

中部山岳地域における降水同位体ラスターマップの高精度化 Improving raster map of precipitation isotopes over the Japanese Alps region

山中 勤^{1*}, 牧野 裕紀², 脇山 義史¹, 鈴木 啓助³

Tsutomu Yamanaka^{1*}, Yuki Makino², Yoshifumi Wakiyama¹, Keisuke Suzuki³

¹ 筑波大学生命環境系, ² 筑波大学大学院生命環境科学研究科, ³ 信州大学理学部

¹Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, ²Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, ³Faculty of Science, Shinshu University

降水中の水素・酸素安定同位体組成は、陸域水循環をトレースするうえで重要な情報である。中部山岳地域においては発表者らによるモニタリング体制の構築により観測データの蓄積が進みつつあるが、起伏の激しさゆえに、観測が行われていない場所での同位体組成を推定することは容易でなく、流域水循環解析を行う際の問題となっている。そこで本研究では、中部山岳地域をカバーする高精度な降水同位体ラスターマップの作成を目標として、最適空間補間手法について検討した。まず、2010年6月～2011年11月の13地点における降水同位体データをもとに、地理的・気象的パラメータとの相関解析および重回帰分析を行った。その結果、単回帰モデルとしては最も有効な説明変数として標高が採択された。一方、重回帰モデルでは、標高・降水量・最大積雪深・斜面勾配・斜面方位（南北方向）・斜面曲率（水素同位体に関しては斜面曲率の代わりに経度）の6つを説明変数とした場合に最も良い結果が得られた。校正データと検証データを分離した交差検定による重回帰モデルのRMSE（二乗平均平方根誤差）は、酸素で0.427‰、水素で2.96‰であった。これらは、標高だけを説明変数とする単回帰モデルの誤差のおよそ6割であり、また地球統計学的手法の一つである逆距離加重法による補間よりも精度は高かった。なお、降水量や最大積雪深は水蒸気供給源からの距離に関連していると考えられ、中部山岳地域における降水同位体組成の空間分布を規定する要因として、高度効果に次いで内陸効果が重要であることも示唆された。さらに、得られた同位体マップを用いて流域平均同位体組成を算出し、千曲川および富士川水系の計24地点における河川水の実測値と比較したところ、概ね一致するものの河川水実測値のほうが若干高くなる傾向が得られた。この乖離は土壌面蒸発に伴う同位体濃縮によるものと考えられ、その大きさから人間社会や生態系にとって利用不可能な水（いわゆる white water）の割合を推定できる可能性が示唆された。以上の結果から、重回帰モデルを用いた空間補間によって作成された降水同位体ラスターマップは実用十分な精度を有し、流域水循環の解析に有用であると結論付けられる。

キーワード: 同位体, マッピング, 降水, 河川水, 中部山岳地域

Keywords: isotope, mapping, precipitation, river water, Japanese Alps region