

中央シベリア連続永久凍土地帯のグメリンカラマツにおける生長期のCO<sub>2</sub>交換CO<sub>2</sub> exchange above a Gmelin larch forest in a continuous permafrost region of Central Siberia during a growing season

# 中井 裕一郎 [1]; 松浦 陽次郎 [2]; 梶本 卓也 [3]

# Yuichiro Nakai[1]; Yojiro Matsuura[2]; Takuya Kajimoto[3]

[1] 森林総研; [2] 森林総研・立地; [3] 森林総研・九州

[1] For. Res. Inst. (FFPRI); [2] Forest site Env., FFPRI; [3] Kyushu Res. Cent., FFPRI

<http://www.ffpri.affrc.go.jp/>

グメリンカラマツ (*Larix gmelinii*) 林は中央シベリアの連続永久凍土地帯に代表的な植生である (Abaimov et al., 1998)。これを含めたシベリアのカラマツタイガは北東ユーラシアに広い面積を占めており地球規模の炭素収支に大きな役割を果たす (Alexeyev et al., 1995) と考えられているが、このようなカラマツ林の炭素交換機能については欧米の主要な亜寒帯林である常緑針葉樹林や落葉広葉樹林に比べて知見がまだまだ限られている。その中で東シベリア・ヤクーツク周辺のいくつかのカラマツ林において 1990 年代からタワーフラックス観測が行われている (Kelliher et al., 1997; Hollinger et al., 1998; Ohta et al., 2001)。

筆者はロシア連邦中央シベリアのトゥラ周辺に成立したグメリンカラマツ成熟林 (北緯 64 度 16 分、東経 100 度 12 分、海拔 250m、樹齢約 100 年) において乱流変動法による CO<sub>2</sub> フラックス観測を森林の生長期である 6~9 月上旬に実施した。本森林は中央シベリアの盾状台地上、シルト~粘土質母材 (Matsuura et al., 2004) に成立しており、比較的人為の攪乱による影響の少ない自然条件にある。これまで比較的多くの観測が行われてきたヤクーツク周辺は砂質土壌が多くまた人為攪乱の影響が強い条件にあり、観測されている Spasskaya Pad や Neleger の森林は樹高が 10m を超えており明らかに周辺の植生よりもよい生長を示しているように見られる。ここでは、シベリア連続永久凍土地域で典型的と思われるカラマツ林生長期の CO<sub>2</sub> 交換量を明らかにしたい。

対象地における 1960-1989 年統計によると、年平均気温は - 8.9 °C、生長期となる 6~8 月の平均気温は 14 °C である。観測年の月平均気温は 6 月が 1960-1989 年統計にくらべて 3.5 °C 高い 16.0 °C、7、8 月は約 2.5 °C 低い 14.5 °C および 10.8 °C であった。6、7、8 月の月降水量はそれぞれ 31、61、50mm であった。

観測は地上高 20m のタワー上に 3 次元風速およびオープンパスガスアナライザーによる二酸化炭素及び水蒸気の乱流変動測定を中心として気温・湿度・気圧・風速・放射などの微気象ならびに土壌中の温度、水分量、地中熱流量の測定から構成された。30 分平均で求められた共分散フラックスに乱流観測高度における CO<sub>2</sub> 濃度変化から推定した貯留変化量を加えて生態系 CO<sub>2</sub> 交換量 (NEE) とした。NEE の符号がマイナスの場合が吸収、正の場合は放出を意味するが、それらの符号を逆にして生態系の正味吸収量を NEP とした。

森林による NEP は 6 月初旬に開始し 6 月下旬にかけて急激に増加した。その変化はカラマツ葉の開葉~展開とよく対応していた。NEP は最大 4~6  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  に達した。日別 NEP は 6 月末~7 月中旬にかけて最大 2  $\text{gC m}^{-2}\text{d}^{-1}$  に達した。積算 NEP は約 76  $\text{gC m}^{-2}$  であり、成熟したグメリンカラマツは生長期において CO<sub>2</sub> のシンクとして機能しているようである。他の亜寒帯林と比較すると、NEP の昼間最大値は明らかに小さい。この原因は、このグメリンカラマツ林の LAI が小さいことなどがまず第一に考えられるであろう。NEP は飽差が 1kPa を超えると減少傾向にあり大気乾燥によって抑制されており、また最適な気温はおよそ 10~20 °C の範囲であった。