

降水毎の酸素・水素安定同位体比および台風上陸時の降水の同位体比の特徴について

The stable isotopic compositions in event precipitation and characteristics the isotopic composition in case of typhoon

藪崎 志穂[1], 田瀬 則雄[2]

Shiho Yabusaki[1], Norio Tase[2]

[1] 筑波大・院・地球科学, [2] 筑波大・地球

[1] Geoscience, Tsukuba Univ., [2] Geosci., Univ. Tsukuba

土壌水の挙動を酸素・水素安定同位体比をトレーサーとして用いて研究を行う際に、土壌水を涵養している降水の同位体比を明らかにすることは不可欠である。更に、多量の降水がもたらされる台風によって与えられる土壌中への影響は大きいことが推測され、台風時の降水の同位体比を明らかにすることも重要であると考えられる。従って本発表では、降水毎および台風時の降水サンプルの酸素・水素安定同位体比の測定を実施して求められた結果について報告を行うこととする。

降水の採取は、筑波大学構内（茨城県、つくば市）で2000年1月から降水毎の採水を継続して行っている。また月ごとの降水の採水についても同地点で実施している。台風時のサンプルとして、2001年に関東地方に上陸した台風11号（8月21～22日）と、台風15号（9月10～11日）の降水を1時間ごとに採取した。酸素安定同位体比は二酸化炭素との同位体平衡法を用いて、水素安定同位体比は金属亜鉛による還元法を用いて気体化した後、それぞれ質量分析計（Finnigan MAT 252）で同位体比を測定した。

2000年の降水の同位体比の結果については、藪崎ほか（2001）で報告済みである。2001年の降水毎の酸素・水素安定同位体比の測定の結果、1月の降水の同位体比は相対的に軽い（低い）値となった。2001年の1月～3月にかけて降雪が例年に対して多く、この降雪の影響を受けているものと考えられる。2000年においては、梅雨時期および台風による同位体比は他の時期の値と比較して非常に軽い値を示していたが（ 180 値6/12: -20.8‰; 7/7（台風3号）: -15.1‰）、2001年では梅雨時期および台風時の降水の同位体比は相対的には軽い値を示しているものの、2000年ほど軽い値にはなっていない。また、降水量が多いときの同位体比は軽くなる傾向が現れており、雨量効果の存在が示唆される。

2001年の降水の d -parameter ($d = D - 8 \cdot 180$) を求めたところ、冬期に高く、夏期に低い値となることが示された。この傾向は1998年から月単位で採取している降水のデータにおいても確認されている。さらに、近畿地方・中部日本・東北日本・北陸地方においても同様の変動が早稲田ほか（1983）などで報告されており、広域の地域においてこのような降水の同位体比の特徴が現れていることが想定される。

2001年の月単位の降水の $180 \cdot D$ 値と月平均気温の関係をグラフに示したところ、12月～3月の期間においては気温が低くなるにつれて $180 \cdot D$ 値は軽くなる傾向がみられ、同位体の温度効果の存在が示唆される。一方、4月～11月の期間では温度との関係は顕著には現れていない。しかし、2年間分のデータには同様の季節変化が生じており、つくば周辺の降水の特徴であると考えられる。

台風11号および15号上陸時の降水の D 値の時系列変化を Fig.1 と Fig.2 に示した。2つの台風共に、イベント内に数回の降水量のピークが生じており、このピークの前後の D 値は急激に軽くなっているが、その後同位体比は一度重くなり、再び軽くなるという傾向が現れている。降水量と D 値の関係についてグラフに示したところ（Fig.3 および Fig.4）、降水量の増加と共に D 値が軽くなっている部分とそうでない部分とが存在している。雨量効果が生じているとすれば経過時間と共に降水の同位体比は軽くなることが想定されるが、今回の観測結果では同位体比は単純には軽くなっていない。この要因として降水の起源となる水蒸気の変化などが複雑に関わっていることが想定され、これらを明らかにするためには気象学的な観点も含めて考察を行う必要があると考えられる。2つの台風の同位体比をダイアグラム上にプロットしたところ（Fig.5 および Fig.6）、双方共に傾き約8.2、 Y 軸切片が8.7～9.0の回帰線が得られ、また決定係数は0.95であり、台風時の降水の同位体比はほぼこの直線上に分布していることが示された。台風時における降水の同位体比の加重平均値（台風11号 180 : -5.0‰, D : -34‰, 台風15号 180 : -9.3‰, D : -66‰）は、2001年度の降水の天水線（ $D = 7.1 \cdot 180 + 6.6$ ）付近にプロットされることも、台風時の降水の特徴として示された。これらの結果から、台風時の降水の同位体比には時間的な変動が存在しているが、降水量の多い時間帯の同位体比は年間の降水の同位体比に対して相対的に軽い値を示していることが明らかになった。従って、土壌水の挙動を考察する際に、これらの値をトレーサーの一つとして利用することが可能であると示唆された。

【参考文献】

藪崎志穂・田瀬則雄（2001）：つくば市における各降水毎の酸素・水素安定同位体比の変動特性について．日本地下水学会2001年春季講演会講演要旨，16-21．

