

北海道における広葉樹林化の可能性

北海道立総合研究機構林業試験場 今 博計

はじめに

近年、公益的機能の発揮という観点から、単一樹種から成る針葉樹人工林を広葉樹林へと誘導することが行われ始めている。広葉樹林への誘導法としては、林内に天然更新する広葉樹を利用することが検討されている。しかし、広葉樹の天然更新は、種子供給源からの距離、林内の光環境、地形などの環境要因の他、種子の散布形態、発芽、稚樹の耐陰性など樹種特性も関わっており、不確実性が高い方法である。そのため広葉樹林化を考える際には、広葉樹の天然更新に影響する要因を把握するとともに、更新プロセスを理解する必要がある。

本発表では、2007年度から始まった、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発」の成果の一部を紹介する。なお、詳細については阿部(2009)、今ほか(2009)、南野ほか(2009)を参照されたい(1, 2,3)。

高木性広葉樹の侵入に影響する要因

カラマツ・トドマツ人工林の多地点調査データ(カラマツ 628 林分、トドマツ 372 林分)を利用し、造林樹種別および種子散布形態別の高木性広葉樹数(胸高直径 3cm 以上)の侵入に関わる要因の解明をおこなった。多地点調査データはあらかじめ不成績林分(植栽針葉樹材積より広葉樹材積が大きい林分)等を除外してある。

解析は広葉樹の前生樹数を応答変数、林齢、植栽樹材積、斜面傾斜角度、広葉樹林からの距離、温量指数を説明変数とする一般化線型モデルにより実行し、AIC によるモデル選択をおこなった。その結果、前生樹数に影響する要因として、5 つの変数全てが抽出され、それぞれの要因の重要性が評価できた(表-1)。これによって、広葉樹数を予測する手法(計算式)が確立できた。

広葉樹林からの距離と植栽樹材積については、相対的にはカラマツ林では広葉樹林からの距離が、トドマツ林では植栽樹材積が重要であった。広葉樹種子の侵入数は、母樹源である広葉樹林からの距離に依存したと仮定するのはおおむね間違いないと思われるが、その後の発芽定着と成長過程にカラマツ林とトドマツ林に差があったと考えられる。カラマツは落葉樹であるため林内が明るく、種子侵入量に応じて広葉樹数が決まる一方、常緑樹であるトドマツでは林内が全般に暗いため、種子侵入量よりは、光環境の制限を受けて広葉樹数が決まると考えられた。また、広葉樹林からの距離の影響は、種子散布型で異なり、風散布型樹種では負の効果が認められたが、鳥被食散布型と貯食散布型樹種では認められなかった。一方、斜面傾斜角度については、前生樹数に影響する因果関係は不明であったが、三重県や福岡県での結果と一致しており、何らかの効果があることを示していた。

表-1 人工林内の高木性広葉樹数の侵入に関わる要因

要因	効果	因果関係
林齢	+	更新機会(種子散布量, 間伐回数)
針葉樹材積	-	光環境
広葉樹林からの距離	-	種子散布量(風散布のみ)
斜面傾斜角度	+	不明(他県と一致)
温量指数	+	不明(標高?)

埋土種子の貢献

埋土種子による天然更新の貢献度を評価するため、岩見沢市の広葉樹二次林と尾根を挟んで隣接するトドマツ人工林(39~46年生)において、埋土種子組成と広葉樹の前生稚樹(樹高 30~200cm)を調べた。リター層を除去した後、約 6L(50cm×50cm×深さ 2.5cm)の土壌サンプルを二次林で 20 点、人工林で 50 点採取し、播き出し法により埋土種子組成を調べた。

高木種は、二次林ではイヌエンジュ、ウダイカンバ、キハダの 3 種が発芽し、密度は 2.8 本/m²であったのに対して、人工林ではイヌエンジュ、ウダイカンバ、キハダ、ホオノキの 4 種が発芽し、密度は 2.5 本/m²であった(表-2)。したがって、出現種数と密度に林分間で顕著な違いはなかった。低木種は、人工林ではヤマグワ、タラノキ、エゾニワトコ、クロイチゴ、エゾヤマハギの 5 種が発芽した(21.3 本/m²)。種組成は二次林(密度 11.6 本/m²)と同じであったが、特に人工林でクロイチゴの密度が高い傾向があった。

表-2 二次林と人工林の主な埋土種子組成

生活型	種名	埋土種子数(個/m ²)		出現頻度(%)	
		二次林	人工林	二次林	人工林
高木	イヌエンジュ	0.2	0.2	5	2
	ウダイカンバ	2.2	1.0	20	12
	キハダ	0.4	1.2	10	10
	ホオノキ	-	0.2	-	4
低木	ヤマグワ	1.6	2.6	35	32
	タラノキ	5.4	6.0	45	24
	エゾニワトコ	1.4	1.7	30	28
	クロイチゴ	0.2	10.3	5	60
	エゾヤマハギ	3.0	0.6	30	8

人工林では、アサダ、ハリギリ、ナナカマド、ヤマモミジ、イタヤカエデ、シナノキ、キタコブシ、ミズキ、コシアブラなど19種の稚樹が存在していた（密度0.96本/m²）が、そのうち15種は、採取土壌からの発芽が確認できなかった。播き出しの2年後に発芽する可能性もあるが、おそらく北海道の広葉樹林を構成する主要な樹種は、埋土種子となっていないか、もしくはその割合が低いと考えられた。したがって、埋土種子による天然更新への寄与は低いと考えられた。

種子散布プロセス

風散布型樹種と鳥被食散布型樹種の種子散布を評価するため、広葉樹二次林と尾根を挟んで隣接するトドマツ人工林(39~46年生)に5列20基(100個)の種子トラップを10m間隔で設置した(広葉樹林内39個,人工林内61個)。概ね1カ月間隔で回収した種子は種を同定し、種ごとの種子数を記録した。なお解析に用いた種子は、健全種子を対象とし虫害種子やシイナは除いた。また、被食散布型種子については、果皮や果肉が除去された種子を対象とし果肉付きの種子は除いた。

アサダ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、シラカンバなど風散布型の種子は、母樹からの距離に依存して散布数が減少した。長距離散布されるシラカンバを除くと、トドマツ人工林内に散布される種子数は極めて少なく、総種子数の4%程度であった。それに対して、鳥被食散布型のミズキは、母樹からの距離依存的な散布数の減少が低く、人工林内へも18%の種子が散布されていた。

貯食散布型の種子散布を評価するため、1)野ネズミによるミズナラ堅果散布実験、2)人工林におけるミズナラ・カシワの当年実生の分布調査、を行った。実生の調査は発芽直後の6月に行ったが、種の同定が難しかったため *Quercus spp.* として同一に扱った。

広葉樹二次林と人工林の境界域に置いた8箇所の餌台から106個のミズナラ堅果が散布され、75個が回収された(回収率70.8%)。散布堅果の生存率は45.3%(75個中34個が生存)であった。散布距離の最大は71.1mであったが、散布距離の平均は10.8mであり、堅果の72%が餌台から10m以内に散布されていた(図-1)。したがって、野ネズミによる人工林へのミズナラ堅果の散布は、距離に強く依存していることを示していた。

一方、人工林内における *Quercus spp.* の当年実生の分布は、林縁からの距離依存性は認められなかった。この結果は、野ネズミによるミズナラ堅果散布実験の結果と矛盾しており、調査地に野ネズミ以外の貯食散布者が存在することを示していた。また、*Quercus spp.* の当年実生の分布は、林床植生の被度と負の関係性があり、ミヤマカケスなど散布者の貯食行動によることを示唆していた。

以上のように人工林内への種子散布は散布型によって異なり、風散布型樹種は母樹からの距離に依存して散布数が減少しているのに対して、鳥被食散布型と貯食散布型樹種では母樹からの距離依存性がなかった。この結果は、多点調査データの要因解析の結果(表-1)と一致しており、広葉樹林からの距離の影響の評価は散布型ごとに行う必要があると考えられた。

以上、明らかになった広葉樹の天然更新に影響する要因、更新プロセスの特性を整理することで、広葉樹林化に向けた適切な対応が可能であると考えられる。しかし、広葉樹林化への具体的な施業技術については、まだ多くの未解明の点が山積みである。引き続き調査を続け、広葉樹林化の可能性を検討してゆきたい。本研究は、北海道立総合研究機構林業試験場の明石信廣氏、阿部友幸氏、佐藤創氏、鳥田宏行氏、真坂一彦氏、南野一博氏、森林総合研究所北海道支所の飯田滋生氏、倉本恵生氏らとの共同研究の成果である。記して謝意を表したい。

引用文献

- (1) 阿部友幸(2009)北海道におけるトドマツ・カラマツ人工林に侵入した広葉樹の出現確率. 第120回日本森林学会大会学術講演集 p735.
- (2) 今 博計・明石信廣・南野一博・倉本恵生・飯田滋生・佐藤 創・鳥田宏行・真坂一彦(2009)北海道中央部における二次林とこれに隣接するトドマツ人工林の埋土種子組成. 第120回日本森林学会大会学術講演集 p638.
- (3) 南野一博・明石信廣・今 博計(2009)野ネズミによるドングリの持ち去り試験~動物散布による人工林の混交林化に向けて~. 光珠内季報 157: 9-13.

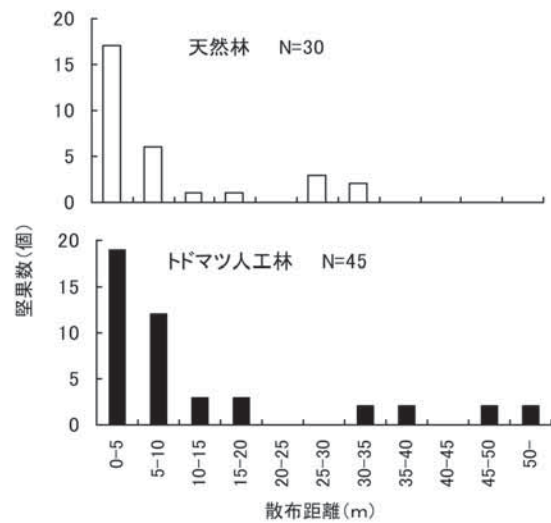


図-1 餌台から運ばれたドングリの距離と数