

御嶽山における天水の同位体標高効果

Isotopic altitude effects of meteoric waters in Mt. Ontake

中村 太郎[1], 佐藤 努[1], 安原 正也[2]

Taro Nakamura[1], Tsutomu Sato[2], Masaya Yasuhara[3]

[1] 産総研地質調査総合センター, [2] 産総研

[1] GSJ, AIST, [2] GSJ/AIST, [3] Geol. Surv. J.

山体における一連の水循環のプロセスを解明する手法として、降水、湧水、地下水等の酸素・水素安定同位体比を利用した研究が注目されている。特に、降水や湧水（地下水）の同位体標高効果を求めることで、湧水の涵養源、流動経路、蒸発量等を推定することが可能となる。降水の同位体標高効果とは、ある程度以上の標高をもつ山体において降水が発生すると、地表に達した降水が異なる同位体組成を持つことを指す。その後、浸透、流動する過程では、蒸発の影響を除いて同位体組成に大きな変動が起こらないため、地下水や湧水についても、標高によって集水域の平均同位体組成に地域性が現れるようになる。本研究では、長野県および岐阜県の県境に位置する御嶽山南東斜面において、降水、湧水および温泉水についての調査を行った。

御嶽山は、標高 3063m の剣ヶ峰を最高点にもつ孤立峰の成層火山で、山体は、安山岩溶岩・火砕岩を中心とした火山噴出物で構成されており、その噴出年代から更新世中期の古期御嶽火山岩類および更新世後期の新期御嶽火山岩類の二つに大別される。

降水試料の採取は、南東斜面の 1000m ~ 3000m にかけて約 500m 間隔で行い、標高の高い順に p1 ~ p4 とした。また、採取の期間は、1998 年 8 月より 2000 年 10 月まで行った。湧水は、新期御嶽火山岩類に位置する標高 2500m 以上で 3 地点、古期御嶽火山岩類に位置する標高 1500m 付近、標高 1000m 付近において、それぞれ 2 地点および 4 地点で採水した。なお、酸素・水素安定同位体比の測定には、同位体比測定用質量分析計 (Finnigan MAT 社製 Delta S) を使用した。分析誤差は D で $\pm 1\%$ 以内、 ^{18}O で $\pm 0.1\%$ 以内である。

降水の同位体組成については、採取期間の降水量にその値を重みづけした加重平均値で表した。4 地点における降水の同位体組成の加重年平均値の範囲は、 $-94.4 \sim -76.0\%$ D, $-14.1 \sim -11.3\%$ ^{18}O であった。また、湧水の値は、 $-87.9 \sim -65.3\%$ D, $-13.38 \sim -10.09\%$ ^{18}O の範囲に収まった。降水および地形的に涵養域が明確な湧水の同位体組成に基づいて同位体標高効果を推定したところ、降水は -0.95% D/100m, -0.14% $^{18}O/100m$ となり、湧水については、 -0.96% D/100m, -0.13% $^{18}O/100m$ と見積もられた。

御嶽山南東斜面における降水および湧水の同位体標高効果は、八ヶ岳 (風早・安原, 1994) や富士山 (安原・風早, 1995) の例と比較すると、小さい値であることが明らかになった。上記のように、降水および湧水の同位体標高効果は、酸素、水素についてほぼ同じ傾きとなった。過去の研究例では、地下水や湧水の同位体標高効果は、降水の同位体標高効果に比べて大きくなることが多く、これまでの研究例とは異なる結果となった。

また、地下水涵養線の計算に用いなかった湧水および温泉水について、平均涵養標高を推定した。結果、湧水は湧出地点近傍における小規模な涵養域からなっており、温泉水は湧水に比べて大きな下降流を持った流動系が存在する可能性があると考えられた。

参考文献

- ・風早康平・安原正也 (1994): ハイドロロジー (日本水文科学会誌), 24, 107-119.
- ・安原正也・風早康平 (1995): 文部省科研費総合研究 (A) 研究成果報告書, 「富士山の地下水流動系の研究」, 42-55.
- ・中村太郎・佐藤努・安原正也 (2002): 日本水文科学会誌, 投稿中.

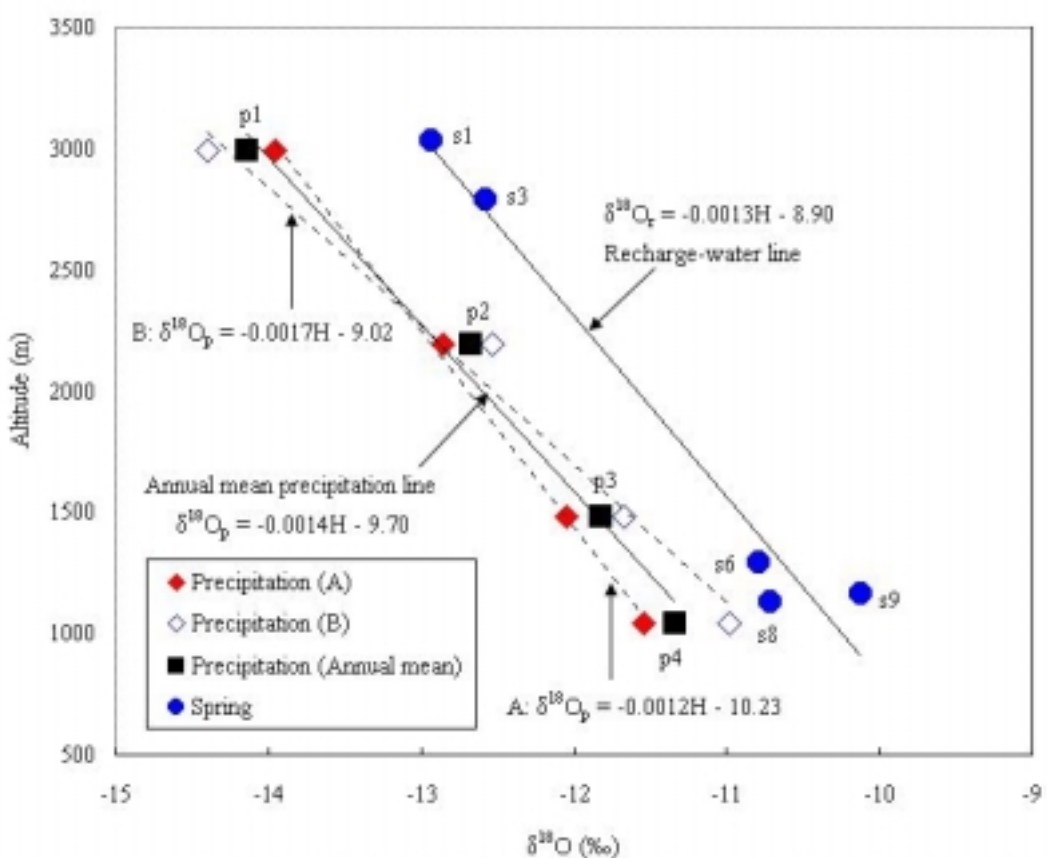
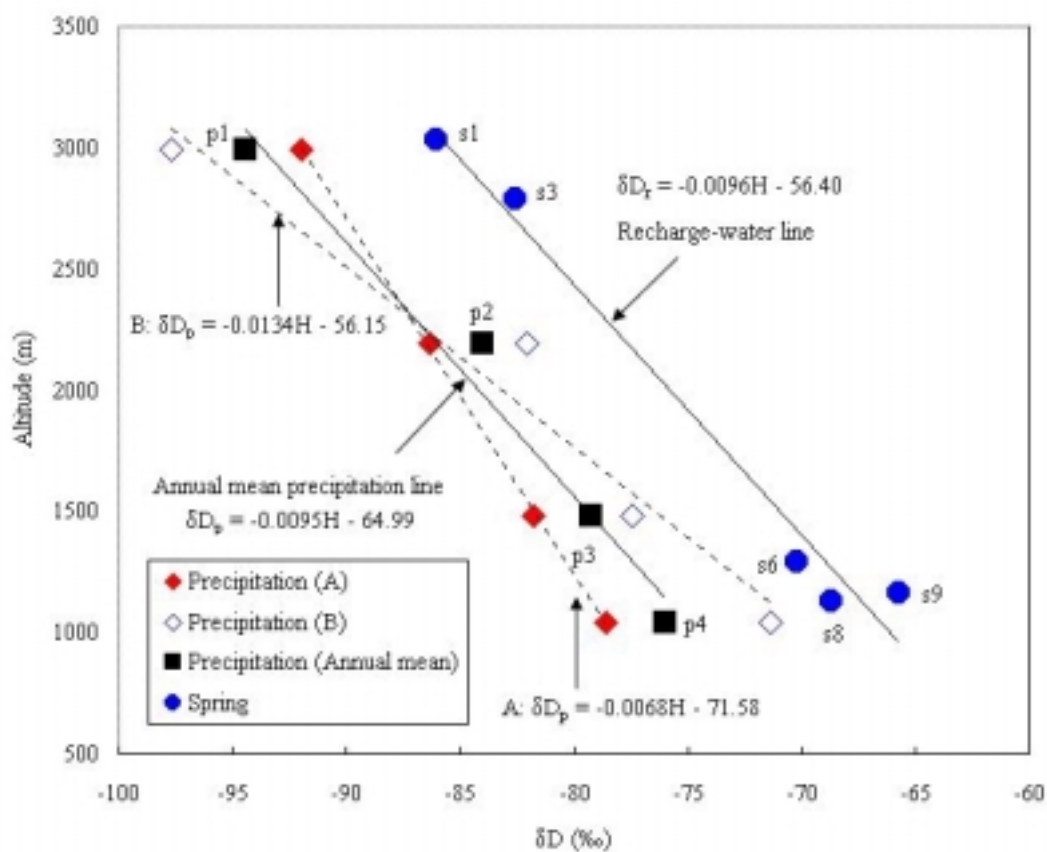


Fig.1 Plots of δD and $\delta^{18}O$ values versus sampling altitudes for precipitation waters, and plots of δD and $\delta^{18}O$ values versus geomorphic mean altitudes for spring waters.