

関東北部の窒素負荷量の異なるスギ林における炭素分配様式 Carbon allocation in Japanese cedar forests with different nitrogen deposition in northern Kanto district

稲垣 善之^{1*}, 稲垣昌宏¹, 橋本徹¹, 森下智陽¹, 平井 敬三¹, 金子真司¹

Yoshiyuki Inagaki^{1*}, INAGAKI, Masahiro¹, HASHIMOTO, Toru¹, MORISHITA, Tomoaki¹, Keizo Hirai¹, KANEKO, Shinji¹

¹ 森林総研

¹FFPRI

近年、人間活動によって森林生態系に負荷される窒素が増大しており、養分アンバランス、土壌の酸性化、樹木の衰退などの悪影響が顕在化している。日本においても関東近郊のスギ人工林で窒素流出が大きい流域があり、窒素飽和状態であると考えられている。樹木は光合成によって固定した炭素資源を、葉、幹、根、繁殖器官に分配するが、その割合が窒素負荷によって変化する可能性がある。しかし、スギ人工林において、地下部を含めて炭素分配を推定した研究事例は限られている。本研究では、茨城県の窒素飽和状態のスギ林と窒素負荷の影響が少ないスギ林の2林分において、スギの炭素分配様式を明らかにすることを目的とする。

調査地は、茨城県の窒素飽和状態の筑波試験地と窒素負荷の影響が少ない桂試験地である。スギ人工林に 600-675 m² の調査区を設定し、直径と樹高を計測し幹成長速度を測定した。リタートラップ法で、リターフォールを回収し、葉、球果、雄花に区別し重量を計測した。土壌呼吸をチャンバー法で求めた。土壌呼吸からリターフォール量をさし引いた値を、細根の生産と根呼吸を合わせたものと等しいと仮定した。粗根の生産量は幹バイオマスに既往の拡大係数を掛け合わせて算出した。枝の生産量は、幹バイオマスに拡大係数を掛けて算出した枝の増加量と枝落下量の合計とした。幹と枝を合計したものを材の生産とした。材、葉、繁殖器官生産量に既往の生産量に対する呼吸量の比を掛け合わせて呼吸量を算出した。これらより総生産速度 (GPP)、および材、葉、繁殖器官、根への炭素分配率を算出した。リターフォールの窒素量と材の増分に含まれる窒素量を地上部窒素吸収量とした。

地上部一次生産 (ANPP) は筑波で 8.2 MgC ha⁻¹ yr⁻¹、桂で 6.3 MgC ha⁻¹ yr⁻¹ であり、筑波で 1.29 倍の値を示した。地上部窒素吸収量は、72.5 kg N ha⁻¹ yr⁻¹、桂で 29.1 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ であり、筑波で 2.5 倍の値を示した。窒素負荷量の大きい筑波で窒素の吸収量は大きい、地上部一次生産速度の差は小さく、筑波で窒素利用効率が低下した。総生産速度は筑波で 22.2 MgC ha⁻¹ yr⁻¹、桂で 19.3 MgC ha⁻¹ yr⁻¹ であり筑波で 1.15 倍の値を示した。筑波では、材、葉、繁殖器官、根にそれぞれ 37%、27%、14%、21% の炭素を分配していたのに対し、桂ではそれぞれ 41%、18%、6%、35% の炭素を分配した。材への分配率は比較的一定であるのに対し、葉、繁殖器官、根の炭素分配率は2つの林分で異なっていた。窒素負荷量の多い筑波では、窒素制限が緩和されたため根への炭素分配が少ないと考えられた。

キーワード: スギ, 窒素飽和, 炭素分配

Keywords: Japanese cedar, Nitrogen saturation, Carbon allocation