

野外における雨滴衝撃の簡易測定法の開発

一 土 柱 形 成 ピ ン 法 一

森林総合研究所九州支所 酒井 正治・大貫 靖浩

1. はじめに

ヒノキ林分において表層土壌の流亡を雨滴衝撃力に注目し、その測定手法の開発を試みた。雨滴衝撃により林床に土柱が形成されることに着目し、林床に人工的に土柱を形成する土柱形成ピンを試作し、その有効性および土柱高と降水量との関係を検討した。

2. 調査および方法

福岡県耳納山地の標高620mに位置する24年生ヒノキ林分および近接する台風被害跡地に試験地を設定した(図-1)。台風被害跡地は1991年の第19号台風により壊滅的被害を受けたヒノキ林分で、被災直後に全面伐倒および幹・枝条の棚積み処理が行われている。両試験地とも約30度の急傾斜地である。

土柱形成ピンの概要は図-2の通りである。市販の書類ファスナー(カール製, No.17)と座金(ステンレス製, 外径15.5mm)から構成され、本体のファスナーに座金を挟みこんだものをここで土柱形成ピンと呼ぶことにする。このピンを座金の下端が土壌表面に接するように埋設し、雨滴衝撃によってピンの回りの土壌が削られてできた新しい土壌表面と座金の下端との差を土柱高と呼ぶ。これを雨滴衝撃の度合いを示すものとした。

最初に、土柱の形成過程を調べるため、両試験地とも1992、93年度に土柱形成ピン10本をそれぞれ土壌に埋設し、定期的に土柱高を測定した。土柱高はピンの両端の2箇所測定して平均値を求めた。

さらに、1993年度は雨滴衝撃の度合いの指標としての土柱形成ピンの有効性を確認するため、図-3に示す2つの隣接する方形枠を設け、各方形枠に10本づつの土柱形成ピンを設置し、寒冷紗で覆った区(雨滴が直接地表に当たらない区)と無処理区を設け、それぞれの土柱高を定期的に測定した。以下、前者を雨滴遮断区、後者を対照区と呼ぶ。

試験地は福岡県田主丸町の財産区を借用した。

3. 結果と考察

図-4に、ヒノキ林と台風被害跡地における土柱高の季節変化および降水量の季節変化を示した。降水量は前回の土柱高測定日からの積算量で示し、これを期間降水量とよぶことにする。なお、ここでは降雨データとして耳納山観測所のデータを使用したが、欠測時には久留米観測所のデータを代用した。

1992年6月19日に埋設した土柱形成ピンは翌年3月3日までの測定期間中に、著しい土柱の形成が2回認められた。1回目は埋設から8月28日まで、2回目は12月25日から翌年3月の期間である。8月28日から12月25日までの期間は土柱形成はほとんど認められなかった。土柱の1回目の形成は降水量の多い時期と一致した。土柱高はヒノキ林で約12mm、台風被害地では約8mmとなり、ヒノキ林でより高い土柱が形成された。この違いは雨滴衝撃力に起因すると考えられた。一般に森林では降雨は樹冠で補足され、林外の自然降雨の雨滴よりはるかに大きな径の雨滴が林床に落下する。このようにヒノキ林では樹冠で形成されて径の大きい雨滴(つまり雨滴衝撃力が大きい)によって高い土柱が形成されたといえる。

1993年度も同様に著しい土柱の形成が2回認められた。1回目の土柱形成は埋設から8月27日の間で、ヒノキ林および台風被害跡地の土柱高はそれぞれ約12mm、約22mmで、降水量の多い時期と一致した。なお、土柱高の林分比較では、台風被害跡地で高い土柱が形成され、1992年度と逆の結果になった。これは1993年度の脅威的な降水量および降雨強度のためと予想されるが、今後より詳しい解析が必要である。なお、両年度の2回目の著しい土柱の形成は霜柱の成長に伴う土柱形成ピンの浮き上りに起因していた。

図-5に雨滴遮断区と対照区における土柱高の季節変化を示した。霜柱による土柱形成を除く測定期間について比較してみると、表層土壌が雨滴に直接さらされる対照区では、ヒノキ林、台風被害跡地でそれぞれ約

12mm, 約22mmの土柱の形成が認められた。一方, 雨滴遮断区ではヒノキ林で約1mm, 台風被害跡地で約2~3mmの土柱高で推移し, 土柱の形成は認められなかった。なお, 土柱高の- (マイナス) は堆積を示す。このことは土柱は雨滴によって形成されていることを示していた。このように, 土柱形成ピン法が雨滴衝撃の度合の指標として有効であることが確認された。

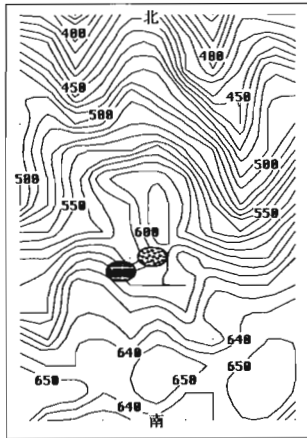


図-1 試験地 (福岡県田主丸町)

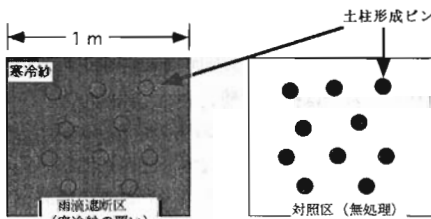


図-3 雨滴遮断区と対照区の設置状況

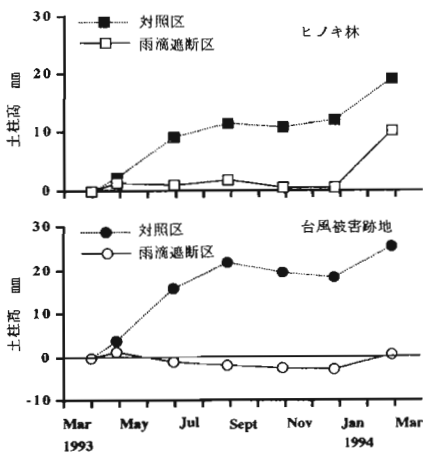


図-5 雨滴遮断区と対照区における土柱高の季節変化

4. まとめ

土柱形成ピン法は簡単に雨滴衝撃による浸食量を把握できることがわかった。なお, 土柱形成ピンによる土柱は主に降水量の多い時期に形成されたが, 霜柱によっても形成された。土柱形成ピンは安価で大量に簡単に作ることができ, 単純な測定法であるため, 普及はきわめて簡単であるといえる。

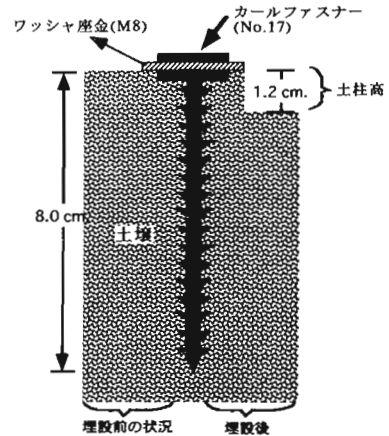


図-2 土柱形成ピンの概要

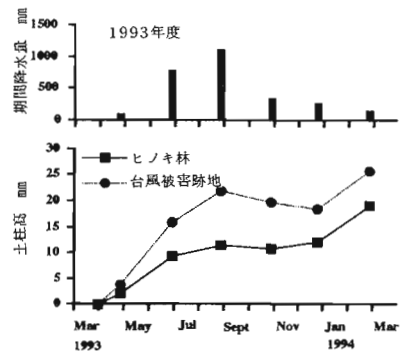
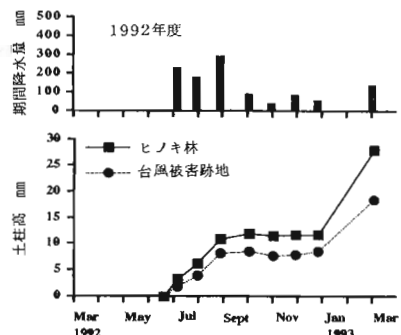


図-4 ヒノキ林および台風被害地における土柱高の季節変化