

# モンゴル・トール川上流域の南北森林－草原斜面での 蒸発散量変化

独立行政法人海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター 飯島 慈裕

## 1. はじめに

モンゴル北部は、北から南にかけて植生が森林から草原へと漸移しており、北方林の南限地域にあたっている。また、その山岳地域では、南向き斜面に草原、北向き斜面に森林が差別的に分布している。この特徴的な植物分布に対応して、森林斜面には地下に永久凍土が分布する一方、草原斜面には永久凍土が認められず、その結果、南北斜面で蒸発散・流出特性が異なる可能性が指摘されており、水文気候環境の違いが示唆されている。

本研究では、この特徴的な植生景観を示す地域での水循環過程を解明する一環として、北向き森林斜面と南向き草原斜面を対象に、森林の樹液流測定と、草原・林床での総合気象観測から蒸発散量の推定を行なった。また、それぞれの斜面について、蒸発散量の季節変化と水文気象条件、ならびに植物生長・フェノロジーとの対応関係を検討した。

## 2. 研究対象地域と観測方法

本研究の観測地点は、モンゴル国の首都ウランバートルの東北東約 50km に位置する、Tuul 川上流の Shijir 川流域内の南北斜面である。観測サイトは、南向き草原斜面（標高 1,670m）と、北向き森林斜面（カラマツ (*Larix sibirica* Ledeb) が優占；標高 1,640m) である。

草原斜面では、総合気象観測データから熱収支計算 (bulk 法; Ortega-Farias et al. 1996) によって蒸発散量を推定した。また、20cm 深までの土壌水分量・降水量を観測した。草の生長は、入力・反射光合成有効放射量の比を緑被の指標とし

て用い、超音波積雪深計の出力を夏季の草丈に変換した。

森林斜面では、林床での総合気象観測データから同様に蒸発散量を推定した。また、Granier 法 (Granier 1987) による樹液流測定 (カラマツ 12 個体) を行い、50x50m の樹木調査結果から辺材面積の合計を推定し、平均樹液流速と総辺材面積の積によって樹木からの蒸散量を推定した。これらの和を森林からの蒸発散量とした。同時に、カラマツ 4 個体に対し、デンドロメータで直径方向の幹生長量測定を行なった。林床での長波放射量の比を樹木の展葉・落葉の指標とした。

## 3. 結果と考察

図 1 に 2006 年の草原・森林斜面での蒸発散量と水文気象条件、植物生長の季節変化を示す。草原斜面で測定された 4~9 月の降水量は 227mm であり、特に 5~8 月は断続的に降水があった。その結果、土壌水分量はどちらの斜面も 4 月下旬の消雪から 6 月中旬まで高い状態が続き、8 月中旬から 9 月下旬にかけて降水量の減少に対応して乾燥が進行した。

植物生長の季節変化は草原・森林斜面で違いがみられた。草原では 5 月上旬から展葉が始まり、7 月初めに緑被が最大となった。草丈の生長は 6 月中旬から 7 月上旬までの短期間で急速に進んだ。草の枯れ(草丈の減少)は 8 月上旬から始まった。一方、森林では、5 月中旬からカラマツの展葉が開始し、6 月下旬には展葉が終了した。展葉の終了時期から幹生長が進行し、一貫した生長が 8 月上旬まで継続した。カラマツの落葉は 8 月下旬から現われ始めた。

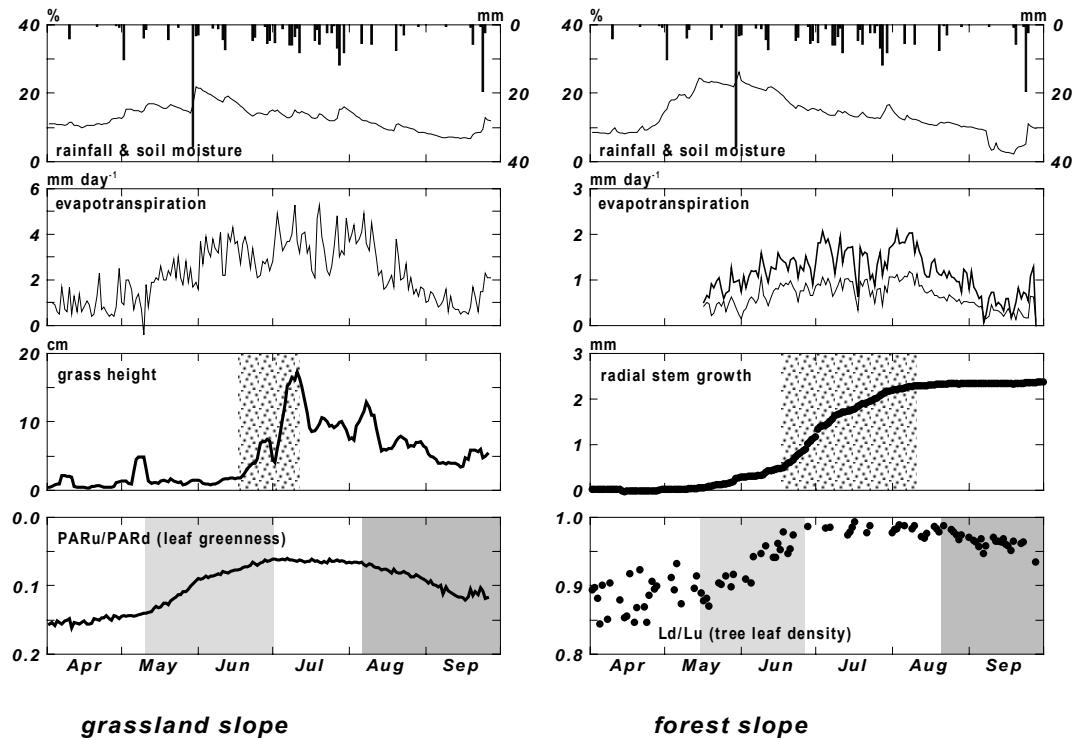


図1 草原斜面(左)と森林斜面(右)の水文気候条件、植物生長の季節変化(2006年4月~9月) 降水量は草原斜面上の日合計値、土壌水分量(体積含水率)は20cm深までの平均値を示す。森林の蒸発散量(太線)は林床からの蒸発散量と樹木からの蒸散量(樹液流量:細線)の合計を示す。草原の草丈は超音波積雪深計からの推定値、幹生長量はデンドロメータによる測定値を示す(ドット:生長時期)。PAR比は草原面の緑被の指標、林内の長波比は樹冠の密閉度(展葉の指標)を示す(薄いハッチ:開葉時期、濃いハッチ:紅葉・落葉時期)。

草原での蒸発散量は展葉と共に増加し、生育最盛期(7月)に $4\text{mm day}^{-1}$ を越す期間が継続した。蒸発散量の可能蒸発量に対する割合は、7月に約80%であった。森林からの蒸発散量は草原に比べて春の増加時期がやや遅れ、量も約半分(最大 $2\text{mm day}^{-1}$ )であった。カラマツの生育最盛期(7月~8月中旬)には、林床からの蒸発散は57%、樹木からの蒸散は43%であった。枯れや紅葉・落葉に伴う蒸発散量の減少は草原で8月中旬以降急速に進むのに対して、森林では緩やかに減少する違いがみられた。

以上から、森林-草原斜面の蒸発散量変動は、植物活動の季節変化と降水量、土壌水分量変動とよく対応していた。森林からの蒸発散量は草原に比べて半分程度であり、森林草原の南北斜面は蒸発散量の差を通じて水収支も大きく異なっていると考えられる。

## 謝辞

本研究は、科学研究費補助金(若手研究 B、課題番号:18700689、代表:飯島慈裕)を利用した。

キーワード: 蒸発散、フェノロジー、土壌水分

## 参考文献

- Granier, A. (1987): *Tree Physiol.*, 3, pp. 309-320,  
 Ortega-Farias, S.O., Cuenca, R.H., and Ek, M. (1996): *Agric. For. Meteorol.*, 81, pp. 131-143.