

筑波大学川上演習林における天然ミズナラ林の蒸散特性

Transpiration characteristics of natural oak (*Quercus mongolica* Fish) forest in the Kawakami Experimental Basin, Univ. Tsukuba

飯田 真一[1], 中谷 壮[2], 田中 正[3]

Shin-ichi Iida[1], So Nakatani[2], Tadashi Tanaka[3]

[1] 筑大・院・地球, [2] 筑大・第一・自然, [3] 筑大・地球

[1] Doctoral Program in Geoscience, Univ. Tsukuba, [2] College of Natural Sci., First Cluster of Colleges, Univ. Tsukuba, [3] Inst. Geosci., Univ. Tsukuba

我が国における森林の年蒸発散量は年降水量の約半分に相当することが知られるように(例えば,塚本,1992),蒸発散量を定量的に評価し,その季節変化を把握することは森林水文学の重要な研究課題である。渦相関法の発達に伴い森林の蒸発散量測定は著しい進歩を遂げたが,一方で,山地源流域のような急峻な斜面やフェッチの小さい森林では測定精度に問題が残されている。また,森林の蒸発散量を構成するソースには,蒸散量,遮断蒸発量および林床面蒸発量が含まれることから,蒸散量を評価することはより詳細に森林における水循環を理解する上で有効である。そこで,本研究では,天然ミズナラ林を対象として樹液流速の長期連続測定を行い,林分蒸散量を定量的に評価するとともに,ミズナラの季節的な蒸散特性を明らかにすることを目的とする。

研究対象地域は長野県南佐久郡川上村に位置する筑波大学川上演習林第2林班内の天然ミズナラ林である。本ミズナラ林には高度16mの微気象観測塔が設置されている。この観測塔を中心に半径25mの領域を対象に林分蒸散量の評価を行った。なお,飯田・田中(2001)の毎木調査の結果,この領域におけるミズナラの平均胸高直径(DBH)は19.3cm,立木密度は7.9個体/100m²,平均樹高は14.0m,林齢はおよそ65年である。

樹液流速測定は,Granier(1985)原理の手法を用いて行い,試験木はミズナラの毎木調査の結果に基づいて作成したDBHのヒストグラムを基準として3個体(胸高直径順にS,M,Lと呼ぶ)を選出した。樹液流速は高度1mおよび7mで測定し,成長錐による辺材幅の測定結果と小林・田中(1996)による辺材での樹液流速分布を用いて単木の吸水量と蒸散量をそれぞれ算出した。観測塔においては,林冠上の下向きおよび上向きの光合成有効放射量(PAR),正味放射量を測定した。また林冠下の下向きPAR,林冠付近の温度,湿度を測定した。なお,降雨量は観測塔からおよそ230m西において筑波大学農林技術センターにより測定された値を用いた。本報では,2001年の観測データを用いて解析を行った。

林冠上の下向きPARに対する林冠下の下向きPARの比を用いて,ミズナラのフェノロジーを評価した。すなわち,この比の値が小さいほどミズナラの葉が茂り,林冠が閉鎖したことを意味する。5月上旬から下向きPARの比の値は減少し始め,6月中旬には一定値に収束し,10月上旬から増加し,10月下旬には5月上旬以前の値に収束した。このことから,ミズナラは5月中旬から開芽し,6月中旬には展葉が終了,さらに10月初旬から落葉が始まり,10月下旬には落葉が完了したことを示しているものと考えられる。なお,このフェノロジーは過去の観測例(二田ほか,1995)とほぼ一致する。

日単木蒸散量は,5月中旬から増加し,10月初旬から減少する傾向を示した。この変化は,ミズナラのフェノロジーと一致する。また,試験木Sの単木蒸散量はほかの2試験木に比べ相対的に小さい。これは,試験木Sの樹高が低く,放射環境が悪条件であることに起因している。試験木Sのように樹高が林冠に達しないミズナラを考慮した上で,単木蒸散量から林分蒸散量を評価し,短期水収支法(鈴木,1985)を用いて求めた林分蒸発散量と比較した。この結果,展葉が終了する以前の林分蒸散量が林分蒸発散量に占める割合は8.5~13.0%であったが,終了後では84.3%となった。この値は既存の研究例(e.g. Granier et al., 2000)とほぼ一致する。

単木の蒸散量と給水量の関係は,時期によって変化した。梅雨の期間の一部に相当する6月中旬から下旬では,両者の関係が変化し,蒸散量が相対的に大きくなった。この時期は,展葉がほぼ完了する時期に一致することから,フェノロジー的にミズナラが活発化したためであると考えられる。一方,降雨が少なかった7月上旬において,蒸散量が相対的に小さくなった。これは,土壤の乾燥に伴う水ストレスによるものと考えられる。そこで,植物が利用可能な水分量を評価し,従来の研究例との比較を行ったところ,この時期における土壤水分量は既存の研究例で指摘されている閾値より湿潤であった。したがって,本林分では従来指摘されている閾値よりも湿潤であっても水ストレスが生じる可能性がある。多量の降水があった9月上旬では,蒸散量が相対的に大きくなり,水ストレスからミズナラが開放されたことを反映したものと考えられる。また,これらの蒸散量と給水量の関係から,ミズナラは特に展葉直後から夏季において樹幹貯留水分量を消費して蒸散を行うものと考えられる。