

カラマツの天然更新施業のための表土除去が樹木の成長に与える影響

— 東神楽町での一例 —

北海道立総合研究機構林業試験場道東支場 中川 昌彦

北海道立総合研究機構林業試験場道北支場 蓮井 聡

北海道立総合研究機構林業試験場 石濱 宣夫・滝谷 美香・大野 泰之・八坂 通泰

はじめに

我が国では、第二次大戦後の戦後復興とその後の高度経済成長に伴って大量の木材が必要となり、1950~70年代にかけて、大々的に人工林造成が行われた。北海道においても同時期にカラマツ (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.) やトドマツ (*Abies sachalinensis* (Fr. Schmidt) Masters) の人工林が造成され、カラマツ人工林は既に収穫適期を迎えたところまで来ている。しかし、伐採後に再造林を行っても採算に不安があるとする森林所有者もおり、再造林未済地が増加する問題が生じている。このような中で、次世代のカラマツ林を天然更新によって仕立てることができれば、造林コストを大幅に削減することができるとして、カラマツの天然更新施業に期待を寄せる林業関係者もいる。

暗色雪腐病菌 (*Racodium therryanum* Thuem.) は、主として土壌の A₀ 層や A 層に分布し、積雪下で針葉樹の稚苗に激害を与えることが知られている (1)。カラマツの種子や稚苗も暗色雪腐病の激害を受けるため (2)、カラマツの天然更新を図るためには、A₀ 層や A 層を取り除く必要がある。これまで、表土を除去することでカラマツの天然更新が成功した例が数多く報告されてきている (1, 3, 4, 5, 6, 7, 10)。

しかし、土壌の養分は表土に多く含まれるため、表土を除去すると林地の生産性が低下することが懸念される。実際エゾマツ (*Picea jezoensis* Carr.) の天然更新のための表土除去を行った林分では、表土除去後 15 年を経過しても元のような A 層が発達はしておらず、表土除去の影響が長期に及ぶと考えられることが報告されている (9)。このため、カラマツの天然更新施業を推進するためには、表土除去が地位に与える影響についてあらかじめ評価しておく必要があるが、これまでそのような調査は行われてこなかった。今回、我々は、カラマツの天然更新試験のために表土除去を行った場所と、そこに隣接する林地にカラマツが植栽されたところで初期成長の比較を行ったので、一例ではあるがその結果を報告する。

調査地

調査は、北海道東神楽町一般民有林の 5 林班 32 小班において行った。同小班は、標高約 300m に位置し、全体として北東向き斜面上にある。土壌は褐色森林土で、表層地質は溶結凝灰岩からなる (8)。2009 年 7 月まではカ

ラマツの高齢人工林であったが、7~8 月にカラマツが皆伐され、裸地となった。32 小班の南東側に隣接する 34 小班はカラマツの高齢人工林となっている。

表土除去対象地として 32 小班と 34 小班の境界に対して直角になるように、34 小班の林縁から 6m 離して帯状のプロットを設置した。プロットの幅は 5m、長さは 100m で、面積は 500m² である。2009 年 9 月 10 日に、法面用バケツを装着した油圧ショベル (キャタピラー社製 312C) で、プロット内の表土を 20~30cm の厚さで剥ぎとり隣接地に堆積する表土除去が行われた。2010 年 5 月上旬に、プロット (以下表土除去区) 内及びその周辺 (以下無処理区) にカラマツの 1 号苗が 1,500 本/ha の密度で植栽された。2010 年 8 月上旬に無処理区で下刈り (1 回刈) が行われた。表土除去区では、草本がほとんど回復していなかったため、下刈りは行われなかった。2011 年の 8 月上旬にも下刈り (1 回刈) が行われたが、同年には表土除去区の一部でも草本の回復があったので、無処理区だけでなく表土除去区でも下刈りが行われた。

方法

2011 年 5 月に無処理区と表土除去区において 1 カ所ずつ土壌断面を作成し、層位別の土壌の深さを測定した。また深さ 5cm ごとに少量の土を採取し乾燥させた後、2mm のメッシュに通して土壌と礫や根に分類し、全自動元素分析装置 (elementar 社製 varioMAX) を用いて、土壌中の全窒素量と全炭素量の割合を測定した。さらに測定と同時にそれぞれの土壌サンプルの一部を取り出して重量を測定し、80℃で 72 時間乾燥した後に絶乾重を再度測定して、含水率を求めた。

2010 年 8 月 2 日に無処理区と表土除去区で各 40 本ずつの苗木にナンバーテープを取り付け、2010 年 10 月 6 日に植栽時と計測時の樹高を調査した。また 2011 年 9 月 22 日にも樹高を調査した。

結果

無処理区における層位別の土壌の深さを表-1 に、表土除去区におけるそれを表-2 に示す。調査地の土壌の深さは 50cm であった (表-1)。表土除去区では A 層が欠落しており、また無処理区と比較して土壌の有効深度が浅くなっていた (表-2)。

表-1 無処理区における層位別の土壌の深さ

層位	深さ(cm)
A	0-23
B	23-40
C	40-50

表-2 表土除去区における層位別の土壌の深さ

層位	深さ(cm)
B	0-15
C	15-30

表土除去区と無処理区における土壌中の全窒素量の割合を図-1に示す。土壌の深さが深くなるにしたがって全窒素量が減少する傾向が見られた(スピアマンの順位相関, 無処理区: $p < 0.001$, 表土除去区: $0.02 < p < 0.05$)。また表土除去区的全窒素量の割合は, 無処理区に比べて小さかった(t 検定, $p < 0.001$)。

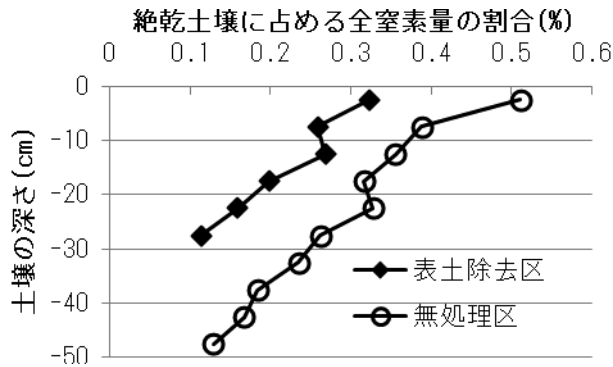


図-1 土壌中の全窒素量の割合 (%)

表土除去区と無処理区における土壌中の全炭素量の割合を図-2に示す。全窒素量と同様に土壌が深くなるにしたがって全炭素量が減少する傾向が見られた(スピアマンの順位相関, 無処理区: $p < 0.001$, 表土除去区: $0.02 < p < 0.05$)。全炭素量の割合についても全窒素量と同様に, 表土除去区では無処理区に比べて小さくなっていた(t 検定, $p < 0.001$)。

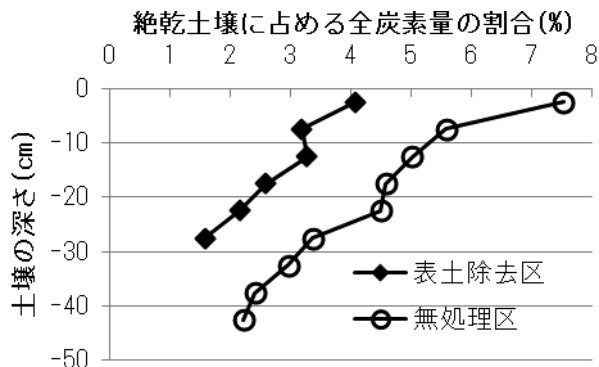


図-2 土壌中の全炭素量の割合 (%)

表土除去区と無処理区における土壌の深さごとの C/N

比を図-3に示す。どの深さでも C/N比は 12 から 15 の範囲であった。深さ 20cm までは, 無処理区のほうが表土除去区よりも C/N比が大きくなっていた。

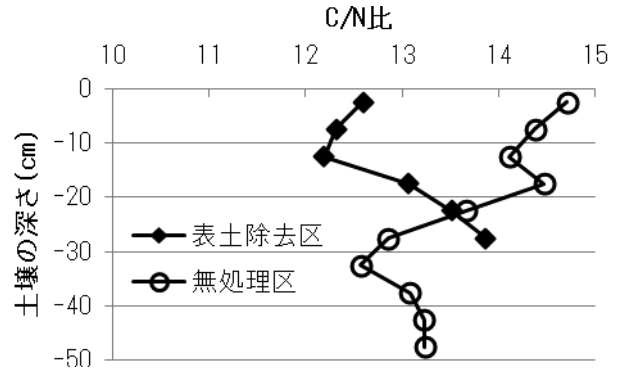


図-3 土壌の深さと C/N比の関係

植栽時の苗木の平均樹高は表土除去区で 43.1cm, 無処理区で 42.7cm であり, 統計的に有意な違いはなかった(図-4, t 検定, $p = 0.824$)。一方で 2010 年および 2011 年の表土除去区における苗木の平均伸長量は, 無処理区に比べ有意に減少した(図-4, t 検定, 2010年: $p < 0.001$, 2011年: $p < 0.001$)。このため, 植栽 2 年後には植栽木の大きさに平均 45cm の差が見られた(図-4)。

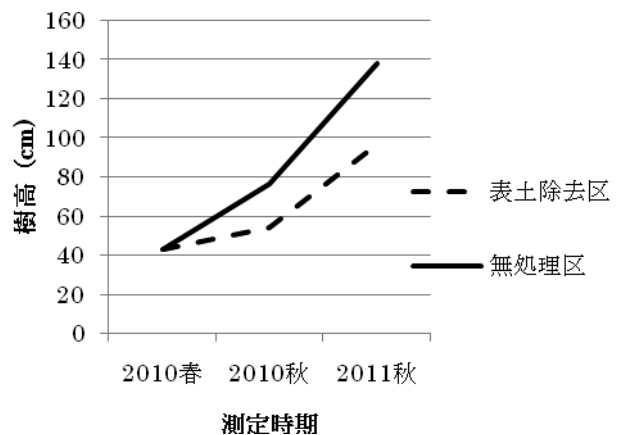


図-4 カラムツ植栽木の樹高の推移

考 察

本研究の結果からは, カラムツの天然更新のための表土除去によって, 1 年目および 2 年目の苗木の成長が減少することが示唆された(図-4)。この理由として, 表土除去区においては, 土壌の有効深度が浅くなるとともに(表-1, 2), 最も養分に富む A 層を除去したために最も欠乏しやすい養分である窒素が不足している可能性が考えられた(図-1)。

カラムツの天然更新施業のためには, 表土除去が薦められてきたが, 実施にあたっては, 表土除去が地位の低下につながる可能性があることを, あらかじめ考慮しておく必要があるだろう。今後は, 表土除去がカラムツの

成長に与える影響がどの程度持続するのか引き続き調査していくとともに、他の調査地においても表土除去がカラマツの成長に与える影響について調査する必要がある。

謝 辞

住友林業フォレストサービスの皆様には、調査地をご提供いただき、また天然更新のための掻き起こし作業をしていただきました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- (1) 旭川営林署 (1985) カラマツの天然更新地. 北方林業 37 : 53-54.
- (2) 程東昇・五十嵐恒夫 (1990) エゾマツ, アカエゾマツ, トドマツ及びカラマツ種子・稚苗の暗色雪腐病菌に対する感受性. 北大演研報 47 : 125-136.
- (3) 五十嵐恒夫・矢島崇 (1986) 北海道におけるカラマツの天然下種更新. 北方林業 38 : 206-209.
- (4) 五十嵐恒夫・矢島崇・松田彊・夏目俊二・滝川貞夫 (1987) カラマツ人工林の天然下種更新. 北大演研報 44 : 1019-1040.
- (5) 石坂浩史 (1994) かき起こしによるカラマツ人工林の更新. 北方林業 46 : 117-120.
- (6) 伊藤哲明 (1986) カラマツ人工林の天然更新について. 昭和 60 年度林業技術研究発表大会論文集 92-93pp.
- (7) 川越敏充 (2006) カラマツ人工林におけるカラマツの天然下種更新. 北方林業 58 : 193-195.
- (8) 国土庁土地局 (1977) 土地分類図 (北海道上川支庁). 東京.
- (9) 中川昌彦・高橋康夫・倉橋昭夫・鈴木和夫・丹下健 (1996) 北海道の亜寒帯林における地掻き 15 年後の土壌状態—東京大学北海道演習林での一例—. 東大演報 95 : 247-255.
- (10) 興部林務署 (1986) カラマツ人工林の天然更新. 北方林業 38 : 135-136.
- (11) 佐藤邦彦・庄司次男・太田昇 (1960) 針葉樹苗の雪腐病に関する研究Ⅱ—暗色雪腐病—. 林試研報 124 : 21-100.