

間伐がスギ根系の表層崩壊防止機能に与える影響の評価

日本大学生物資源科学部 ○阿部和時、金子凜
日本大学大学院 小森貴弘、掛谷亮太、森千夏、大澤光、土屋勝彦

1 はじめに

我が国は国土の 67%を森林が占める世界有数の森林国であり、森林が持つ地球温暖化の防止、国土の保全、水源の涵養、生物多様性の保全などの多様な機能は、国民が安全・安心で快適な生活をしていく上で重要な役割を果たしている。しかし、一部の人工林では適切な管理が行われず、本来の森林機能が十分に発揮されていないことが懸念されている。森林が持つ表層崩壊防止機能に関しても適切な間伐が行われずに、立木本数が高密度のまま生育した森林では十分な根系の発達期待されず、本来の機能が発揮されないのではないかと意見も多く聞かれる。既往の研究で、表層崩壊が多発した地域における林齢と崩壊面積、あるいは林齢と崩壊個数との関連性を調査した結果、林齢が増すにつれて表層崩壊防止機能は増加することが示された(秋谷、1979)が、間伐の影響をこの研究結果から知ることはできない。現在、全国の人造林で間伐が積極的に行われ、その効果の一つとして森林の表層崩壊防止機能が向上することも期待されている。したがって、森林の表層崩壊防止機能に対する間伐の有無の影響を明らかにすることは重要であるが、関連する研究は少ない(例えば阿部ら、2004)。

本研究では、日本の主要造林樹種であるスギ(*Cryptomeria japonica*)を対象に、間伐されたスギ林分と間伐されていないスギ林分におけるスギ根系の分布状態の比較を行い、間伐が森林の表層崩壊防止機能に与える影響を明らかにすることを目的とした。

2 調査地概要および調査方法

調査は和歌山県田辺市本宮町の民有林(以下、和歌山)と神奈川県足柄郡山北町の民有林(以下、丹沢)、及び茨城県東茨城郡城里町(旧西茨城郡七会村)の関東森林管理局茨城森林管理署の国有林(以下、筑波)で実施した。和歌山の調査では、間伐林分は 18 年生、本数密度 1970 本/ha、未間伐林分は 16 年生、本数密度 5600 本/ha で、両方の林分からスギを 2 本ずつ選び、根系分布状況を計測した。筑波の調査では、間伐林分は 47 年生、本数密度 1400 本/ha、未間伐林分は 39 年生、本数密度 3300 本/ha で、間伐林分から 1 本、未間伐林分から 2 本の根系を掘り出し分布状態を計測した。丹沢では、35 年生の同一林分内でスギを 2 本調査したが、それぞれの立木本数密度を測定したところ No.1 のスギは 2,800 本/ha、No.2 は 400 本/ha であった。このため、調査木番号 No.2 は間伐林分内のスギとして扱った。

調査は以下のような方法で行った。まず、スギの根系全体を 1mm 程度の細い根も切断しないように手作業で慎重に土中から掘り出した後、実験室に持ち帰り、天井から吊るして土中で生育していた状態に復元した。この状態で水平方向と鉛直方向の根系の分布状態を測定した。水平方向の測定では根株の中心から 50cm 間隔に直径を計測し、鉛直方向の測定では地表面から深さ 10cm ごとの各層に含まれている全ての根の直径と長さを計測した。

3 調査結果

3.1 スギ 1 本当たりの根系材積

図 1 に示すように樹幹指数($DBH^2 \cdot H$)と根系材積の関係を見ると正の相関があり、同じ樹幹指数なら間伐林分のスギのほうが根系材積は大きい傾向がみられた。

3-2 深さ方向の根系分布の特徴

深さごとの根系材積の割合を見ると、間伐の有無に関係なく、スギ根系の約 92%以上が深さ 100cm 以内に生育し、深さ 10~30cm で最大となる傾向がみられた。また、未間伐林分と間伐林分に大きな違いはみられなかった。

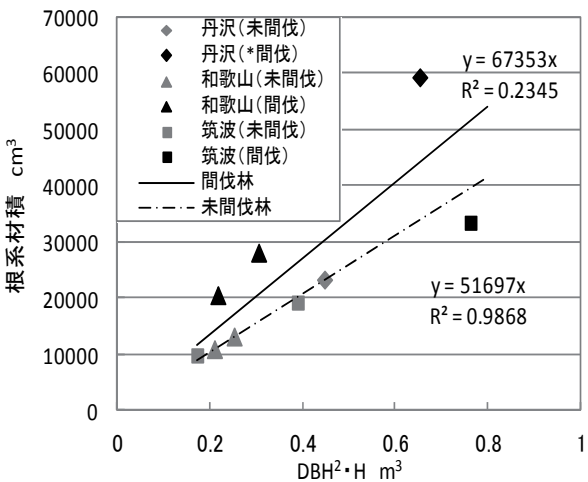


図 1 樹幹指数と根系材積の関係

3-3 崩壊地側面における根系断面積

一般的に崩壊地側面では、隣接する立木同士の間地点で根系量が最小となり、崩壊すべり面になりやすいと考えられる。そこで、図2に示すように立木中間点における土壌断面の単位長さ当たりの根系断面積を求めると、未間伐林分のほうが大きい傾向がみられた。和歌山のデータでは未間伐林分で $14 \sim 23 \text{ cm}^2/\text{m}$ 、間伐林分では $5 \sim 13 \text{ cm}^2/\text{m}$ であった。間伐木ではスギ1本当当たりの根系材積は大きくなり、水平方向への分布距離も大きくなるが、立木本数密度が小さくなるために立木中間地点の根系量は未間伐林分より少なくなった。

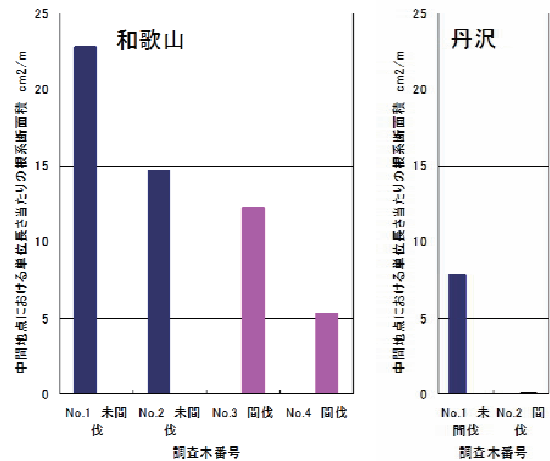


図2 立木の中間地点における土壌断面の単位長さあたりの根系断面積

3-4 崩壊地底面における根系材積

崩壊地底面は、根系の伸長が制限される土壌層と基岩層の境界付近になる場合が多いと考えられる。そこで、崩壊地底面より厚さ 50 cm 分の上側の土壌中に生育する根系材積を図3に示した。未間伐林分と間伐林分に明瞭な違いは見られず、間伐の有無による影響を受けないと思われた。

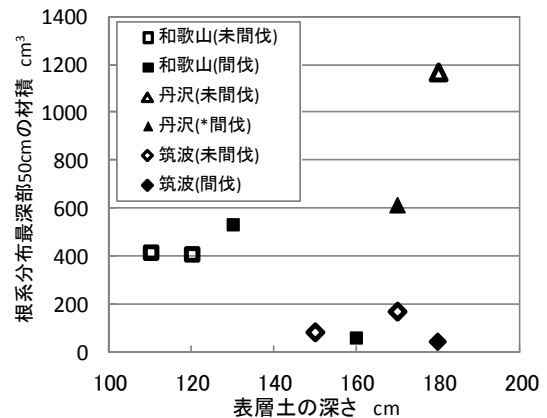


図3 崩壊底面に接する厚さ 50 cm の土壌中に生育する根系材積と表層土の深さの関係

3-5 単位面積当たりの根系材積

樹幹指数と根系材積の関係式と収穫表、林分密度管理図を用い、間伐林分と未間伐林分の ha 当たりの根系材積量を林齢ごとに推定した値を図4に示した。林齢が大きくなるごとに根系材積量も増加し、間伐林分のほうが未間伐林分よりも 15% 前後大きい根系材積を持つことがわかった。

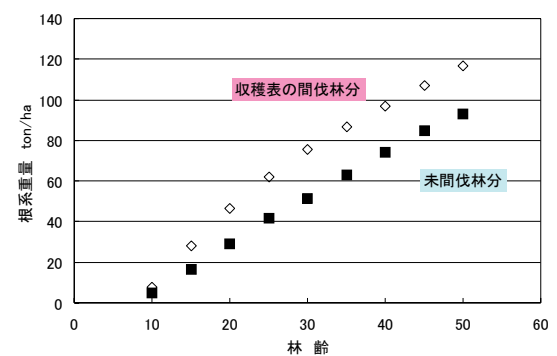


図4 間伐林分と未間伐林分における林齢ごとの単位面積当たりの根系材積の比較

4 考察

間伐によってスギ1本当当たりの根系材積は増え、根系材積は樹幹の大きさや立木本数密度に影響されることがわかった。しかし、間伐をしても立木間の距離は大きくなるため立木中間地点での根系量は減少し、崩壊地側面での崩壊防止力は減少すると考えられた。また、崩壊地底面での根系の材積は、間伐の有無に影響を受けていないことが示された。したがって、崩壊側面と底面において間伐によって根系量が増え、表層崩壊防止機能が増加するという考えは適切ではないと考えている。

しかし、林齢が増すにつれて単位面積当たりの根系材積量は間伐林分のほうが大きいことが推察されるので、根系は表層土全体を緊縛することで表層崩壊を防止していると考えられるほうが妥当であると思われる。

なお、この研究は農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発」として行ったものである。

参考文献

- 1) 秋谷孝一: 豪雨による山地崩壊と森林、地すべり防止斜面安定、総合土木研究所、43~52、1979
- 2) 阿部和時、黒川潮、竹内美次: 間伐が森林の持つ表層崩壊防止機能に及ぼす評価手法の開発、日本地すべり学会誌、41(3)、9~19、2004