占める標高200m以下の河川水の酸素同位体比は全体に日本海へ流入する河川で低く(-7.5~-8.5‰)、瀬戸内海・大阪湾に流入する河川で高い(-6.5~-8‰)、日本でよくみられる分布を示した。特に、流域平均標高が低く、年間降水量が少ない流域(加古川、明石川)で高い同位体比を示した。このような流域の河川水は、主に低地性降水により涵養され、後述する同位体比の高い灌漑水(-5.6~-6.5‰)が大きく寄与していると考えられる。一方、水素同位体比は変動幅が前者で-40~-50‰、後者で-40~-60‰と全体に日本海側へ流出する河川で高く、酸素同位体比と逆の関係を示した。また、同位体比はどの河川も、中・下流部では河川水の流下に伴い直線的に高くなっていた。その勾配は河道にダムや止水堰がある河川(由良川・木津川)で約2、また、その周辺に水田が広範囲に分布する河川(加古川、大和川)では4~5であった。この結果は、灌漑期にはダム湖で蒸発が盛んであること、また、後者では水田で蒸発した同位体比の高い水が、直接あるいは地下水として河川に流入・混合していることを示唆する。このような蒸発線上に分布する同位体比を除き、同位体比と標高の関係をみると、山地河川では0.2‰/100m~0.5‰/100mの高度効果が認められた。しかし、標高が高く集水面積が小さい流域(六甲山南麓河川や愛知川上流部)では明瞭な関係はみられなかった。これは、標高の高い山地部で涵養された水が、深い流動系を通り河川の下流部で流出しているためではないかと考えられる。高度効果の有無については山地部、低地部における同位体比を、また、蒸発の影響を定量的に評価するためには冬季・非灌漑期の調査が必要である。