

箱根火山における降水と湧水、河川水の安定同位体比について

Stable isotope of Precipitation, Spring water and Stream water in the Hakone Volcano.

宮下 雄次 [1]

Yuji Miyashita[1]

[1] 神奈川県地研

[1] HSRI, Kanagawa Pref.

<http://www.onken.odawara.kanagawa.jp/>

はじめに

水素・酸素安定同位体比を用いて湧水や河川水の涵養標高を推定する手法においては、対象地域における降水の高度効果やある標高における同位体比を明らかにしておく必要がある。また、降水中の同位体高度効果は斜面方位や季節によって異なることが報告されていることから、斜面方位別に複数の標高で、降水の採取を行う必要がある。

本研究では、神奈川県西部に位置する箱根火山外輪山において、降水中の水素・酸素安定同位体比について、斜面方位別に一年間の採取を行い、湧水及び河川水中の同位体比と比較を行った。

調査概要

箱根火山中央火口丘の一つである駒ヶ岳中腹部(標高 1049m)、東西南北方向 4 地点の外輪山山麓部(標高 57~363m)、及び箱根火山東側の足柄平野内部の 1 地点(標高 21m)の計 6 地点において、2006 年 9 月以降、一ヶ月間隔で降雨試料の採取を行っており、本報告では、データのそろっている 2007 年 7 月~2008 年 6 月までの一年間の降水について解析を行った。

また、湧水及び河川水の採水は、降水量の少ない 2006 年 12 月~2007 年 2 月に計 28 地点で行った。

降水の同位体比高度効果について

箱根火山 5 地点における降水は、標高が高くなるに従って降水量が増加し、水素・酸素同位体比が低下する傾向が見られた。箱根火山中央火口丘中腹部での降水量と降水量加重平均した酸素同位体比は 4,105mm:-10.3 ‰あったのに対し、足柄平野内では 2,337mm:-9.6 ‰と、降水量で 1.8 倍、酸素同位体比で 0.7 ‰の差が見られた。箱根火山 5 地点での降水量は斜面方向による差は見られず、5 地点での回帰直線は、傾き+130mm/100m、y-切片 2730mm、相関係数 (R²)=0.87 が得られた。

一方、箱根火山 5 地点での降水中の酸素同位体比高度効果は、西側斜面を除いてほぼ同様の傾向が得られ、各山麓部と中央火口丘の 2 地点間の傾きと y-切片は、それぞれ北斜面:-0.066 ‰/100m;-9.6 ‰、東斜面:-0.071 ‰/100m;-9.6 ‰、南斜面:-0.082 ‰/100m;-9.4 ‰、西斜面:-0.15 ‰/100m;-8.8 ‰、西斜面を除いた 4 地点(中央火口丘及び北、東、南斜面山麓部)での回帰直線は、傾き-0.070 ‰/100m、y-切片-9.6 ‰、相関係数 (R²)=0.97 と高い相関関係が見られた。西斜面を除いた 4 地点で得られた高度効果を用いた場合、西側採取地点(標高 363m:降水量加重平均により算出した酸素同位体比:-9.3 ‰)における降水中の酸素同位体比は-9.9 ‰となり、箱根火山西側斜面においては、他の斜面方向と比較して、0.6 ‰程度重いことが明らかとなった。

今後は、降水中的水素・酸素安定同位体比、及び d-値の季節変化や卓越風向などとの関係などについて解析を行い、西側斜面において降水中的同位体比が重くなる原因について検討を行う。

湧水、河川水の同位体比について

箱根火山外輪山斜面における方位別の湧水及び河川水中の酸素同位体比高度効果の傾き及び y-切片は、それぞれ北斜面 (n=4):-0.093 ‰/100m;-7.7 ‰、東斜面 (n=6):-0.17 ‰/100m;-7.5 ‰、南斜面 (n=10):-0.11 ‰/100m;-7.5 ‰、西斜面 (n=8):-0.051 ‰/100m;-7.5 ‰となり、降水の高度効果と比較して、傾き・y-切片ともに湧水・河川水の方が大きい値となった。特に y-切片の値では、降水の加重平均値との間に約 2 ‰もの差が見られた。