

# カラマツの天然更新地が広葉樹林化，混交林化しやすい原因の推定

中川 昌彦<sup>1</sup>

## Causative factors for the establishment of hardwood or mixed forests in naturally regenerating Japanese larch stands

Masahiko NAKAGAWA<sup>1</sup>

### 要旨

カラマツの天然更新地が広葉樹林化，もしくは広葉樹との混交林化しやすい原因を推定するため，最近カラマツの天然更新施業が行われた林地でカラマツ稚樹の枯損原因の調査と天然更新した稚樹の毎年の生長量調査を行った。稚樹の調査を3年間行ったところ，樹高50～150cmのカラマツ稚樹のほとんどがエゾヤチネズミの食害によって枯損したが，食害を受けた広葉樹はなかった。また，シラカンバやウダイカンバの稚樹のほうがカラマツの稚樹よりも生長が早かった。これらのことから，カラマツの稚樹がエゾヤチネズミによる食害を受けやすいことや，シラカンバやウダイカンバの稚樹よりも生長が遅いことが，カラマツの天然更新地が広葉樹林化，広葉樹との混交林化しやすい理由として考えられた。

キーワード：カラマツ，エゾヤチネズミ，カンバ，広葉樹林化，天然更新

### はじめに

第二次世界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，大々的に天然林が伐採されその跡地に人工林が造成された。北海道においても同時期にカラマツ (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.) などの人工林が造成され，既に皆伐されたところもでてきている。しかし，伐採後に再造林を行っても採算に不安があると考えられる森林所有者もおり，再造林未済地が発生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。

カラマツの天然下種更新は，表土を厚く (A層とA<sub>0</sub>層) 取り除くことで可能となり，これまで表土を除去することでカラマツが天然更新した数多くの例が報告されている (五十嵐ら 1987, 石坂 1994, 三間ら 2010)。しかし，道内において過去にカラマツの天然更新地として報告された箇所では，半数が広葉樹林あるいは広葉樹との混交林となっていた

(中川 2014)。カラマツの天然更新施業を成功させるためには，カラマツの天然更新地が広葉樹林化あるいは混交林化する原因を解明する必要があるが，すでに広葉樹林化，混交林化した林地ではカラマツの枯死木が残っていないため，その原因を解明することはできない (中川 2014)。

この原因を解明するためには，最近カラマツの天然更新施業が実施され，カラマツと広葉樹が競合している林分において調査を行い，カラマツが枯死したり広葉樹に被圧されたりする原因を探る必要がある。本研究ではこの原因を明らかにするため，最近カラマツの天然更新施業が行われた林地において，カラマツ稚樹の枯損原因の調査と天然更新した稚樹について毎年の生長量調査を行ったので，報告する。

### 調査地

調査は上川町の道有林上川南部管理区 1 林班56小班において行った。同小班では1959年にカラマツが植栽された。2010年までにはカラマツの高齢人工林にシラカンバ (*Betula platyphylla* var. *japonica* (Miq.) H.Hara), ウダイカンバ (*Betula maximowicziana* Regel) などの広葉樹が混交し，林床ではク

<sup>1</sup> 北海道立総合研究機構林業試験場道東支場

Doto Station, Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization, Shintoku, Hokkaido 081-0038

[北海道林業試験場研究報告 第54号 平成29年3月 Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute, No. 54, March, 2017]

マイザサ (*Sasa senanensis* (Franchet et Savatier) Rehder) が優占していた。2003年(45年生)に小班の約20%の面積でA<sub>0</sub>層とA層の一部を除去する表土除去作業が行われた。表土除去から7年後の2010年には表土除去区のほとんどでシラカンバやウダイカンバの稚樹が優占していた。なお、野鼠の防除作業が行われたことはない。

## 方法

2010年10月に、表土除去区内で樹高1m前後のカラマツ稚樹と広葉樹稚樹が競合している箇所にて2.5m×5mのプロットを1個設定した。このプロット近辺以外では、既に天然更新したカラマツの稚樹は消失していたか、広葉樹に被圧されていた。2010年10月にすべての木本種にナンバーテープをつけて樹種を記録し、2012年9月まで毎秋、樹高の計測と生死の確認を行った。また枯損原因が明らかでない場合には、その原因を記録した。枯損原因がわからない場合は、原因不明枯損とした。このプロット内での調査とは別に、2011年9月にプロットの近くで1m×1mの区画内の稚樹(カラマツ10本、シラカンバ8本、ウダイカンバ5本)をすべて採取して研究室に持ち帰り、樹皮に残っている頂芽もしくは仮頂芽の痕から毎年樹高生長量を測定した。頂芽もしくは仮頂芽の痕が不明瞭な場合には、主軸を切断して年輪数を数えて、年ごとの生長量を測定した。

## 結果

2010年から2012年にかけてすべての樹種で稚樹密度が低下したが、特に2011年から2012年にかけてカラマツ稚樹の密度が大きく低下した(図-1)。2010年の平均樹高をみると、ウダイカンバ、シラカンバ、カラマツ、その他の広葉樹の順に高かったが、2012年の平均樹高はカラマツが一番低かった(図-2)。2011年から2012年にかけて、樹高50cm以上のカラマツ稚樹のほとんどがエゾヤチネズミ(*Myodes rufocanus bedfordiae* Thomas)の食害によって枯損したが、食害による広葉樹の枯損はなかった(図-3)。2011年から2012年にか

けては、枯損割合は樹種によって有意に違い(Fisherの正確確率検定,  $P < 0.001$ )、カラマツは広葉樹全体よりも枯死割合が有意に高く(Fisherの正確確率検定,  $P < 0.001$ )、またエゾヤチネズミを原因とする枯損の割合が広葉樹全体よりも有意に高かった(Fisherの正確確率検定,  $P < 0.001$ )。すべての樹種の稚樹について、エゾヤチネズミ以外の枯損原因は特定できなかった。

採取して毎年の生長量を測定した稚樹についてみると、シラカンバやウダイカンバの稚樹は同年に更新したカラマツの稚樹よりも樹高が高かった(図-4)。また多くのシラカンバやウダイカンバの稚樹はそれらよりも早い年に更新したカラマツよりも樹高が高かった。カラマツの1年当たりの樹高生長量はシラカンバやウダイカンバよりも有意に小さかった(図-5)。

## 考察

本研究の結果から、カラマツの天然更新地ではエゾヤチネズミの食害によって樹高50~150cm前後の比較的樹高の高いカラマツ稚樹が枯損しやすいといえる(図-3)。エゾヤチネズミはシラカンバを嫌う反面カラマツを好み(北海道立林業試験場 2000)、実際に2011年秋には上川町やその周辺の町村で、エゾヤチネズミが大発生していた(北海道立総合研究機構林業試験場 2017)。一方で、シラカンバやウダイカンバなどの広葉樹はエゾヤチネズミの食害を受けていないことから(図-3)、エゾヤチネズミによるカラマツ稚樹の食害がカラマツの天然更新地が広葉樹林化あるいは広葉樹との混交林化しやすい原因の一つと考えられる。

また、シラカンバやウダイカンバよりもカラマツの生長が遅いことも(図-4, 5)、カラマツが広葉樹に被圧されて天然更新地が広葉樹林化あるいは混交林化しやすいもう一つの原因と考えられる。

カラマツの天然更新作業は、低コストでカラマツの次世代の資源を確保する手段として期待されているが(中川ら 2016)、施業コストの低減を目的としているため、保育作業

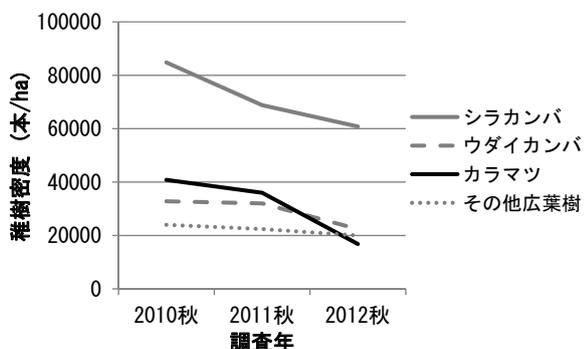


図-1 表土除去区における樹種別の稚樹密度の推移

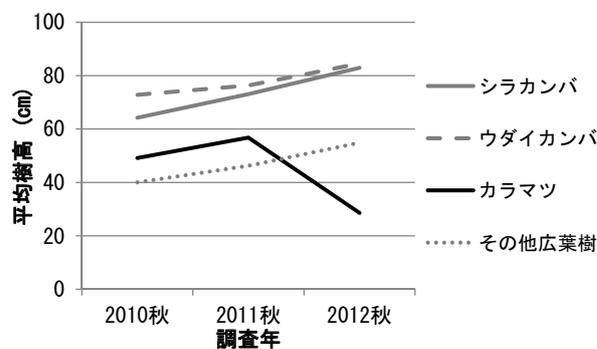


図-2 表土除去区における樹種別の平均樹高の推移

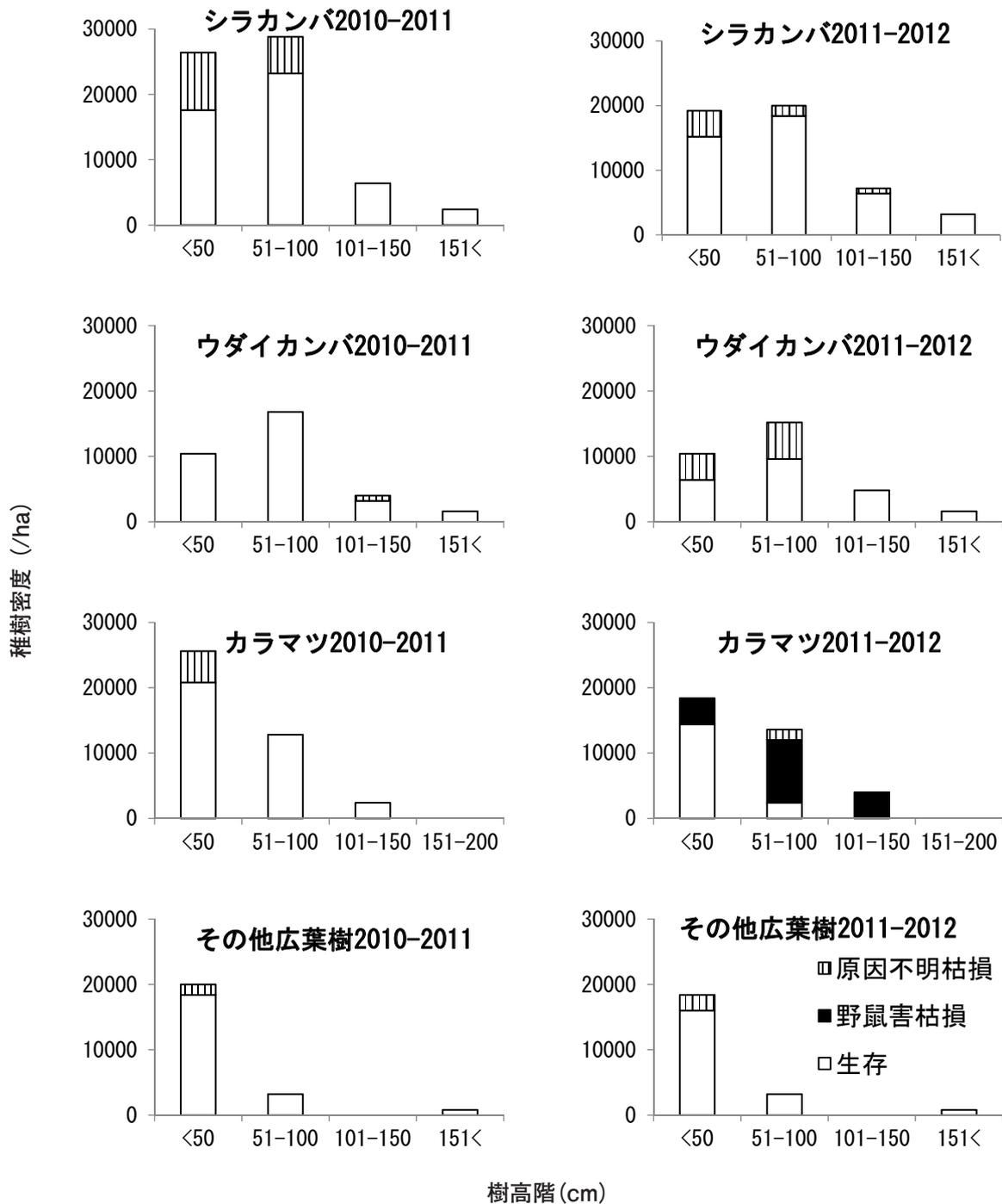


図-3 表土除去区における樹種別、樹高階別、調査年別、生死別の株樹密度

は省略される傾向がある。しかしカラマツの天然更新地をカラマツ林として成林させるためには、エゾヤチネズミの防除作業を行ったり、広葉樹との競争を減らす森林施業（中川2017）を行ったりすることが必要と考えられる。

謝 辞

上川総合振興局南部森林室森林整備課の皆様には、試験地へ案内していただき試験地に関する情報を提供していただきました。また林業試験場の原秀穂氏、徳山衛一氏、額田俊雄

氏には調査でご協力いただきました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

北海道立林業試験場 (2000) 野ネズミに強い山づくりーそのあり方と施業改善ー. 北海道水産林務部森林整備課, 札幌, 38pp.  
 北海道立総合研究機構林業試験場 (2017) エゾヤチネズミ発生情報. URL <http://www.fri.hro.or.jp/nezumi/map.htm>  
 Accessed 11 Jan., 2017

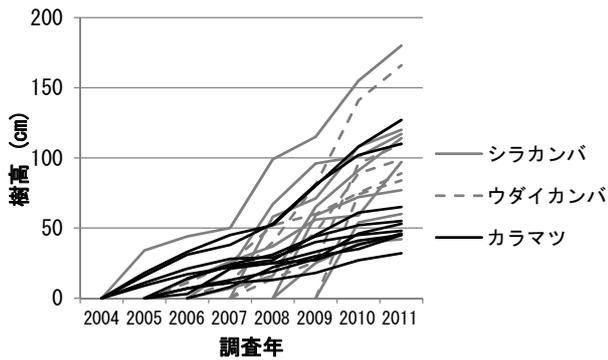


図-4 表土除去区における採取木の樹高の推移

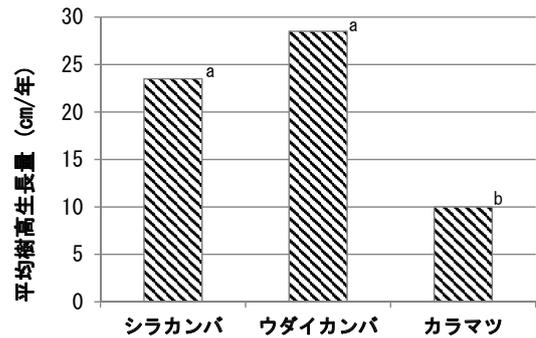


図-5 表土除去区における採取木の樹種別の年平均樹高生長量

アルファベットの違いは Tukey-Kramer 検定によって  $P < 0.001$  で有意な違いを表す

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.

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.

三間武・川越敏充・佐久間正巳 (2010) 天然下種更新による複層林の造成について. 平成21年度国有林業務研究発表集 43-49pp.

中川昌彦 (2014) 過去に報告された道内のカラマツ天然更新地の現況. 北林試研報 51: 13-30.

中川昌彦 (2017) 広葉樹にカラマツが被圧されている天然更新地における中段刈りの効果-上川町における一例-. 北森研 65: 印刷中

中川昌彦・大野泰之・山田健四・八坂通泰 (2016) 油圧ショベルによる表土除去の生産性と経済性の検討. 北森研 64: 81-82.

### Summary

Japanese larch stands tend to develop into either hardwood forests or mixed forests of hardwood and larch species; the objective of this study was to investigate the causative mechanisms behind this process. Field studies were conducted in a naturally regenerating larch stand, where larch and hardwood seedlings were competing for growth. During the study period, tree damage was observed caused by the red-backed vole, which contributed to the death of many larch seedlings but did not affect hardwood tree vitality. Stem analyses of larch and hardwood seedlings were performed to characterize the differences in growth rates between species, which revealed that Japanese white birch and monarch birch seedlings grew faster than Japanese larch seedlings. These results suggest that larch seedlings are not as competitive as hardwood seedlings due to a greater susceptibility to red-backed vole damage and a slower growth rate. These factors contribute toward the establishment of hardwood seedlings in naturally regenerating larch stands and their subsequent development into hardwood or mixed forests.

### Key words

Japanese larch, red-backed vole, birch, hardwood forest, natural regeneration