

## グラップルバケットによる地掻き後の土壌断面形態

森林総合研究所北海道支所 橋本徹・相澤州平・伊藤江利子  
森林総合研究所 倉本恵生

### はじめに

地表処理の一種である地掻き（掻き起こし）は、ササ等の更新阻害要因を取り除き、低コストでカンバ等の有用樹の天然更新を促進できる可能性がある。トドマツ人工林が主伐期を迎えつつある現在ではトドマツ主伐後の低コスト更新手法として、地掻きによる天然更新が期待されている。しかし、地掻きでは、ササを地下茎ごと除去するため、一緒に表層土壌も除去することになる。表層土壌は、構造が発達し、養分豊富で、林木の成長および森林の持続的利用に必要な基盤である。その表層が攪乱され消失することになれば、その後の更新木の成長に影響が出ることが懸念される。これまでの地掻きによる更新に関する研究では、地掻きに関する詳細な記述が少なく<sup>(1,3)</sup>、その実態は未解明である。グラップルで挿込んだレーキブレードによる地掻きでは、地掻きによる土壌除去の度合いは大きくないこと、場所によって地掻きの程度が大きく異なることなどが観察された<sup>(2)</sup>。このような知見がどれだけ一般的なのかを明らかにするためには、さらなる調査事例の蓄積が必要である。そこで、本研究では、新たに地掻きした場所でその土壌断面を観察した。

### 調査地と調査方法

調査は、石狩森林管理署管内国有林 5181 林班り小班に設定した試験地（恵庭試験地）で行った。地形は平坦であった。1937年植栽のトドマツ・エゾマツ混植の人工林で、林床全面にクマイザサが優占していた。幅 50 m で 2016年7月に帯状伐採した。その跡地に、30 m × 25 m の試験地を設定した（図-1）。幅 5 m の帯で5本に分割し、それらを交互に地掻き帯、残し帯とし、地掻き帯のみを地掻きした。地掻きは、グラップルバケットアタッチメント（MSE-45FGZX, 松本システムエンジニアリング社）をつけた油圧ショベル（312D, キャタピラー社）で行った。油圧ショベルが後退しながら、グラップルバケットで表層土壌を油圧ショベル本体の方向に引き寄せるように地掻きをした。地掻きは2016年8月2日に行った。

土壌調査は9月1, 2日に行った。地掻き帯と残し帯の境を中心として、幅 2 m 深さ 0.3 m のトレンチを4カ所掘り、土壌断面を記載した（図-1）。土壌硬度を山中式硬度計で測定した。

### 結果と考察

それぞれの土壌断面は、図2~5のようになった。いずれの断面でも、A層の下に複数の火山灰または火山放出

物からなると推定される層が見られた。A層は腐植に富んで黒色を呈していた。C1層は粗粒の軽石層であった。C2層はC1層と似ていたが、軽石の粒がより細かく緻密であった。C3層はねっとりとした粘土層であった。C4層はC1層と似た粗粒の軽石層であった。埋没A層は、腐植に富んで、黒色を呈していた。

どの土壌断面も、地掻きによって2~5cm程度のA層の減少が認められた。Plot1では地掻き帯の一部が、Plot3では地掻き帯のA層のほとんどが攪乱されていた。

地掻きの主要な目的の一つはササ地下茎の除去である。Plot3と4のA層では多くの根が観察されたが、これらの一部はササの地下茎であった（図-4, 5）。根または地下茎はA層上部だけでなくA層下部にも見られたことから、今回の地掻きによってササ地下茎の全てを除去しきれていない可能性が考えられる。地掻きの深さとササの回復速度の関係解明は今後の課題である。

土壌硬度については、Plot2以外ではどのプロットでも地掻き帯と残し帯でほとんど違いが見られなかった（図-6）。Plot2では、全ての層位で地掻き帯の土壌が残し帯よりも硬かったが、これらの値を他のプロットの土壌硬度と比較すると、地掻き帯の土壌硬度は他プロットとほぼ同じで、残し帯の土壌硬度が他のプロットよりも小さい値となっていた。Plot2では、林業機械の走行によって地掻き帯の土壌が硬くなったというよりも、元々plot2の残し帯の土壌が柔らかかったと考えられる。しかし、なぜ局所的にこの部分だけが柔らかかったのかの理由はわからなかった。

昨年、同様の手法で調査した幾寅試験地では、プロットによって地掻きの影響が大きく異なり、空間的不均一性が高かった<sup>(2)</sup>。今回調査した恵庭試験地の事例では、4カ所の土壌断面のいずれにおいても地掻きによるA層の減少が認められ、プロットによる差異は幾寅試験地の事例と比べて小さかった。この原因としては、恵庭試験地が平坦地形で地掻きが容易であったことや、レーキブレード（幾寅試験地）とグラップルバケット（恵庭試験地）というアタッチメントの違いにもあったと考えられる。

以上の結果から、グラップルバケットで引き寄せる状態での地掻きでは、土壌表層攪乱はそれほど深くなく、表層土壌排除の度合いは大きくないと考えられる。ただし、場所によっては地掻きしたA層の下部に根または地下茎が見られ、ササが早く回復する可能性も考えられる。

今回の調査では主伐時における林業機械の攪乱については調査していない。しかし、地掻き前の林床状態を観察した限りでは、主伐時の地表攪乱が相当あったと考え

Toru HASHIMOTO, Shuhei AIZAWA, Eriko ITO (Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, Sapporo, Hokkaido 062-8516), Shigeo KURAMOTO (Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba, Ibaraki, 305-8687)

Soil profiles after scarification by grapple bucket

られた。主伐時の攪乱とその後の地掻きが土壌に対してどのような複合的影響をもたらすのかについては、今後の課題である。

**謝辞**

本研究は、森林総合研究所交付金プロジェクト「トドマツ人工林主伐に対応した低コスト天然更新施業・管理システムの開発」による成果である。また、本研究遂行に当たり、多大な協力をいただいた森林総合研究所北海道支所の石橋聡氏及び北海道森林管理局石狩森林管理署の方々に感謝申し上げる。

**引用文献**

- (1) 青柳正英 (1983) 道有林の「かき起こし」の実態. 北方林業 35 : 49-53.
- (2) 橋本徹・相澤州平・伊藤江利子 (2016) グラップルレーキによる地掻き後の土壌断面形態. 北方森林研究 64 : 53-56.
- (3) Yoshida, T., Iga, Y., Ozawa, M., Noguchi, M., Shibata, H. (2005) Factors influencing early vegetation establishment following soil scarification in a mixed forest in northern Japan. Can. J. For. Res. 35 : 175-188.

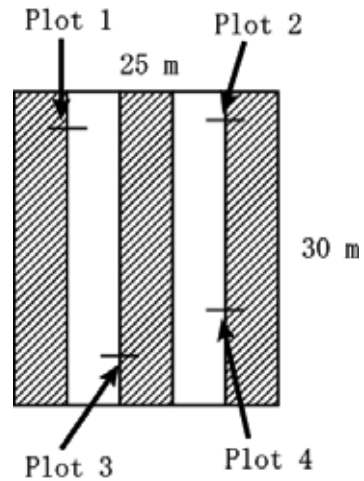


図-1 試験地デザイン  
白帯部は地掻き帯，斜線部は残し帯を表す

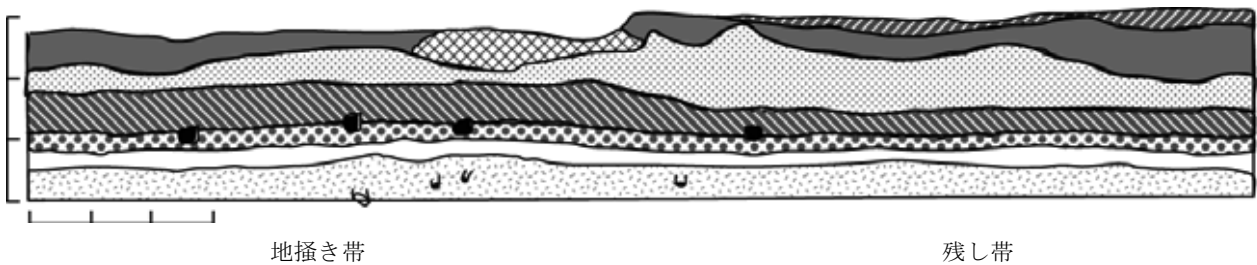


図-2 Plot 1の土壌断面

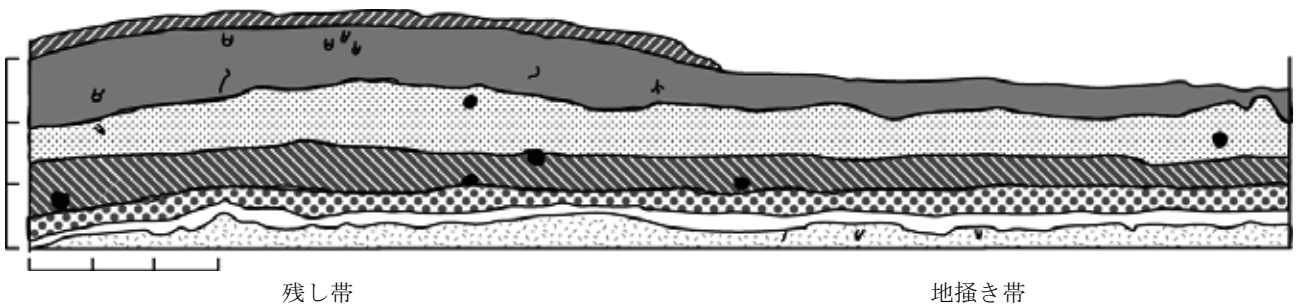


図-3 Plot 2の土壌断面

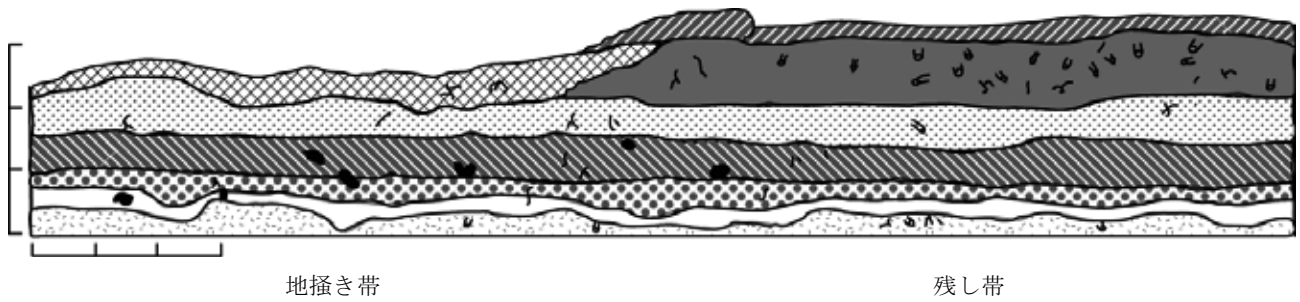


図-4 Plot 3の土壤断面

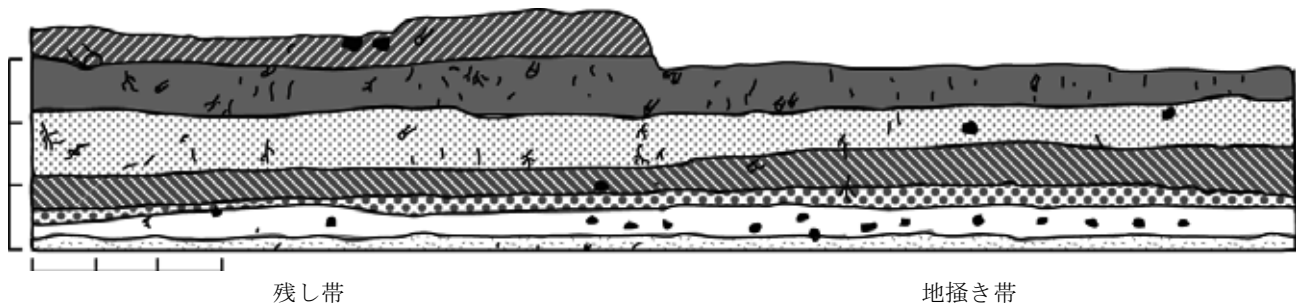


図-5 Plot 4の土壤断面

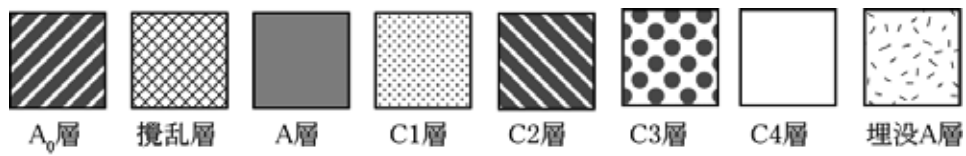


図2~5の凡例

土壤断面記載図のスケールは一目盛り 10 cm を表す。図中で黒塗部は礫を表す。図中で丸に二本の線が付いているものと糸状に表されているものは根または地下茎を表す。

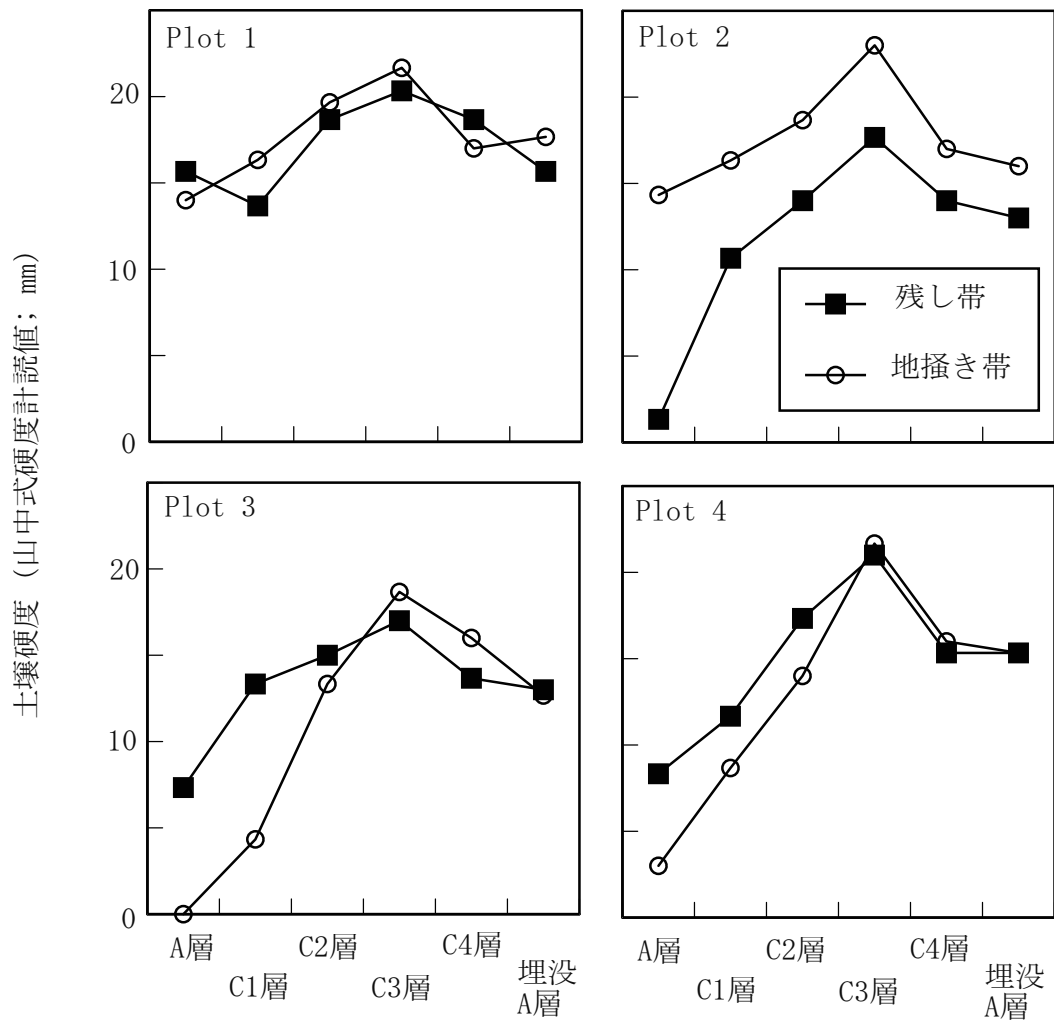


図-6 土壌層位別の土壌硬度