

東シベリアタイガ林の大気水蒸気の起源について

The origin of atmospheric water vapor in Eastern Siberian taiga

上田 哲大 [1]; 杉本 敦子 [2]

Akihiro Ueta[1]; Atsuko Sugimoto[2]

[1] 北大・院・環境科学院; [2] 北大・地球環境

[1] Grad Sch Environ Sci, Hokkaidou Univ.; [2] EES Hokkaido Univ

内陸部の東シベリアは永久凍土に覆われ、年間降水量が 200~300 mm と非常に少ない大陸性の乾燥気候であり、広大なタイガ林が存在する。タイガ林の蒸散活動による水蒸気の再循環過程がタイガ林の維持に重要であると考えられる。そこでタイガ林内の大気水蒸気の起源や降水の形成において生態系（タイガ林）が果たす役割を解明することを目的とし、2006年~2008年の7月後半~8月前半に、東シベリアのヤクーツクの郊外にあるタイガ林にて、大気水蒸気と降水の他に、カラマツの枝や葉の水や土壌水等を採取し、その酸素・水素同位体比を測定した。

タイガ林内の大気水蒸気の酸素同位体比 (^{18}O) は、3年間の観測期間を通して -30~-18‰ の値をとり、d-excess は 3~24‰ の値をとった。水蒸気同位体比の日変動について、午前中に上昇し、午後に低下するという変動が見られた。午前中は気温の上昇によって植物の蒸散が活発化し、同位体比の高い水蒸気が大気中に放出され、午後は気温の上昇に伴う大気の混合層厚の増大により、自由大気中の混合比が低く同位体比の低い水蒸気が混合層に取り込まれたためと考えられる。

それぞれの年の観測期間（10~20日）では、2006年と2008年は大気水蒸気同位体比の変動が、混合比や可降水量の変動とよく一致し、混合比が上昇したときに同位体比が上昇し、d-excess が低下した。これは蒸散由来の同位体比の高い水蒸気の寄与が上昇したためと思われる。また、降雨イベントの直後に大気水蒸気同位体比が低下し、d-excess が上昇した。これは、降水過程でレイリー蒸留プロセスにより同位体比の高い水が雨として大気から取り除かれ、大気中に残された水蒸気同位体比が低くなったことに加え、降水の蒸発過程や雨滴と水蒸気間の同位体交換の影響によるものと考えられる。

観測結果は、タイガ林の大気水蒸気の起源において、タイガ林の蒸散が重要な役割を果たしていることを示している。