

「森林の多面的機能」
解説シリーズ

第8回 森林土壌の炭素蓄積機能

立地環境研究領域 森貞 和仁

森林の多面的機能の評価に関する日本学術会議答申では、森林の本質は環境保全機能にあるとし、具体的には地球環境保全、土砂災害防止・土壌保全、水源涵養、快適環境形成を掲げています。これらの機能は土壌を含む森林生態系が全体として人間社会に果たしている機能を具体的に示したものと考えられます。

20世紀後半から顕在化してきた大気中の二酸化炭素濃度の上昇に伴う地球温暖化を緩和する手段の一つとして、森林による炭素蓄積機能の解明が注目されています。陸域の炭素蓄積を地球規模でみると、土壌には約2,000Gt(1Gt=10⁹t)、植生には500Gtの炭素が蓄積されています。そのうち森林は土壌に787Gt、植生に359Gt蓄積していると推定されています。これらの数値は森林が地球環境の保全、特に地球温暖化の緩和に重要な役割を担っていることを示しています。また、森林土壌が大きなウェイトを占めていることも分かります。ここでは、森林土壌による炭素蓄積機能を紹介します。

1. 土壌による炭素蓄積

土壌が炭素を蓄えるといっても、二酸化炭素の形ではありません。森林の地面にもたらされた落葉落枝などの植物遺体に含まれている炭素の多くは、動物や微生物により分解されて二酸化炭素として大気中に放出されますが、一部は土壌中に取り込まれます。土壌の一部になった炭素は元の植物遺体とは異なり、多数の炭素分子が結合した暗色の腐植物質に徐々に変わっていきます。成熟した腐植物質は微生物によっても容易には分解されないため、長期にわたって土壌中に留まることができます。

2. 炭素の蓄積速度

わが国で最も広く分布している褐色森林土は、深さ1mまでに約200t/ha程度の炭素を蓄積していると推定されていますが、この炭素蓄積は一朝一夕にできるわけではありません。わが国では大規模な火山泥流や土石流などにより土壌が失われて裸地になっても、比較的温暖で降水量が多く植物の生育に適した環境にあるので、数十年から百年も経過すると森林が再生します。ところが土壌の再生にはもっと時間がかかり、百年程度では表層の数センチに腐植物質が浸透している程度で炭素の蓄積はあまり進んでいません。千年程度経過すると炭素の蓄積が進み、一見もとの古い土と変わらないようにみえますが、蓄積されている腐植物質は未熟なものを多く含んでおり、炭素蓄積として安定した状態に達しているとはいえません。土壌の炭素蓄積が安定した状態に達するには、更に長い時間経過を要します。炭素蓄積が最も進んだ黒色土の表層に含まれている腐植物質の¹⁴C年代測定からは数千年から1万年という値が報告されており、土壌炭素の蓄積が安定したレベルに達するにはいかに長い時間が必要か容易に理解できます。

3. 土壌の機能発揮は森林の保全から

長期間を要した土壌の炭素蓄積も森林を農耕地や牧草地など他の土地利用に変えると土壌炭素は急速に失われてしまいます。土壌の炭素蓄積機能は森林が維持されていることで発揮されているといえます。そのためには、森林の保全が大切であることを銘記していただきたいものです。



写真 森林は立派に再生しても土はまだまだ
磐梯泥流堆積地90年後の森林(左)と土壌(右)