

# カラマツの天然更新地はなぜ広葉樹林化、 広葉樹との混交林化するのか？

中川昌彦

## 広葉樹林化、混交林化するカラマツの天然更新地

戦後に植えられたカラマツ人工林は既に収穫適期を迎えたところが多いとされており、皆伐が行われる林分もでてきています。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いることから、再造林未済地が発生する問題が生じています。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策に期待を寄せる林業関係者もいます。

カラマツの天然更新は、周囲にカラマツの種子供給源があることを前提として、表土を20~30cmの厚さで除去することで可能になり、実際に、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います。しかし、天然更新してから数十年後に現地を訪れると、半数が広葉樹林化あるいは広葉樹との混交林化していました。これらの天然更新地では枯損したカラマツが残っていないため、カラマツが枯損した原因はわかりませんでした。カラマツの天然更新地にカラマツ林を成林させるためには、現在カラマツと広葉樹の稚樹が競合している、あるいは最近カラマツ稚樹が枯損した天然更新地において、カラマツが枯損する原因や広葉樹に被圧される原因を調べ、その原因を取り除くことを提案する必要があります。そこで林業試験場では、現在カラマツと広葉樹の稚樹が競合しているあるいは最近カラマツ稚樹が枯損したカラマツの天然更新地において調査を行いました。

## 調査地

最近カラマツの天然更新施策が行われたとの情報を得ることができた5カ所の天然更新地のうち、調査許可を得ることができた雄武町の道有林網走西部管理区239林班59小班（以下雄武）、足寄町の国有林十勝東部森林管理署317林班れ小班（以下足寄）、上川町の道有林上川南部管理区1林班56小班（以下上川）の3カ所を調査地にしました。

雄武では1957年にカラマツが植栽されました。カラマツが豊作だった2011年（55年生）9月に小班の40%の面積で小面積皆伐と表土除去作業が行われ、表土除去区内に1m×1mの調査プロットが2つ設定されました（オホーツク総合振興局西部森林室 2015）。プロット1に近接する母樹林では広葉樹はほとんどありませんでしたが（写真-1）、プロット2に近接する母樹林ではシラカンバなどの広葉樹が多数ありました（写真-2）。2012年夏には両方のプロットで多数のカラマツ稚樹が更新しており、広葉樹はほとんどありませんでした。2012年秋にはプロット1ではカラマツが優占し広葉樹はほとんどみられませんが、プロット2では広葉樹が稚樹の65%を占めておりカラマツ稚樹は35%でした。2013年9月になるとプロット2では広葉樹が優占してカラマツの稚樹がほぼ消失しましたが、プロット1ではカラマツと広葉樹の稚樹が生残していました（オホーツク総合振興局西部森林室 2015）。



写真-1 雄武町道有林プロット1周辺



写真-2 雄武町道有林プロット2周辺

足寄では1964年にカラマツが植栽され、2001年までには林床では高さ1.5mほどのクマイザサが密生していました(川越 2006)。2001年に複層伐と称してカラマツが6~7列まとめて帯状皆伐され、5~6列は母樹林として残されました。カラマツの天然更新をはかるため、2003年に帯状伐採された区画において幅5~6mで表土除去作業が行われました。2005年から2007年の夏に、カラマツ稚樹の成長を促すため、カラマツの稚樹の樹高より若干高い高さ20cmで下草の中段刈りが行われました。1ha当たりのカラマツの稚樹密度は、2004年には243,500本、2005年には415,800本(川越 2006)、2006年には380,500本、2007年には359,250本、2009年には110,000本でした(三間ら 2010)。2007年には樹高100cm

以上のカラマツ稚樹が1ha当たり9,750本ありました(三間ら 2010)。2012年秋に表土除去地ですべての広葉樹稚樹が除伐されました。

上川では、1959年にカラマツが植栽されました。2010年までにはカラマツにシラカンバ、ウダイカンバなどの広葉樹がほんの少し混交し、林床ではクマイザサが優占していました(写真-3)。2003年(45年生)に小班の約20%の面積で表土除去作業が行われました。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ました。



写真-3 上川町道有林カラマツ母樹林

### 天然更新地の現況

雄武の広葉樹の母樹が近くにほとんどなかったプロット1では、表土除去から4年後の2015年には、ウダイカンバやシラカンバとカラマツの稚樹がみられました(写真-4)。シラカンバの母樹が近くにたくさんあったプロット2では、シラカンバが優占しカラマツの稚樹はみられませんでした(写真-5)。プロット1ではシラカンバやウダイカンバのほうがカラマツよりも樹高が高くなっており、表土除去から4年後の2015年には既にカラマツ稚樹はカンバ類に被圧されていました(図-1)。プロット1の周辺



写真-4 雄武町道有林プロット1 (2015年)



写真-5 雄武町道有林プロット2 (2015年)

でカラマツやシラカンバ、ウダイカンバの稚樹を採取して経年の樹高の推移を調べたところ、シラカンバやウダイカンバのほうがカラマツより初期成長が早くなっていました (図-2)。

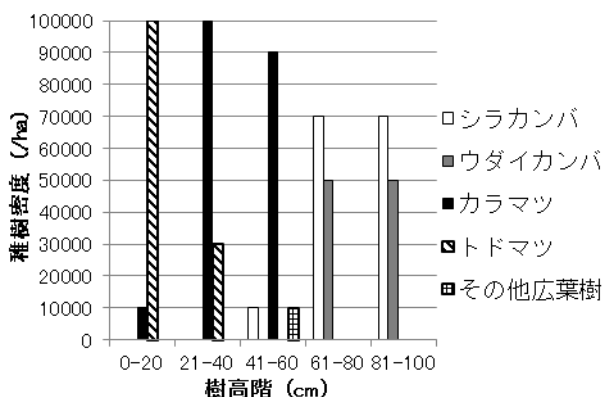


図-1 プロット1における樹高階別の稚樹密度 (転載不可、森林計画学会誌 2017)

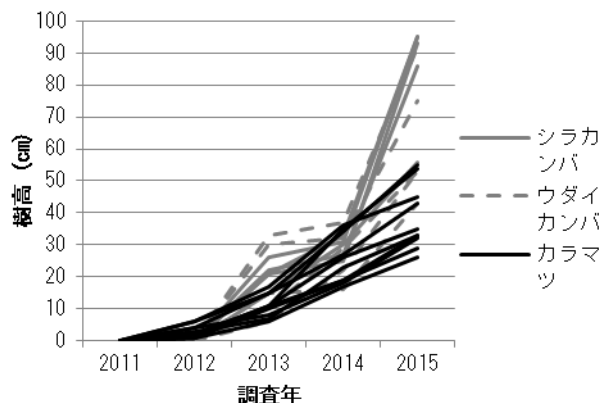


図-2 プロット1近辺で採取した稚樹の樹高の推移 (転載不可、森林計画学会誌 2017)

足寄では、天然更新していたカラマツ稚樹のほとんどが枯損していました (写真-6)。枯損原因の92%がエゾヤチネズミによる食害でした (写真-7)。一方で、広葉樹でエゾヤチネズミの食害を受けたもの



写真-6 足寄町国有林317れ (2014年)

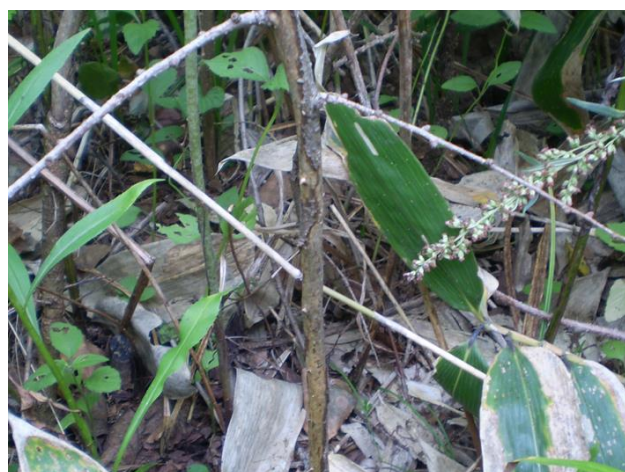


写真-7 エゾヤチネズミの食害痕 (足寄)



写真-8 上川町道有林天然更新地 (2015年)



写真-9 エゾヤチネズミの食害痕 (上川)

はありませんでした。その結果、シラカンバやケヤマハンノキなどの広葉樹の稚樹が生残していました。

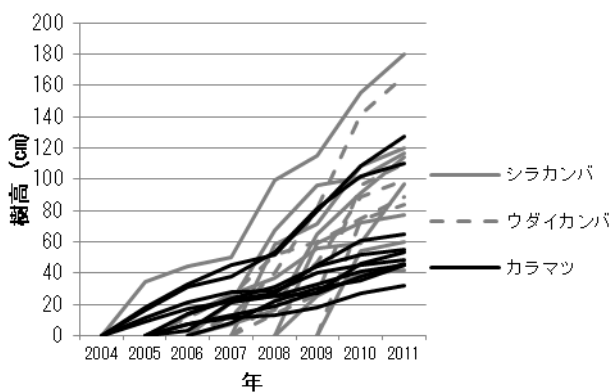


図-3 上川における採取木の樹高の推移  
(北林試研報 2017)

上川では、カラマツ稚樹がシラカンバやウダイカンバ、ケヤマハンノキなどの広葉樹に被圧されていました (写真-8)。また、2011年から2012年にかけて多くのカラマツ稚樹がエゾヤチネズミの食害によって枯損しました (写真-9)。一方で、広葉樹でエゾヤチネズミの食害を受けたものではありませんでした。カラマツとシラカンバやウダイカンバの稚樹を採取して経年の樹高成長を調べたところ、カンバ類のほうがカラマツよりも樹高成長が早くなっていました (図-3)。

### 結論

カラマツの天然更新地が広葉樹林化する原因として、カラマツのほうが広葉樹よりもエゾヤチネズミの被害を受けやすいことと、成長が遅いことの2点が考えられました。

カラマツの天然更新施業は、低コストで次世代のカラマツ資源を確保する施業方法として注目されていますが、経費を節減できるのは、苗木代、植栽費、下刈り費であり、野鼠の防除作業については予察調査に基づいてカラマツの人工林と同様にしっかりと行う必要があります。

カラマツとともに天然更新してくる広葉樹との競合を減らすため、カラマツ稚樹がカンバ類稚樹に被圧されているカラマツの天然更新地においてカラマツ稚樹の樹高よりも若干高い高さでカンバ類や大型草本を刈る中段刈りを4年間行った例では、中段刈りによってカラマツ稚樹の生残率は高くなったものの、カラマツ稚樹の樹高成長を促すことはできなかったことが報告されています (中川 2017a)。一方で、1haに数万本もの平均樹高50~100cm程度のカラマツとカンバ類の稚樹が混在している林地で広葉樹稚樹を除伐することは物理的にも経済的にも現実的とは考えられません。そこでカラマツの天然更新地においてカラマツ林を成林させるためには、そもそもカンバ類やケヤマハンノキ、ヤナギ類などの広葉樹が更新しにくい環境をつくる必要があります。林地においてカラマツの天然更新のための表土除去を行う前に、天然更新施業の予定地では皆伐が行われるか、もしくは带状皆伐が行われます。カラマツの天然更新のためには、カラマツの種子が落下してくる必要がありますから、天然更新施業予定地に隣接するカラマツ林もしくは天然更新施業予定地内のカラマツ生立木の一部は伐らないで残すこととなります。カラマツの母樹林内の広葉樹についても、カラマツの天然更新施業予定地での皆伐作業と同時に

収穫することで、カラマツの天然更新施業地に落下するカンバ類やケヤマハンノキ、ヤナギ類などの広葉樹の種子を大幅に減らすことが可能になり、カラマツ林が成林することにつながるのではないかと思います。ただし、隣接地に早生の広葉樹が生育しておりその広葉樹を何らかの理由で伐採できない場合は（保護林である場合、他人の所有地の場合、森林計画上の理由、事業実行上の理由など）、カラマツの天然更新施業は難しいと思われるので、適地の選定も重要になると考えられます。

今後、周囲の早生広葉樹の母樹を取り除いたカラマツの天然更新施業地がつくられていく中で、施業地の周囲のどの距離まで早生広葉樹の母樹を取り除く必要があるかの調査を行いたいと考えています。

### 謝辞

本研究では、北海道森林管理局十勝東部森林管理署、オホーツク総合振興局西部森林室森林整備課、上川総合振興局南部森林室森林整備課の皆様たいへんお世話になりました。また、北海道森林管理局十勝東部森林管理署やオホーツク総合振興局西部森林室森林整備課の方々が造成され、過去に調査されていたカラマツの天然更新地において、林業試験場が調査することをご快諾いただきました。厚く御礼申し上げます。

(保護種苗部保護グループ)

### 引用・参考文献

- 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.
- 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 pp. 43-49.
- 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. 北海道林業試験場研究報告 51 : 13-30.
- 中川昌彦 (2015) カラマツ天然更新地はどうなった?. 光珠内季報 174 : 9-16.
- 中川昌彦 (2017a) 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—. 北方森林研究 65 : 81-83
- 中川昌彦 (2017b) 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. 北海道林業試験場研究報告 54 : 19-22.
- 中川昌彦・三間武・河江輝樹 (2017) 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調査事例. 森林計画学会誌 51 : 19-25.
- 中川昌彦ら (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. 北方森林研究 64 : 81-82.
- オホーツク総合振興局西部森林室 (2015) 人工林掻起し試験. 森林施業試験—道有林における実践例— 10 : 87-91.

。