

コジイ林における細根量とその土壌炭素蓄積量への影響^{*1}

酒井 正治^{*2} ・ 伊藤江利子^{*3}

I. はじめに

森林に固定されている炭素の約半分は土壌に蓄積されており、その森林土壌炭素の主要な供給源は地上部からの落葉落枝と地下部の細根の脱落である。これまで、落葉落枝は多くの測定例が見受けられるが、細根に関する研究例は少ない。

そこで、コジイ林において土壌層位毎の細根量と土壌炭素蓄積量および細根量の季節変化を調べ、土壌炭素蓄積への細根の影響について検討したのでここに報告する。

II. 調査林分および調査方法

(1) 調査林分

支所構内の立田山実験林内の47年生コジイ林を調査地とした。平均樹高は17.5m、平均胸高直径は26.4cm、立木密度は6390本/haである。標高は90m、方位は南西、傾斜は18°、土壌は弱乾性褐色森林土 (Bc タイプ) である。Ao層 (堆積有機物層) はL層のみであった。

(2) 調査方法

i) 根量および土壌炭素の垂直分布: 1999年3月中旬に、深さ1mまでの鉋質土壌を13層 (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-90, 90-100cm) にわけ各層の土壌 (採取面積は50cmx50cm) を採取した。同時に100ml採土円筒で土壌を採取し、各層の容積重 (細土量/100ml) を調べた。実験室で採取土壌から水洗で根を選別し、風乾後、生根の直径サイズ別 (2mm以下, 2~5mm, 5mm以上) に分画し、それぞれの重量を測定した。また、土壌の一部を化学性サンプル用に採取し、CNコーダー (Yanaco MTA-600) で風乾細土の土壌炭素含有率を分析した。

ii) 細根量の季節変化: 土壌サンプラー (スプリット採土器, DIK-130A) を使って、表層から40cmまでの鉋質土壌を4層 (0-10, 10-20, 20-30, 30-40cm) にわけ土壌を採取した。なお、地形や立木配置の不均一性を考慮して20ピットの採取を行い、各ピットは幹から約1m以上離れ、攪乱の少ない場所から選んだ。1999年6月初

旬と1999年8月下旬の2回採取した。採取土壌は水洗、風乾、分画後に、根の直径サイズ毎 (2mm以下, 2~5mm, 5mm以上) の重量を測定した。

III. 結果と考察

(1) 根量および土壌炭素量の垂直分布

深さ1mまでの根量合計値は926g/m²、径5mm以下および2mm以下の細根量はそれぞれ742, 372g/m²となった。苜住(I)は水俣の照葉樹林で5mm以下の細根量は1.9~6.5t/ha (190~650g/m²と同等値) と推定している。測定土壌深さや分画法が違うため、正確な比較は困難であるが、本結果は苜住の結果より大きい値を示した。なお、多くの森林の結果をまとめてみると、林齢で約10年を超えた林分で径5mm位の細根量はおおよそ5~10t/haの範囲内にあるものが多い(2)が、本結果はおおよそこの範囲内であった。

根の径級毎の割合は、2mm以下, 2~5mm, 5mm以上でそれぞれ40, 40, 20%となり、5mm以下の細根が全体の8割を占めていた。図-1に根の垂直分布を示した。5mm以上の根は各層全てに存在しないため明確な垂直分布を示さないが、5mm以下の細根はほぼ指数関数的に減少した。堤ら(3)も細根は地表面に多く、深さとともに指数関数的に減少すると報告している。ここでは土壌表層40cmまでに2mm以下, 2~5mmの細根量のそれぞれ80%, 89%が存在し、細根は表層に集中分布した。

今度は土壌炭素の垂直分布をみってみる (図-2)。それは深さ40cmに変曲点をもつ曲線を示した。つまり、深さ40cmまでは指数関数的に急速に減少したが、それで深では減少速度が極端に小さくなった。

図-3に径2mm以下, 2~5mmの細根量と土壌炭素含有率との関係を示した。細根量の増加に従い土壌炭素含有率が増加する傾向があった。特に、径2mm以下の細根量と土壌炭素含有率との間に密接な関係が認められた。このことは土壌の炭素供給源としての根の存在を強く示唆していた。

^{*1} Sakai, M. and Ito E.: The relationship between fine root and carbon budget in a KOJII stand.

^{*2} 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

^{*3} 現勤務地: 森林総合研究所 For. and Forest Prod. Res. Inst., Ibaraki 305-8687

(2) 細根量の季節変化

表-1に、1999年6月初旬と1999年8月下旬に測定した細根量と変動係数を示した。深さ40cmまでの細根量は1999年6月初旬に径2mm以下と2~5mmの細根量はそれぞれ504, 441g/m²、また、1999年8月下旬に径2mm以下と2~5mmの細根量はそれぞれ436, 328g/m²となり、約4ヶ月間に径2mm以下と2~5mmの細根量はそれぞれ13%, 26%減少した。このことは径2mm以下の細根が68g/m²、2~5mmの細根が113g/m²、合計181g/m²の細根量が土壌に供給されたことを示唆していた。なお、径2mm以下、2~5mmの細根の変動係数はそれぞれ0.38~0.68, 0.37~2.21と大きな値を示し、このような大きなバラツキは今後の採取法の検討を示唆した。

IV. まとめ

47年生コジイ林において、深さ1mまでの細根量およ

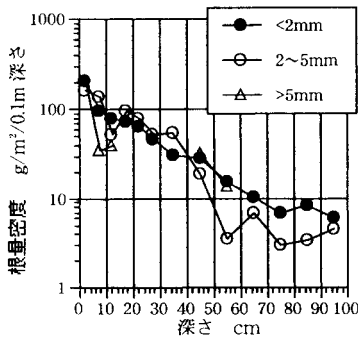


図-1 根量の垂直分布

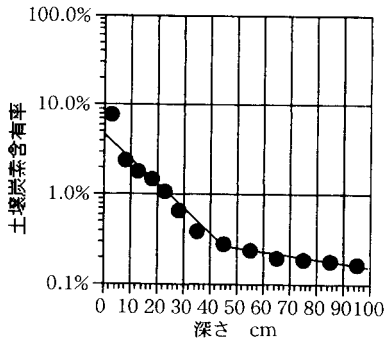


図-2 土壌炭素含有率の垂直分布

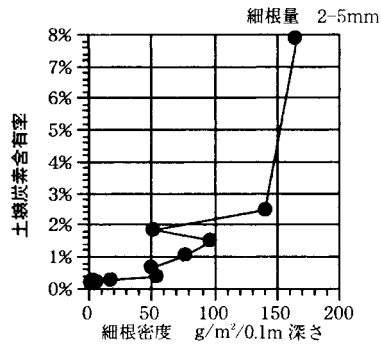
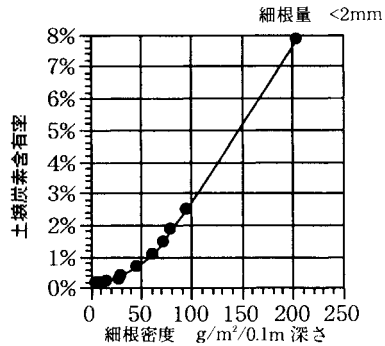


図-3 細根密度と土壌炭素含有率との関係

び土壌炭素を調べた結果、細根量および土壌炭素は表層に集中分布し、特に径2mm以下の細根量と土壌炭素含有率との間に密接な関係が認められた。また、1999年6月初旬から1999年8月下旬にかけて181g/m²の細根量が土壌に供給されたことを示唆していた。このように土壌表層では細根量と土壌炭素含有率との間に密接な関係があり、表層土壌炭素の供給源の一つとして細根の枯死があげられた。

引用文献

- (1) Karizumi M.: JIBP SYNTHESIS vol. 18, 82~88, 1978
- (2) Santantonio D. *et al.*: Pedobiologia Bd17, 1~31, 1977
- (3) 堤利夫ほか: 京大農演報, 56, 60~66, 1984

表-1 細根量の平均値および変動係数

採取: 1999年6月初旬					
根サイズ	深さ cm				計
	0-10	10-20	20-30	30-40	
2mm以下	252 (0.50)	119 (0.40)	77 (0.38)	56 (0.58)	504
2-5mm	175 (0.93)	134 (1.12)	107 (1.40)	25 (2.21)	441
採取: 1999年8月初旬					
根サイズ	深さ cm				計
	0-10	10-20	20-30	30-40	
2mm以下	196 (0.40)	83 (0.68)	91 (0.50)	66 (0.63)	436
2-5mm	107 (0.74)	152 (0.37)	33 (1.36)	36 (1.14)	328
細根量 g/m ² (変動係数)					