

高齡スギ林の伐採が土壌の性質に及ぼす影響

Effects of clear cutting on soil properties in a mature *Cryptomeria japonica* forest

稲垣 善之 [1]; 倉本 恵生 [2]; 奥田 史郎 [1]

Yoshiyuki Inagaki[1]; Shigeo Kuramoto[2]; Shiro Okuda[1]

[1] 森林総研; [2] 森林総研

[1] FFPRI; [2] FFPRI

<http://www.ffpri.affrc.go.jp/index-j.html>

森林生態系において伐採をすると、土壌の硝酸態窒素生成の増加や樹木による窒素吸収量の低下によって生態系の窒素保持能力が低下し、渓流水からの窒素流亡が増大することが報告されている。伐採が生態系の窒素循環に及ぼす影響は、気象条件、土壌条件、森林の遷移段階によって異なるため、代表的な森林型について伐採影響を明らかにすることが重要である。しかし、日本では高齡林分において伐採影響を評価した事例は極めて限られている。本研究では高齡の樹齡 250 年を超える高齡天然スギ林において伐採が土壌の養分動態に及ぼす影響を評価した。

調査地は高知県馬路村の天然スギ高齡林である。この林分では 2005 年 3 月に森林火災が発生し、1.4ha が焼損した。焼損した区域内（焼損区）に 3 つの 30m × 30m の方形区を設置した。この方形区は伐採をしない保残区とした。それぞれの保残区に隣接する 3 地点を伐採区とした。保残区において測定したスギの平均樹高は 27 m、平均胸高直径は 63cm、面積あたりの材積は $1190 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ であり、日本の森林としては大きな地上部現存量を示した。保残区以外の焼損した林分については 2005 年 11 月にスギを伐採し、材をヘリコプターで搬出した。伐採前の 2005 年 11 月と伐採から約 1 年経過した 2006 年 11 月に表層土壌を採取した。保残区 3ヶ所と、伐採区 3ヶ所において深さ 0-5cm の土壌試料を採取した。また、焼損区域に隣接する高齡スギ林（天然林区）でも 3 つの 30m × 30m の方形区を設置し同様に土壌を採取した。2005 年は土壌を採取した地点で堆積有機物を採取した。土壌については、全炭素、窒素濃度、pH、水溶性イオン濃度を測定した。また土壌を 25 °C で 30 日間培養し、養分物質の生成速度を測定した。堆積有機物については、枝とその他に分別し、炭素と窒素濃度を測定した。

火災の影響を評価するために、2005 年の値を比較した。枝以外の有機物層の炭素量は焼損した調査区（伐採区および保残区）で天然林区の 40% に減少した。水溶性イオンの現存量には調査区間で差が認められなかった。30 日間培養した際の硝酸態窒素の生成量は、焼損した調査区で天然林区の 70% であり、有意に低い傾向が認められた。その他の土壌の性質では、調査区間で有意な差は認められなかった。以上の結果、火災によって有機物層が大幅に減少したが、表層土壌に及ぼす影響は顕著でないと考えられた。

伐採の影響を評価するために、2005 年と 2006 年に採取した伐採区と保残区の土壌で比較した。採取年と調査区を 2 要因とした分散分析を実施し、交互作用が認められた場合、伐採の影響で土壌の性質が変化すると考えた。交互作用が有意であったのは、土壌の硝酸態窒素、カルシウム現存量であり、伐採後これらが増加した。伐採区の硝酸態窒素現存量は伐採前の $0.88 \text{ mmol kg}^{-1}$ から $6.36 \text{ mmol kg}^{-1}$ へと約 7 倍に増加した。また、伐採によってマグネシウム現存量はやや増加する傾向、細根量はやや減少する傾向が認められた。一方、伐採によって硝酸態窒素の生成速度やカチオンの生成速度が変化する傾向は認められなかった。以上の結果、高齡スギ林において土壌を伐採すると、樹木による養分吸収が低下するために、土壌中に硝酸態窒素や水溶性カチオンが多く存在すると考えられた。しかし、伐採後 1 年では硝酸態窒素生成速度は顕著に変化しておらず、伐採が土壌微生物活性に及ぼす影響は小さいと考えられた。