

アカマツとシラカシが土壌水の水収支に及ぼす影響

Influence of Japanese red pine and evergreen oak trees on soil water balance

林 敦史 [1]; 田中正 [2]; 濱田 洋平 [3]

Atsushi Hayashi[1]; Tadashi Tanaka[2]; Yohei Hamada[3]

[1] 筑波大学大学院生命環境科学研究科; [2] 筑大・院・生命環境; [3] 筑波大・生命環境

[1] Graduates School of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba; [2] GS, Life & Environ. Sci., Univ. Tsukuba; [3] Life&Env. Sci., Univ. Tsukuba

アカマツは我が国でもっともポピュラーな樹木である。アカマツは耐陰性の低い陽樹であるため、下層植生などによって林床面に光が入らなくなるので、植生遷移が進行する。また、今日では森林管理が放棄されるようになり、多くの地域でアカマツ林が陰樹である常緑広葉樹への遷移が進み始めており、今後も気候変動による影響から植生遷移は進行すると考えられる。石神ほか(2003)によると気候変動に伴って落葉樹から常緑樹へといった、より大きなNPPを得るこのできる植生タイプに置き換わるという報告がされた。植生が変化することによって、林地の蒸散量や樹幹流量が変化し、結果として林地水収支が変化することが予測される。森林の管理の放棄などによって植生遷移が進行している今日、樹種の違いが土壌水の水収支に与える影響を定量化することは重要である。

Lida et al., (2005)によると、アカマツは降雨を貯留しやすい構造をしているため樹幹流下量は少なく遮断蒸発量は多いが、一方シラカシは降雨を貯留しにくい構造をしているため樹幹流下量が多く遮断蒸発量は少ないという報告がある。角張(2005)では、降雨の浸透プロセスにおいて、アカマツ直下とシラカシ直下の土壌水分の不均質性を明らかにした。原因としては、樹種の違いによる樹幹流下量や植生の根系構造の差異が示唆された。また、アカマツ直下では深度70cmに強い吸源があり、強い降雨後も圧力水頭は高い値を示していた。一方でシラカシ直下では降雨のほとんどが地下水涵養になっていることが確認できた。これらのことから、異なる樹種によって土壌水の水収支が異なることがわかる。また、水収支を考える上で深度ごとに分ける必要がある。これまでの関東ロームにおける不飽和帯の水収支についての研究では、平田(1971)や前田ほか(1986)が存在するが、中性子水分計を用いているため、連続的な測定はなされていない。

したがって、森林の不飽和帯の水収支を連続的に定量化する方法を確立し、針葉樹であるアカマツと常緑広葉樹であるシラカシが土壌水の水収支に及ぼす影響を定量化することを目的とする。

シラカシとアカマツの土壌水の水収支を算出すると、湿润状態、乾燥状態、降雨後の三種類に分けることができた。湿润状態では、アカマツ直下では、20cm~100cmの部分で吸水を確認できた。100cm~150cmでも吸水は確認できたものの、給水量は少ない。これは水理水頭の断面プロファイルとの結果と一致している。日蒸発量は約2mm程度、シラカシ直下では、20cm~70cmと100cm~150cmで強い吸水を確認できた。日蒸発量は約2mmであった。乾燥状態では、アカマツ直下では吸水深度を100cm~150cmに変えている。そのため日蒸発量もほとんど変わらない値を示している。この結果はアカマツが乾燥に強いという性質と一致していると考えられる。一方シラカシ直下では吸水源は変化していないものの、吸水量は減少している。日蒸発量は約1.2mmであった。降雨後では、アカマツ直下では20cm~70cmの部分で強い吸水が確認された。しかしながら水収支の計算上では100cm~150cmの範囲では排水の現象がおきていると考えられる。これは側方流の影響を受けていると考えられる。日蒸発量は約2mm。シラカシ直下では、20cm~70cmと100cm~150cmで強い吸水を確認できた。日蒸発量も約4mmとアカマツより大きい。場の状態によって日蒸発量も大きく変化すると考えられる。

アカマツ側では深度20cm~100cmの範囲で吸水が確認できた。水収支計算から降雨後は深度100cm~150cmの範囲で樹木からの排水のような現象を確認したが、これはパイプ流が影響していると考えられる。一方、乾燥状態では、深部からの吸水を確認できた。日蒸発量は1.23mmから2.95mmまでの値を示し、シラカシほど大きな変化は見られなかった。シラカシは深度20cm~70cm、100cm~150cmの範囲で常に強い吸水を確認することができた。しかし、乾燥状態になると吸水量は大きく減少する。またシラカシの日蒸発量は、1.19mmから4.85mmまでの値を示し、場の状態により大きく変化する。アカマツからシラカシへと遷移が進行している本研究サイトでは、遮断蒸発量などが減少し、一方で蒸散量が増えることが考えられる。