

長野県軽井沢町の浅間山生物群集保護林のカラマツを対象とした モニタリング調査（10 年目）の結果

遺伝資源部 保存評価課 木村恵・磯田圭哉・福山友博
探索収集課 高橋誠*・稲永路子・岩井大岳**

1. はじめに

林木ジーンバンク事業では、林木遺伝資源の永続的な利用を行うために、林木の生息域内・外保存の取り組みを行っている。このうち、生息域内保存については、国有林野事業の保護林制度によって広く実施されている。その中で、旧林木遺伝資源保存林（林野庁の保護林制度の改正（平成 31 年 3 月 28 日付 30 林国経第 127 号）により、現在は希少個体群保護林、生物群集保護林および森林生態系保護地域へ再編）は特定の対象樹種の生息域内保存を目的としたもので、樹種単位で重要な遺伝資源の保存を推進していると言える。

平成 13 年より林木育種センター遺伝資源部では、生息域内保存の有効性や有用性を高めるための基礎情報を得る目的で、旧林木遺伝資源保存林等の保護林を活用し、有用樹種の林内での動態について長期モニタリングを開始した^{1),2)}。第 4 期中長期計画（平成 28 年度～平成 32 年度）においても、長期的な基盤情報の収集、保存、評価並びに種苗の生産及び配布の中で林木遺伝資源の特性調査を推進している。長期モニタリングは、現在では 6 カ所の保護林に 7 つの調査区を設定し、それぞれの調査区で代表的な有用樹種 7 樹種（ブナ、モミ、アカマツ、カラマツ、シラカンバ、ケヤキ、ミズナラ）のいずれかについて着目しつつ、調査区内の毎木調査を行っている。5 年毎に行う毎木調査のほか、樹種特性に応じて種子生産量や実生や成木の生残調査なども合わせて行うことにより、それぞれの樹種の動態の把握に努めている。

カラマツ（*Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière）は本州中央部の標高 900～2800m までの山塊に断片化

して分布している³⁾。北限は宮城県の馬ノ神岳だが生育個体数は少なく⁴⁾、天然分布域は本州中部の山岳域に限られている。その一方で、寒冷地の主要な針葉樹として北海道、東北、北関東といった天然分布域外に広く植栽されている⁵⁾。平成 29 年度の樹種別の造林面積は 5,388ha とスギ（7,102ha）に次ぐ面積であった⁶⁾。カラマツ材の用途は梱包材やパレットが主であったが、乾燥技術の改良や CLT への注目度が増すにつれ、今後さらなる需要拡大が期待されている⁵⁾。植栽木の由来は限られていることが報告されており、現存するカラマツ天然林は将来の利用に向けた貴重な遺伝資源であると考えられる。気候変動による生育環境の変化が懸念される昨今、遺伝資源の適切な管理のためには長期的なモニタリング調査によるカラマツ天然林の動態に関する知見を集積する必要がある。そこで本稿では、長野県軽井沢町の浅間山生物群集保護林に設定したモニタリング試験地における毎木調査の結果から、当該カラマツ天然林の概要と 10 年間の動態についてとりまとめ、今後の維持・管理のための基盤情報として報告する。

2. 材料と方法

調査は長野県軽井沢町の長倉山国有林 2091 林班い小班（東信森林管理署管内）で行った。この林分は、天明 3 年(1783 年)の浅間山大噴火後に、火山堆積物に侵入・定着したカラマツ群集であり、天然カラマツの林木遺伝資源保存地区として重要視されてきた。昭和 54 年に学術参考保護林として、平成元年には小浅間カラマツ林木遺伝資源保存林（長野カラマツ 11）として

* 現在 育種部 ** 現在 関西育種場 四国増殖保存園

設定された林分が保護林制度の改正によって、浅間山生物群集保護林として再編された一部である。

カラマツが優占する林分において種組成、サイズ構成を明らかにするため、平成 20 年の 8～9 月に 40m×60m (0.24ha) のコアプロットを設置し、このコアプロット内に生育する胸高直径 5cm 以上の全ての樹木について樹種と位置、サイズ（胸高直径と樹高）を計測した（図 - 1）。さらに、カラマツの成長、更新過程を明らかにするため、コアプロットを囲むよう、80m×120m (0.96ha) のカラマツ調査プロットを設置した。カラマツ調査プロットは標高 1,640～1,680m の北東向きの緩斜面に位置し、この中に生育する胸高直径 5cm 以上の全てのカラマツについて位置およびサイズ（胸高直径と樹高）を計測した（図 - 1）。胸高直径は直径巻尺もしくはスチールメジャーによる周囲長から計算した。また樹高はバーテックス（Haglof 社）により計測した。同様の調査を平成 25 年および平成 30 年に行い、コアプロットおよびカラマツ調査プロットにおける 10 年間の個体数の変化と成長量について調べた。

3. 結果と考察

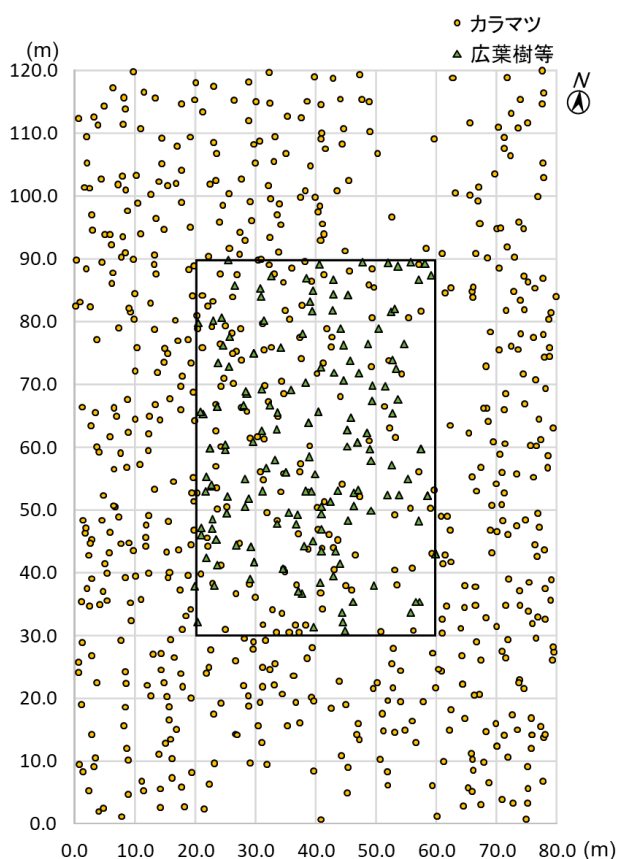
3.1. 種組成とサイズ構成

コアプロット内には合計 11 樹種が生育しており、平成 20 年、平成 25 年、平成 30 年の生存本数密度はそれぞれ 1,154 本/ha、1,150 本/ha、1,146 本/ha であった。いずれの調査年においても本数はカラマツが最も多く、次いでナナカマド、タカネザクラ、オオカメノキ、ダケカンバであった（表 - 1）。カラマツ以外の針葉樹としてアカマツも見られたが、これらの樹種を以降は「広葉樹等」と便宜的に呼ぶことにする。

カラマツの優占度は本数ベースではそれぞれの調査年で 49、47、46% であり、コアプロット内の約半数がカラマツであった。樹木の蓄積量の指標として胸高直径から樹木の胸高断面積を計算したところ、各調査年の林分全体の胸高断面積合計はそれぞれ 30.89m²/ha、33.34m²/ha、33.19m²/ha であり、いずれの年も

カラマツの値が最も高く、林分全体の 84～85% を占めていた（表 - 1）。また、樹高については、平成 20 年のカラマツは平均 18.4m（最低 10.2m～最高 24.5m）に対し、その他の樹種は平均 7.8m（最小 4.1 m～最高 17.5m）であった。樹冠はカラマツが卓越して優占する林分であった（図 - 2）。

調査地は天明 3 年(1783 年)の浅間山大噴火後に成立した約 170 年生のカラマツ林であると考えられている。カラマツと同所的に生育する広葉樹にはダケカンバやノリウツギ、ヤシヤブシなどの先駆的な樹がみられた。林分を占める立木の半数は広葉樹であるが、胸高直径や樹高が大きい個体はカラマツが大半を占めているため、カラマツ純林の様相を示していた。

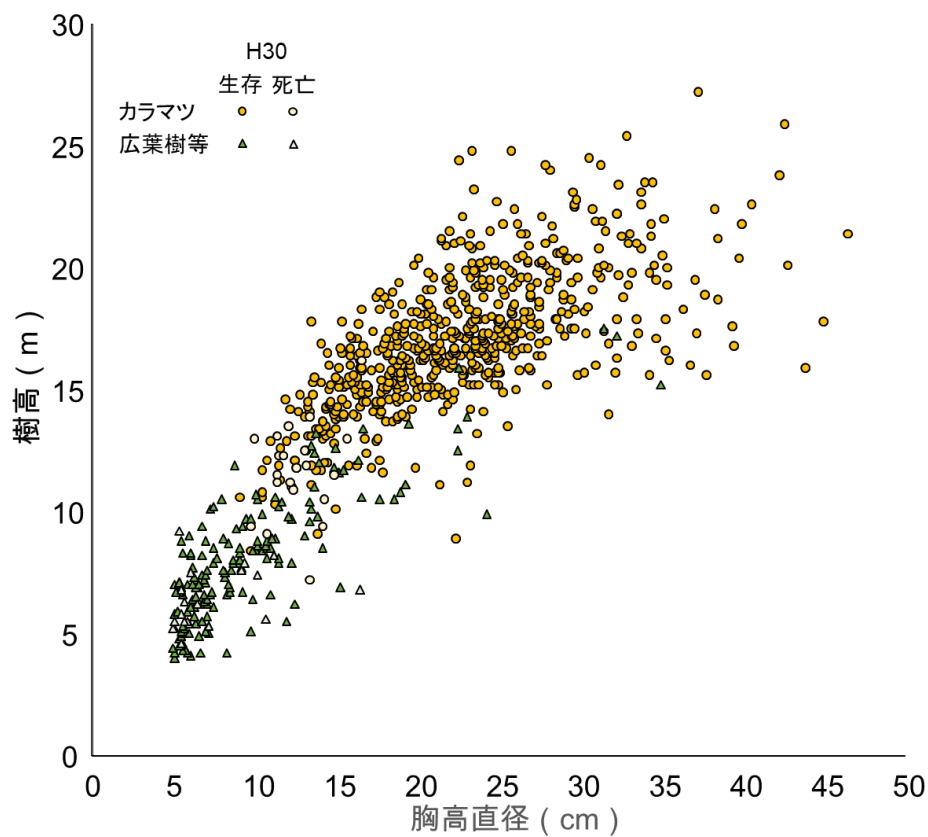


図—1 調査区内における樹木位置図（H25 年調査分）。

調査区中央の方形区はコアプロットの位置を示す。

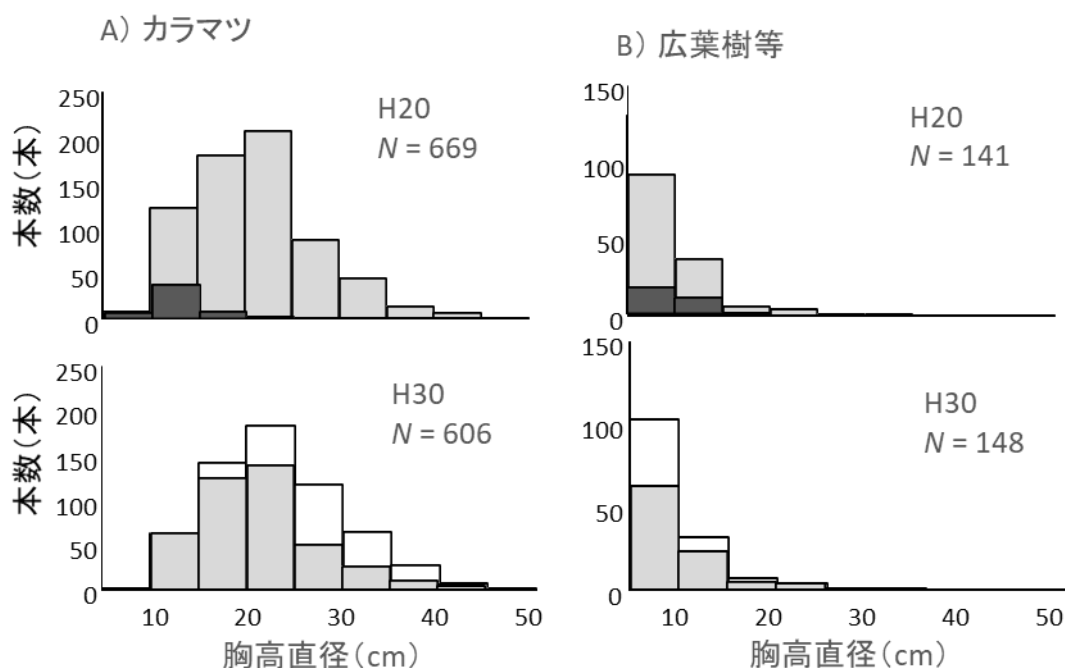
表ー1 調査範囲内に出現した樹木の生存本数と胸高断面積合計。カラマツ調査プロットは0.96haを、コアプロットは0.24haを調査した結果をヘクタール当たりの密度に換算した。

樹種	生存本数密度 (本/ha)			胸高断面積合計 (m ² /ha)		
	H20	H25	H30	H20	H25	H30
カラマツ調査プロット						
カラマツ	697	654	631	26.02	28.24	28.89
コアプロット						
カラマツ	567	542	529	26.01	28.16	28.13
ナナカマド	388	388	346	2.94	3.10	2.88
タカネザクラ	46	54	58	0.72	0.83	0.69
オオカメノキ	42	50	71	0.20	0.23	0.28
ダケカンバ	42	42	46	0.62	0.67	0.74
ノリウツギ	25	38	46	0.07	0.11	0.14
ヤシャブシ	21	8	8	0.26	0.12	0.13
アオハダ	17	21	29	0.05	0.07	0.11
ミズキ	4	4	4	0.02	0.04	0.06
ミヤマザクラ	4	4	4	0.01	0.02	0.02
ウワミズザクラ			4			0.01
コアプロット合計	1154	1150	1146	30.89	33.34	33.19



図ー2 平成 20 年度の調査で観察された樹木の胸高直径と樹高の関係。

淡色は平成 30 年の調査で枯死と判断された個体を示す。



図—3 平成 20 年度および平成 30 年度の (A) カラマツ、(B) 広葉樹の直径階分布。10 年間で枯死した個体を黒で、新規加入個体及びサイズクラスが移行した個体を白で表す。

3.2. 10 年間の変化

調査区全体におけるカラマツの生存本数は調査年平成 20 年、平成 25 年、平成 30 年それぞれ 697 本/ha、654 本/ha、631 本/ha みられた。胸高直径階分布をみると、胸高直径 20cm 以上 25cm 未満にピークを持つ一山型の分布を示した (図 - 3A)。この結果から、カラマツは一時期に更新して定着し、それ以降の更新は限られていると推察された。この 10 年間で枯死したカラマツは 66 本/ha、枯死率は 9.5%であった。枯死木のサイズに着目すると胸高直径 20cm 未満の被圧を受けるサイズクラスの本数が多く、大径木の枯死はみられなかった。例えば平成 30 年の調査で枯死していたカラマツの多くは平成 25 年の樹高が 15m に満たなかった (図 - 2)。また、カラマツでの新規加入個体は見られず、調査区内ではカラマツの本数は減少傾向にある一方で、胸高直径 15cm 以上のサイズクラスで旺盛な成長がみられ (図 - 3A)、胸高断面積合計は 10 年間で 2.87m²/ha 増加していた。一時期の更新イベントで定着したカラマツは、順調に成長しているが、

小さな個体では自己間引きが生じており、林分全体としては本数の減少が生じていると考えられた。

コアプロットにおける広葉樹等の生存本数は、それぞれの調査年で 588 本/ha、608 本/ha、617 本/ha みられた。胸高直径階分布は胸高直径 5cm 以上 10cm 未満の最小クラスにピークを持つ L 型の分布を示した (図 - 3B)。この 10 年間で枯死した広葉樹は 146 本/ha、新規加入木は 175 本/ha で、本数にして 5%の増加であった。これらの結果から、広葉樹ではカラマツに比べて枯死本数が多いものの、継続的な新規加入によって個体群が維持されていることがわかった。特に本数の多いナナカマドなどは、萌芽による幹の再生が多く見られた。種ごとにみると、ナナカマドやヤシャブシでは本数、断面積合計ともに減少傾向であったが、ダケカンバ、タカネザクラ、オオカメノキ、アオハダなどは本数、断面積合計ともに増加傾向を示した (表 - 1)。この結果から、この林分ではカラマツの旺盛な成長により、今後もカラマツが優占するが、カラマツの自己間引きにともない、徐々に広葉樹のバイオマス

が増加していくものと考えられた。

4. おわりに

本報告では、長野県軽井沢町の調査は浅間山生物群集保護林において、170 年生と考えられるカラマツ天然林に調査プロットを設定し、樹木の種組成とサイズ構造、10 年間の動態についてとりまとめた。この林分では本数密度においても断面積合計においてもカラマツの優占度が高く、林冠もカラマツが優占していた。カラマツの直径階分布(図 - 2)は一山型を示したことから、カラマツは浅間山の噴火による大規模かく乱によって一時期に成立した林分であると考えられ、10 年間で新規加入個体は見られず、枯死木による本数の減少がみられた。この 10 年でカラマツの本数は減少しているものの、旺盛な成長によって断面積合計は増加していたことから、本調査地では当面カラマツ天然林の様相を維持すると考えられる。

一方で、広葉樹は継続的な枯死、定着が繰り返され、緩やかに増加している傾向が見られた。この林分において広葉樹は、10 年間で本数、断面積合計も増加していることから、今後カラマツの枯死に伴い、徐々に広葉樹の本数およびバイオマスの割合が増加していくものと予想される。カラマツ遺伝資源の管理のためには、今後も継続したモニタリング調査を行い、林相や個体群動態の変化を記録することが重要である。

最後に、モニタリング試験地の設定・調査を行うに

あたって、中部森林管理局および同管理局東信森林管理署には多大なご協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる。また本試験地の設定、調査にご尽力いただいた篠崎夕子氏、佐藤新一氏、矢野慶介氏、那須仁弥氏、生方正俊氏、中田了五氏、岩泉正和氏、宮本尚子氏ほか林木育種センター遺伝資源部の歴代の職員に深く感謝申し上げる。

5. 参考文献

- 1) 磯田圭哉・木村恵・遠藤圭太・埴栄一・高橋誠・矢野慶介・那須仁弥・宮本尚子・岩泉正和・篠崎夕子・大谷雅人・平岡宏一(2016)群馬県片品村シラカンバ林木遺伝資源保存林におけるモニタリング調査(5 年目)の結果. 平成 28 年版林木育種センター年報, 172-176.
- 2) 岩泉正和・篠崎夕子・高橋誠・矢野慶介・宮本尚子・生方正俊・小野雅子・久保田正裕(2009)林木遺伝資源保存林のモニタリング: 事業及び調査の概要. 林木の育種: 特別号, 9-12.
- 3) 林 弥栄(1960)日本産針葉樹の分類と分布. 農林出版, 東京
- 4) 織田春紀(2003)北限の馬ノ神岳カラマツ. 森林科学: 38, 52-58.
- 5) 黒丸亮(2015)カラマツ林業と今後の育種の展望. 森林遺伝育種: 4, 167-172.
- 6) 林野庁(2019)森林・林業統計要覧 2019.