

## 樹幹流の浸透面積の推定

### Estimation of infiltration area of stemflow-induced water

# 飯田 真一 [1]; 鈴木 茜 [2]; 田中正 [3]

# Shin'ichi Iida[1]; Akane Suzuki[2]; Tadashi Tanaka[3]

[1] 筑波大・生命環境; [2] なし; [3] 筑大・院・生命環境

[1] Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba; [2] none; [3] GS, Life & Environ. Sci., Univ. Tsukuba

<http://www.suiri.tsukuba.ac.jp/~iida/index.html>

#### 1. はじめに

降水は林内雨あるいは樹幹流として林床面に到達する。林内雨は空間的なばらつきが大きく、それゆえ面的な浸透を生じさせるのに対し、樹幹流は樹木の地際周辺に集中して浸透することが知られている (e.g. Durocher, 1990; Tanaka et al., 1996)。すなわち、樹幹流は地下水涵養のポイントソースとして機能する。しかしながら、樹幹流の有する同機能の定量的評価に関する研究例は Tanaka et al. (1996), Taniguchi et al. (1996) に見られる程度であり極めて少ない。なぜならば、樹幹流による地下水涵養量を算出する場合に必要な樹幹流の浸透面積の評価が困難なためである。Iida et al. (2005) は、フウ (Liquidambar formosana) 等の樹幹流の集中により生じた地表流によってリターが移動した結果、地際周囲の土壌面が露出する現象を発見し、これを「litter mark」と名づけた。この現象はすべての樹種において見られるわけではないものの、簡便に測定することが可能であり、さらに鉛直方向の浸透のみが生じると仮定すれば、litter mark が樹幹流の浸透面積と一致することになるため、樹幹流の浸透面積を評価する上で有益な指標となる可能性を有する。一方、Herwitz (1986) は樹幹流の強度を地際周囲の浸透能で除し、地表流の発生範囲を評価している。そこで、本研究では、litter mark が観測されたフウなどの樹幹流の強度と地際周囲の浸透能を実測し、地表流の発生を確認すると同時に、litter mark と地表流の発生範囲の比較を行うことを目的とする。

#### 2. 観測方法

供試木としてフウ2個体 (フウA: 胸高直径 (DBH) = 39.2cm, フウB: DBH = 38.5cm) およびケヤキ (Zelkova serrata) 1個体 (DBH = 27.3cm) を選出した。これらの供試木はお互いに隣接している。なお、フウAとフウBの樹高はそれぞれ21.6, 21.1m, ケヤキの樹高は14.6mである。また、フウAとフウBの樹冠投影面積 (CPA) は42.7, 32.2m<sup>2</sup>, ケヤキのCPAは43.4m<sup>2</sup>である。これらの供試木の胸高部にウレタンマットを巻きつけ樹幹流を集水し、転倒マス型流量計を用いてその強度を測定した。それぞれの供試木の地際周辺12箇所について2重管式冠水型浸透計を用いて浸透能を測定し、その平均値 (フウA: 383, フウB: 441, ケヤキ: 487mm/h) を各供試木の浸透能として採用した。林外雨量は筑波大学陸域環境研究センターの公開データから取得した。

#### 3. 結果および考察

各供試木の降雨イベントごとの樹幹流量は林外雨量と高い相関を示した。その回帰直線の傾きから判断して、ケヤキの樹幹流量が最も卓越することが分かった。Crockford and Richardson (2000) は、樹幹流量がCPAや枝の角度などによって影響を受けることを指摘している。枝に付着した水分は重力によって幹に排水され樹幹流を形成するため、枝の角度がより鉛直に近い樹木において樹幹流量は大きくなる (Herwitz, 1987)。ケヤキのCPA、すなわち樹幹流の集水面積はフウと大差ないものの、枝の角度はフウよりもより鉛直に近いため、樹幹流量が最も大きくなったものと考えられる。

総林外雨量63.5mm, 最大林外雨強度8mm/30minの降雨イベント中において、樹幹流の強度はいずれの供試木においても最大1100cm<sup>3</sup>/30secに達した。この最大強度を浸透能で除し、浸透面積を計算したところ、その半径はLitter markのそれに比べておよそ20cm小さい結果となった。樹幹流の強度の観測はそれほど困難ではなく、その精度は概ね妥当であることから、地際周囲の浸透能が過大評価されている可能性がある。恩田ほか (2005) は複数の手法による浸透能の測定結果の比較を行い、大規模散水装置を用いて得た浸透能よりも冠水型浸透計の値は1オーダー大きいことを報告している。この研究例を参照すると、本研究で行った浸透能の測定結果は過大評価されている可能性が高い。今後、冠水型浸透計以外の手法を用いて浸透能を再評価して浸透面積とlitter markの比較を行い、樹幹流の浸透面積の指標としてのlitter markの有効性を再検討する必要がある。