

## 四万十川河川水の同位体的研究

## Isotopic study of stream water from the Shimanto River, Kochi and Ehime Prefectures, southwestern Japan

# 高橋 正明 [1]; 風早 康平 [2]; 安原 正也 [3]; 小泉 尚嗣 [3]

# Masaaki Takahashi[1]; Kohei Kazahaya[2]; Masaya Yasuhara[3]; Naoji Koizumi[3]

[1] 産総研・地質調査総合センター; [2] 産総研地調; [3] 産総研

[1] GSJ, AIST; [2] Geol. Surv. Japan, AIST; [3] GSJ, AIST

四万十川流域内の小河川 59ヶ所と、周辺流域外的小河川 11ヶ所において、2007年12月14-18日に四万十川東部、2008年5月14-17日および11月22-26日に四万十川西部から、それぞれ試料水採取を行い、水素・酸素同位体組成分析に供した。質量分析の前処理法は水素同位体組成が800のクロム炉を用いたH<sub>2</sub>還元法、酸素同位体組成がCO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O自動平衡法である。分析誤差は前者が0.5‰、後者が0.05‰である。2007年12月は3日に最高20mm、11日に17mm、2008年5月は5日に15mm、10日に48.5mm、13日に59.5mm、11月は24日に15mm、27日に16mmの降水が、試料採取地域内の気象庁観測点(中村、窪川、檮原、江川崎、近永)において観測された。ただ、各試料採取地点では河川水の濁りは観測されなかった。

河川水の水素同位体組成は-35~-55‰、酸素同位体組成は-6~-9‰の間に分布している。両者の間には非常に良い相関が見られ、 $D=7.0x^{18}O+7.3$  ( $R^2=0.95$ )であった。四万十川で観測されたDと<sup>18</sup>Oの関係は、東京で観測される降雨におけるDと<sup>18</sup>Oの関係( $D=6.87^{18}O+4.70$ )と非常に類似している。

d-excess ( $D-8x^{18}O$ )は、酸素同位体組成が重い側が12程度、軽い側が17程度であった。

試料採取地点に集まる河川水の平均標高(本研究では、試料採取標高と流域最高標高の単純平均。以下、標高)と水素・酸素同位体組成の関係を調べた。その結果、標高と同位体組成の関係は、四万十川東部(四万十川上流部、檮原川、後川)と四万十川西部(檮原川上流四万川、広見川)で相当異なっていることがわかった。

四万十川東部では、 $^{18}O=-0.0024H-5.53$  ( $R^2=0.96$ )および $D=-0.0174H-31.3$  ( $R^2=0.94$ ) (2007年12月の値)であるのに対し、四万十川西部では、 $^{18}O=-0.0026H-6.24$  ( $R^2=0.86$ )および $D=-0.0164H-37.9$  ( $R^2=0.72$ ) (2008年11月の値)であった。

標高効果は、四国各地の湧水と湧水地点の標高から求めた結果( $D:-0.897\%/100m$ 、 $^{18}O:-0.153\%/100m$ )と比べ大きく、他の日本各地の河川水、地下水から求められる一般的な標高効果の値であった。内陸側にある四万十川西部が同位体組成的に小さいという現象が見られる。いわゆる「内陸効果」は数十km程度の範囲では非常に小さいと思われるので、以下に述べる問題が残されているが、風向と、地形的要素を考慮すると、この現象は、雨蔭効果に起因するものであることが推定される。

四万十川西部では、2008年5月にも試料採取を行い、 $^{18}O=-0.0019H-6.57$  ( $R^2=0.93$ )および $D=-0.0112H-40.2$  ( $R^2=0.84$ )という結果を得た。ただ試料採取前日までに広範囲に100mm程度の降雨が見られた。2007年11月の値と比較すると、いずれの場所においても5月の方が大きな値が観測されている。降雨の影響の除去を考え、試料採取地点を同日に同地方で行わないようにしたり、日量数千~数万トンの河川に限定したり(一見した所では、5月と11月とでは流量に大きな差があるようには見えなかった)河川水に濁りが無い状況を確認したりしながら行ったが、降雨の影響が非常に大きかったことが推定される。ただ2008年11月との同位体的な差と、河川の平均標高および流域面積とは特に強い関係が見られない。そのため、季節的な変動である可能性も考慮する必要があると考えられる。今後の検討課題としたい。