

## 東シベリアタイガ林における水循環過程

### Process study on water cycle at east Siberian Taiga

# 杉本 敦子[1]

# Atsuko Sugimoto[1]

[1] 京大・生態研センター

[1] Center for Ecological Research, Kyoto Univ

東シベリアに広がるタイガ林は永久凍土の上に成立している極めて興味深い森林であるといえる。この地域は内陸性の気候を示し、冬季の低温と夏の高温に加え、年降水量が 250mm 程度しかなく、極めて乾燥した気候にもかかわらず、落葉針葉樹のカラマツが優先する森林帯を形成している。このタイガ林の中央部に位置するロシア、ヤクーツク近郊において 1998 年から 2000 年に、この地域の水循環過程を明らかにする目的で、降水、土壌水、植物中の水、河川水、表面水、大気中水蒸気の水安定同位体比を測定するための観測とサンプリングを行った。この中から、今回は、土壌水と植物中の水の観測結果を中心にして、水循環過程における永久凍土の役割について述べる。

まず、土壌水分は大きな年々の変動を示した。観測を行った 3 年とも、春の融雪の後、融雪水の一部が表層土壌に浸透して土壌水分は増加した。その後の土壌水分は夏季の降水量に依存し、夏季の降水量が少ない年(1998年と2000年)は土壌水分は夏の間減少し、夏季の降水量が多かった1999年には夏の間土壌水分は増加した。秋の段階で土壌中に存在する水は、凍結し、翌年まで持ち越され、これが年々の変動をもたらしていることがわかった。

降水の水安定同位体比は明瞭な季節変化を示し、冬季は極めて低く、夏季は高かった。土壌水の水安定同位体比は、土壌中の水の動きを反映して変化し、降水量の少ない夏には、活動層の氷の融解で生じた同位体比の低い水が上向きに輸送されて同位体比は減少した。一方、降水量の多い夏は、高い同位体比の夏の降水が上部より浸透し、土壌水の水安定同位体比は上昇した。

植物中の水の水安定同位体比を測定することにより、植物が利用した水源を知ることができる。どの年も、展葉後に植物中の水の水安定同位体比は低下し、展葉時には融雪水を利用したことを示している。展葉後の最も蒸散が活発な時期は、表層の土壌は融雪水の浸透によって十分な水分を保有しており、この水が植物の蒸散をささえている。一方晩夏は夏の降水量に依存し、雨の多い年は、植物中の水の水安定同位体比は上昇した。これは植物が夏の雨を利用したことを示している。雨が少ない年は、晩夏に植物中の水の水安定同位体比は低下し、凍土の融解水が蒸散に利用されたことを示している。

GAME/Sieria によるフラックス観測の結果(Ohta et al. 2001)では、1998年の6-8月の3ヶ月間の蒸散量は約135mmで、これに対しこの間の降水量は約45mmしかなかった。不足分の水量は土壌水、つまり凍土からの融解水で補われたことになり、上述の水の水安定同位体比の結果からもこのことが支持される。つまり、永久凍土は、夏の降水量の過不足を補うバッファーとしての重要な役割を持つと言える。