

## 東シベリア北方林における下層植生の蒸発散の駆動力

## Energy controlling evapotranspiration from understory vegetation in an eastern Siberian boreal forest

# 飯田 真一 [1]; 太田 岳史 [2]; 松本 一穂 [3]; 中井 太郎 [4]; Kononov Alexandar V.[5]; Maximov Trofim C.[5]; van der Molen Michiel K.[6]; Dolman Han[6]; 矢吹 裕伯 [7]

# Shin'ichi Iida[1]; Takeshi Ohta[2]; Kazuho Matsumoto[3]; Taro Nakai[4]; Alexandar V. Kononov[5]; Trofim C. Maximov[5]; Michiel K. van der Molen[6]; Han Dolman[6]; Hironori Yabuki[7]

[1] 森林総研; [2] 名大・生命農学・生物圏資源; [3] 名大・院・生命農; [4] JST/CREST; [5] 露・科ア・凍生研; [6] 蘭・自由大; [7] 観測センター

[1] FFPRI; [2] Bioagricultural Sciences, Nagoya Univ; [3] Grad. Bioagri. Sci., Nagoya Univ.; [4] JST/CREST; [5] IBPC, RAS, Russia; [6] Dept. Geo-Environ. Sci., Free Univ., The Netherlands; [7] JAMSTEC/IORGC

## はじめに

蒸発散量 ( $E$ ) は Penman-Monteith (P-M) 式で表現され、主に正味放射量 ( $R_n$ )、大気飽差 (VPD)、空気力学的コンダクタンス ( $G_a$ )、表面コンダクタンス ( $G_s$ ) によって決定される。また乖離率 ( $O_{mg}$ ) を導入すると、P-M 式は  $R_n$  が駆動力となる平衡蒸発量 ( $E_{eq}$ ) と、VPD が駆動力となる imposed 蒸発量 ( $E_{imp}$ ) に分離され、最終的に放射項と飽差項の和として  $E$  が表現される ( $E = O_{mg}E_{eq} + (1 - O_{mg})E_{imp} = \text{放射項} + \text{飽差項}$ )。一方、中央・東シベリア地域における下層植生の蒸発散量 ( $E_u$ ) が生態系全体の蒸発散量 ( $E_o$ ) に占める割合は 30~50% に達することが報告されており、下層植生による寄与は大きい (Kelliher et al., 1997; Ohta et al., 2001)。これまでの研究では  $E_u$  と VPD あるいは  $R_n$  との相関関係の考察から  $E_u$  の駆動力の把握が試みられてきたが (例えば、Baldocchi and Meyers, 1991)、Black and Kelliher (1989) が行ったように  $O_{mg}$ 、 $E_{eq}$ 、 $E_{imp}$  それぞれを用いた考察はその後行われていない。そこで本研究では、東シベリア北方林域を対象として  $O_{mg}$ 、 $E_{eq}$  ならびに  $E_{imp}$  を用いて  $E_u$  を駆動する要因を把握することを目的とする。

## 方法

ロシア連邦サハ共和国ヤクーツク近郊のスパスカヤパッドに位置するカラマツ (*Larix cajanderi*) 林を対象として観測を行った。林床はコケモモ (*Vaccinium vitis-idaea*) が極めて密に繁茂している。林冠上および林床面上において渦相関法による  $E$  の測定を行い、それぞれ  $E_o$  と  $E_u$  を得た。林冠上および林床面上において各種放射量、温湿度などの一般的な微気象要素を測定した。 $G_a$  は渦相関法によるデータから算出し、 $G_s$  は P-M 式の逆算により求めた。本報では 2005 年および 2006 年の 2 生長期間における観測データを解析の対象とした。

## 結果と考察

全生長期間 (5 月~9 月) における  $E_o$  に占める  $E_u$  の割合は 2005 年で約 55%、2006 年で約 57% であり、本研究地域でも下層植生による蒸発散プロセスへの寄与は大きい。 $E$  に占める飽差項の割合は全生態系で約 8 割、下層植生で約 7 割となり、本研究地域では VPD が主たる  $E$  の駆動力となっていることが明らかとなった。

全生態系および下層植生それぞれについて、旬積算蒸発散量には 2005 年と 2006 年で比較的大きな年々差が観測された。そこで、2005 年と 2006 年の旬積算蒸発散量の年々差と、 $O_{mg}$  の年々差との相関を解析したところ、蒸発散量の年々差は  $O_{mg}$  のそれと負の相関を有した。このことは、 $O_{mg}$  が増加して放射項が蒸発散量に占める割合が高くなる時期に、蒸発散量が減少したことを表している。さらに蒸発散量の年々差は放射項のそれとは相関を持たず、逆に飽差項の年々差と明瞭な正の相関を示した。以上の結果は VPD が蒸発散の駆動力として  $R_n$  よりも重要であることを支持している。

本研究地域で蒸発散の駆動力として VPD が  $R_n$  よりも重要である理由の一つとして、 $G_s$  が  $G_a$  に比べて著しく小さく、その結果、 $O_{mg}$  が小さいことが挙げられる。これは林冠が疎な状態にある北方林の特徴を反映している。なお、本報で解析した 2005 年および 2006 年は湿潤年であった。 $G_s$  は湿潤状態によって大きく異なる可能性があるため、今後同様の解析を乾燥年についても行う必要がある。