

ボルネオ、サラワクにおける低地混合フタバガキ林の蒸散に与える環境因子の影響

熊谷朝臣(九州大学農学部附属宮崎演習林)

森林-大気間で交換される水蒸気量は、エネルギー交換過程の要素そのものであると同時に群落レベルの気孔開閉の指標でもある。気孔は植物体から大気への水蒸気の通り道であると同時に二酸化炭素の通り道でもあるので、環境因子による蒸散の支配様式、ひいては、気孔開閉の支配様式を知ることは、森林-大気間のエネルギー・物質交換過程に関する研究の基礎となる。地球レベルで考えた場合、低緯度・熱帯における高生産性・高エネルギー交換は重要な意味を持つと考えられる。それにも関わらず、熱帯林域における群落レベルの蒸散・気孔開閉の環境因子による支配様式に関する知見は乏しく、特に東南アジア熱帯の天然林では皆無である。本研究では、ボルネオの低地混合フタバガキ林における乱流変動法による森林-大気間の水蒸気フラックス(群落蒸散速度: E_c)と微気象観測の長期データを用いて群落コンダクタンス(g_c)と空気力学的コンダクタンスを算出し、環境因子と群落コンダクタンスとの関係と蒸散に対する物理的要因と生物的要因の優先度(Ω :1に近いほど物理的要因, 0に近いほど生物的要因に駆動される)を検討した。

年間の気象データによれば、日射や気温・湿度の変動は少なく、年間での生物活動を規定しているのは、不規則に現れる土壤乾燥条件であると考えられる。そこで、解析は2001年の計測期間中出现した高乾燥期(B:9月)、中乾燥期(A:7月)、湿潤期(C:12月)に区別して行われた。期間中の日平均 E_c , g_c , Ω はそれぞれ、1.79mm/d, 0.68cm/s, 0.24(A), 1.52mm/d, 0.69cm/s, 0.19(B), 1.85mm/d, 1.26cm/s, 0.35(C)であり、土壤乾燥期は、湿潤期に比べ、 $E_c \cdot g_c$ が低くなり、生物的要因の重要度が増す傾向があった。 g_c の日変化曲線の期間平均を見た場合も、A, Bはほぼ同レベルを推移し、湿潤期(C)はA, Bよりも明らかに高い値を推移した。日射・大気飽差に対する g_c の反応(g_c が日射の増加に対して増加、大気飽差の増加に対して減少)は、湿潤になるにつれて鋭敏になった。湿潤期の正午頃は g_c が特に高くなるため E_c はその時の放射に強く支配されるが、正午頃以外ではA, Bと同じくCも生物的要因によって E_c が駆動されていた。このため、A, B, Cの E_c を放射に対してプロットした場合、全ての期間で大きなバラツキを示した。一方、 E_c を大気飽差と g_c の積でプロットした場合、日中完全に生物的要因に支配されるA, Bと正午以外で生物的要因に支配されるCの1部では g_c 支配で表現された蒸散速度(E_{imp})直線上に乗り、物理的要因に支配されるCの部分でも、 E_{imp} 直線から曲線状に分離していった。つまり、JarvisモデルやLohammarモデル等の使用により環境因子- g_c 関係が適切に表現できれば、当地の E_c は簡便に再現できる可能性が示唆された。