

## 極東域の森林の表面コンダクタンスおよび気孔コンダクタンスにおける潜在的環境応答の概念

### Concept of common potential responses of surface and stomatal conductance to the environments of Far East forests

# 松本 一穂 [1]; 伊藤 珠樹 [2]; 太田 岳史 [3]; 中井 太郎 [4]; 飯田 真一 [5]; 隅田 明洋 [6]; Maximov Trofim C.[7]; Dolman Han[8]

# Kazuho Matsumoto[1]; Tamaki Ito[2]; Takeshi Ohta[3]; Taro Nakai[4]; Shin'ichi Iida[5]; Akihiro Sumida[6]; Trofim C. Maximov[7]; Han Dolman[8]

[1] 名大・院・生命農; [2] 名大・生命農; [3] 名大・生命農学・生物圏資源; [4] JST/CREST; [5] 森林総研; [6] 北大・低温; [7] 露・科ア・凍生研; [8] 蘭・自由大

[1] Grad. Bioagri. Sci., Nagoya Univ.; [2] Grad. Bioagri. Sci., Nagoya Univ.; [3] Bioagricultural Sciences, Nagoya Univ.; [4] JST/CREST; [5] FFPRI; [6] ILTS, Hokkaido Univ.; [7] IBPC, RAS, Russia; [8] Dept. Geo-Environ. Sci., Free Univ., The Netherlands

<http://sky.geocities.jp/phenologyjp/index.html>

#### はじめに

近年、気候変動に対する森林の役割を明らかにするため、世界中の様々な森林においてフラックス観測が精力的に行なわれている。しかし、フラックスの多地点比較を行った研究例は未だ少なく、様々な森林の水・熱交換量の時空間分布を統一的に説明可能な概念は殆ど提案されていない。本研究では、水・熱交換量に対する植生による生態生理学的制御を表すパラメータである表面コンダクタンス ( $G_s$ ) と、その主要な構成要素である気孔コンダクタンス ( $g_s$ ) に着目し、それらの最大値と環境応答特性を極東域の複数の森林を対象に調査し、その比較を行った。そして、得られた結果に基づき、極東域の森林における  $G_s$  や  $g_s$  の時空間分布を統一的に説明しうる概念について検討した。

#### 方法

2003年から2005年にかけてシベリア・ヤクーツクのカラマツ林、アカマツ林、北海道幌加内町のダケカンバ林、針広混交林および愛知県瀬戸市の常緑落葉混交林の計5サイトにおいて、乱流変動法により観測した水・熱フラックスデータを用い、Penman-Monteith式により  $G_s$  を計算した。また、計9ヶ所のサイトにおいて携帯式光合成蒸散測定装置 (LI-6400, LI-COR) を用いて4属7種の植物の陽葉の  $g_s$  を測定した。得られたデータには、 $G_s$  や  $g_s$  を複数の環境因子の関数として表すJarvis型モデル (Jarvis, 1976) を適用し、 $G_s$  と  $g_s$  の最大値や環境応答特性をサイト間や樹種間で比較検討した。また、自然環境下の観測では地域毎に異なる環境条件が測定結果に強く影響すると考えられるため、 $g_s$  についてはサイト間で同一の環境条件に制御した下での測定も行い、 $g_s$  の潜在的な環境応答特性の指標とした。

#### 結果と考察

サイト毎の  $G_s$  にモデルを適用した結果 (Within-site モデル)、地域毎に  $G_s$  の最大値および環境応答を表すパラメータの値は異なって評価された。しかし、全サイトのデータをプールしたデータに対して単一のモデルを適用した場合でも (Pooled モデル)、各地点における  $G_s$  の推定精度は Within-site モデルと同程度であった。Pooled モデルの適用結果からは、北方林は温帯林に比べて水分条件が悪く、恒常的に水分ストレス下にあるため  $G_s$  が低い値を示していることが示唆された。これらの結果から、地域間の環境条件の違いにより、見かけ上は  $G_s$  の最大値や環境応答特性が地域間で異なっているように見えるが、各地域の潜在的な環境応答特性は実際にはそれほど大きな違いはない可能性が示唆された。

$g_s$  については、まず自然環境下で得られたデータを用いて  $G_s$  と同様の解析を行ったところ、アカマツについては他の種とは異なる環境応答特性を示し、生育地によっても環境応答特性に違いがみられた。しかし、カバノキ属の3種やカラマツ、コナラの  $g_s$  は Pooled モデルでも良好に再現できた。また、環境制御下での測定によって得られたデータからも、カバノキやカラマツの  $g_s$  の潜在的な環境応答特性に大きな違いはみられなかった。

これらの結果から、CREST/WECNoF プロジェクト (代表: 太田岳史) では、地域やタイプの異なる様々な森林の  $G_s$  や  $g_s$  の変動を、一つの環境応答特性によって表現する、「潜在的環境応答」の概念を提案するに至った。個葉スケールの  $g_s$  では本概念が当てはまらない事例もみられたが、かなり広範囲にわたる森林の  $G_s$  および植物の  $g_s$  の変動に対して本概念が適用可能であることが示された。そのため、この概念の利用は広範囲に分布する様々な森林の水・熱交換量の評価を行う上で非常に有効であると考えられる。

北方林は  $G_s$  や  $g_s$  が低いことにより、温帯林に比べて蒸発散量が非常に少ない。本概念により、この原因についても、水分環境の違いに起因するもので、森林や樹木が有する生理的な蒸発散制御特性の違いによるものではないことが示唆された。そのため、現況では蒸発散量の非常に少ない北方林においても、より良好な環境条件となれば、現在より多くの蒸発散を行うようになる可能性が考えられた。