

アカマツ林生態系における樹冠と林床からの水蒸気・CO₂フラックスへの寄与

13s6023f 山田遼太

はじめに

森林は主要な陸域生態系であり、大気圏との間で物質やエネルギーの交換を行っている。この交換に対しては樹冠部や林床からの寄与がありこれらの交換の環境応答性が異なるため、それぞれを明らかにする必要がある。本研究では、樹冠上と林床におけるフラックス観測により、樹冠部と林床からの寄与の変化とその制御要因を明らかにした。

観測サイト・方法

観測サイトは山梨県富士吉田市のアカマツの優占する温帯常緑針葉樹林であり、樹冠下層には常緑広葉樹のソヨゴ、落葉広葉樹のコナラも見られる。樹冠上、林床において渦相関法を用いた水蒸気、CO₂フラックスの測定と気象観測が行われた。樹冠上で測定されたフラックスは生態系全体のフラックスを表し、林床のフラックスは林床でのフラックスを表す。樹冠上のフラックスに対しての林床のフラックスの割合を求めることで、生態系全体に対しての林床からのフラックスの寄与を調べた。解析対象期間は2015年12月から2016年11月までである。

結果・考察

正味放射量は、樹冠上では冬から夏にかけて増加し秋以降に減少する傾向となった。一方、林床では5月上旬にピークを迎え、7月まで減少傾向でそれ以降はほぼ一定であった。また樹冠部の植物量は、5月頃に広葉樹の展葉により大きく増加し秋以降に落葉によって減少した。植物量の増加に伴い、林床への日射が妨げられその影響を受けて林床の正味放射量は減少したと考えられる。

潜熱フラックスは、樹冠上では冬から夏にかけて増加し秋以降に減少する傾向となり、正味放射量の季節変化と樹冠部の植物量の増減による影響を受けていた。一方林床では潜熱フラックスは5月上旬にピークを迎え、7月まで減少傾向でそれ以降はほ

ぼ一定となり、林床の正味放射量の季節変化の影響を受けていた。結果として、生態系全体の潜熱フラックスへの林床からの寄与は、植物量が少なく樹冠部の寄与が小さかった冬は6割以上となり、樹冠上の潜熱フラックスが増加し林床の潜熱フラックスが減少した春～夏では1割～2割程度まで低下した。

呼吸量は、樹冠上では気温と植物量の季節変化に伴い冬から夏にかけて増加し秋以降は減少した。林床の呼吸量もほぼ同様の季節変化を示したが、積雪のあった期間は積雪の影響で呼吸量は小さくなった。樹冠上の光合成量は冬から夏にかけて増加し秋以降は減少した。林床の光合成量はほぼ無視できる程度であった。生態系全体の呼吸量への林床からの寄与は、樹冠部の落葉広葉樹の着葉期間では4～5割程度であり、落葉後は6～7割程度であった。また、積雪がある期間は積雪によって土壌から大気へのCO₂の輸送が妨げられ林床の呼吸量が小さくなった影響で林床からの寄与は4割程度であった。

結論

このサイトでは、樹冠部の広葉樹の展葉や落葉が生態系全体のフラックスへの林床からの寄与の季節変化に対しての重要な制御要因であった。樹冠部の植物量の増減に影響された正味放射量の季節変化に伴い林床の正味放射が減少し、結果としてそれが潜熱フラックスへの林床からの寄与の変化を引き起こした。樹冠部の呼吸量は植物量の増減や温度の季節変化に伴う季節変化を示し、夏にピークを迎えそれ以降は減少傾向であった。結果として、生態系全体の呼吸量への林床からの寄与の季節変化は広葉樹の着葉期間は低下し、広葉樹の落葉後は増加した。積雪も生態系全体の呼吸量への林床からの寄与を変化させる要因の1つであった。