

## 降水と大気水蒸気の安定同位体比による東シベリアにおける降水の再循環過程の研究

\*上田 哲大 (北大院環境科学院), 杉本 敦子 (北大院地球環境科学研究所)

### ・はじめに

東シベリアは内陸性の乾燥気候であるが、夏季に発達した積乱雲による局所的な降水が観測される。このような降水では、一度降った雨が植物の蒸散活動により大気中に戻る再循環過程が重要であると考えられる。また、水の安定同位体比は、このような再循環過程を解明する上で有力なツールとなる。本研究では、ロシア・サハ共和国のヤクーツクにおいて2006年7月21日～30日に大気水蒸気と降水の安定同位体比の観測を行い、その変動要因及び降水の元になる水蒸気について考察を行った。

### ・観測

大気水蒸気は可搬方の真空ラインを作成し、正午前に1日1回採取したほか、日変化を見るため2006年7月24日に4時間毎に採取した。また、観測期間中に積乱雲の通過に伴う降水イベントがあり、その安定同位体比も測定した。

### ・結果と考察

ヤクーツクで観測された大気水蒸気は、気温が上昇に伴い酸素同位体比 ( $\delta^{18}\text{O}$ 値) が $-26\text{‰}$ から $-19\text{‰}$ へ上昇する傾向がみられた (下図)。2006年は夏の降水量が多く、

植物は  $\delta^{18}\text{O}$  値の高い ( $-16\sim-12\text{‰}$ ) 夏の雨を吸水し、植物中には約 $-17\text{‰}$ の水が存在していた。従って、気温と共に観測された  $\delta^{18}\text{O}$  値の上昇は、気温の上昇に伴って地表面からの  $\delta^{18}\text{O}$  値の高い水の蒸散が活発化したためと考えられる。

また、2006年7月24日の大気水蒸気の日変化の観測結果で、植物の蒸散が活発になる午前中に  $\delta^{18}\text{O}$  値が上昇し、午後は気温の上昇に伴い  $\delta^{18}\text{O}$  値の低下が見られた。これは、午後に気温の上昇に伴い混合層厚が増大し、自由大気内の  $\delta^{18}\text{O}$  値の低い水蒸気が混合層に取り込まれたものと考えられる。これらのことから、水蒸気の同位体比の変動は、植物の蒸散由来の水蒸気と自由大気中の水蒸気の混合によって支配されていると考えられる。

降水の同位体比は降水イベント毎に異なり、 $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}$ プロットでそれぞれの降水の同位体比が、傾きが6程度の直線上にのった。このことは、植物の蒸散活動により大気中にリサイクルされた水蒸気と自由大気中の水蒸気との混合からなる水蒸気により雨滴が形成されたことを示唆している。

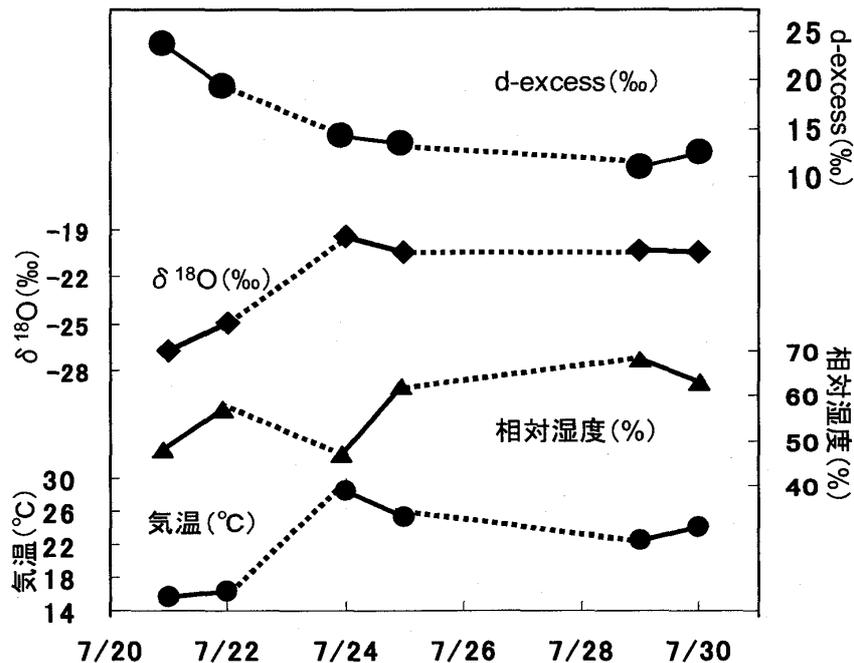


図. 2006年の観測期間中の水蒸気の  $\delta^{18}\text{O}$  と d-excess の変動  
d-excess は  $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}$  で定義される値