

シラビソ人工林帯状伐採地に植栽された落葉広葉樹 5 種の生残と成長

長池卓男 松崎誠司¹⁾

Survivorship and growth of deciduous broad-leaved tree species in stripped-cut sites in a *Abies veitchii* plantation

Takuo NAGAIKE, Seiji MATSUZAKI¹⁾

Summary : We studied survivorship and growth of deciduous broad-leaved tree species (*Acer palmatum*, *Alnus hirsute*, *Cerasus jamasakura*, *Fagus crenata*, *Quercus crispula*) in stripped-cut sites in a *Abies veitchii* plantation. In 2007, the total number of planted trees was 401, and consequently decreased to 263 in 2017. Survival ratio of *A. hirsute* was the lowest among the planted species. Height growth was the best for *A. hirsute*, and the worst for *F. crenata*. Trees with more than 0.8 of the coefficient of determination, in which a height growth curve of each tree was approximated to regression line, were 85% in *A. palmatum*, but 30% in *F. crenata*. Trees with 0.3 or less of the coefficient was 40% in *F. crenata*. Thus, *F. crenata* has quite different growth patterns compared to other four species.

要旨 : シラビソ人工林で帯状伐採された場所に植栽された落葉広葉樹の生残と成長を調査した。調査開始時の 2007 年は合計で 401 本であったが、2017 年には 263 本に減少していた。ヤマハンノキは他の 4 種に比較して生存率が低かった。最も良く樹高成長していたのはヤマハンノキで、ブナは最も成長が悪かった。各個体の樹高成長曲線を回帰直線で近似した決定係数は、0.8 以上、すなわち、毎年順調に成長を続けていると推定される個体が、イロハモミジは 85%、ミズナラ・ヤマザクラ・ヤマハンノキは約 70% をそれぞれ占めていたのに対し、ブナは 30% であった。また、ブナは決定係数が 0.3 未満（成長が一定ではなく、低下等が見られる）の割合が約 40% を占め、他の 4 種とは大きく異なる成長パターンを示していることが明らかとなった。

1 はじめに

混交林は、単一種から構成される森林よりも、気象害や病虫害に対する抵抗性や復元性が一般的に高い（長池 2012；Pretzsch et al. 2017）。それは、混交林を構成しているそれぞれの樹種によって、抵抗性や復元性が異なることに起因している。気候変動適応策や生物多様性保全機能を考える上でも、混交林は重要な選択肢の一つとなっている（Liang et al. 2016；Coll et al. 2018）。

針葉樹人工林を広葉樹と混交する針広混交林に転換するにあたっては、天然更新した広葉樹を活かす場合や新たに広葉樹を植栽することが考えられる。落葉広葉樹の植栽に関しては、人工林の針広混交林化・広葉樹林化を含め、多くの要望があるにもかかわらず、その成長や生残の情報は未だ

不足している（横井ほか 1999；中川ほか 2011；山瀬・藤堂 2016）。

本研究では、シラビソ人工林で帯状伐採された場所に植栽された落葉広葉樹の生残と成長を調査した例について報告する。

2 調査方法

調査地は、鳴沢村内の山梨県有林でシラビソを中心とする針葉樹人工林である（部分的にウラジロモミヤカラマツが混植されている）。林齢は 2018 年で 57 年生前後、標高は 1500～1700m である。

トウヒツヅリヒメハマキの幼虫は針葉樹の葉を摂食する。当該地は、2001 年に富士山麓のシラビソ人工林でそれが大発生し、シラビソに甚大な被害が発生した。山梨県有林では、甚大な

1) 富士森林施業技術研究所

本研究は、山梨県森林総合研究所研究課題「施業林の追跡調査と広葉樹の種特性解明に基づく広葉樹林施業技術指針の作成」（平成 27～31 年度）の一部として実施した。

被害地の周囲に位置する軽微な被害地において、今後も同様の被害が発生することを未然に防止するために、シラビソを中心とする針葉樹人工林において、2004年に幅約10mの帯状伐採（残存列幅約20m）を実施し、混交林化を試みた。伐採列は約200本に上る（長池・松崎 2012）。その後、（公財）オイスカを中心とする「富士山の森づくり」事業地となり、2007年から伐採列に落葉広葉樹5種（ブナ、ミズナラ、イロハモミジ、ヤマザクラ、ヤマハンノキ）が1000本/haでランダムに植栽された。植栽は「富士山の森づくり」参加企業の社員や家族によって実施された。

また、当該地はニホンジカの個体数が多いため、植栽時には生分解性防除チューブが設置された。ニホンジカの影響が軽減されない中で生分解が進んだため、生分解が進んだ個体から、プラスチック製の防除ネット（ガード）を再設置した。その際、ヤマハンノキについては、ニホンジカの摂食が他の4種に比較して軽微であったため、防除ネットは設置しなかった。

2007年に植栽された401本について、植栽後に個体識別し、樹高を計測した。2017年まで毎年再計測し、成長と生残を記録した。なお、植栽は2007年5-6月に実施されたが、2007年の調査は2007年9月に実施し、その際に活着していた植栽木について調査対象木とした。

3 結果及び考察

図1に、植栽した落葉広葉樹の生存率を示した。調査開始時の2007年における生存個体は合計で401本であったが、2017年には263本に減少していた。各樹種別に見ると、イロハモミジは87本から62本に、ブナは105本から71本に、ミズナラは68本から46本に、ヤマザクラは78本から59本に、ヤマハンノキは63本から25本に、それぞれ減少していた。

ヤマハンノキは、他の4種に比較して、生存率が低かった。それは、クワカミキリと思われる幼虫が幹の根元に潜孔したことにより、枯死が増えたことによるものと思われた。また、ヤマハンノキにはプラスチック製の防除ネットを設置しな

かったが、ニホンジカによる剥皮される幹も見ら

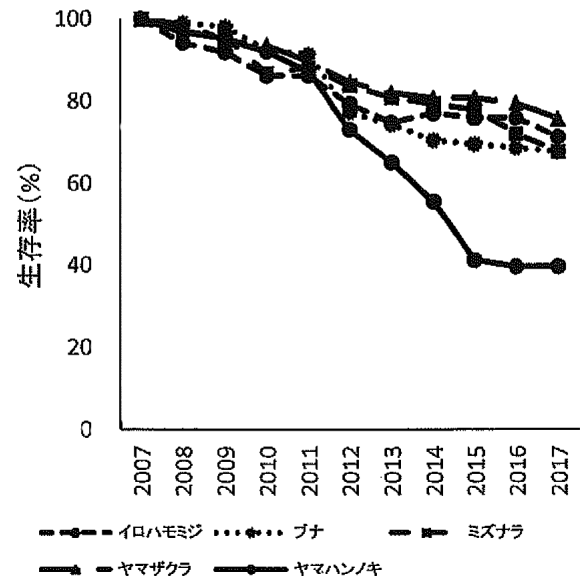


図1 植栽した落葉広葉樹の生存率

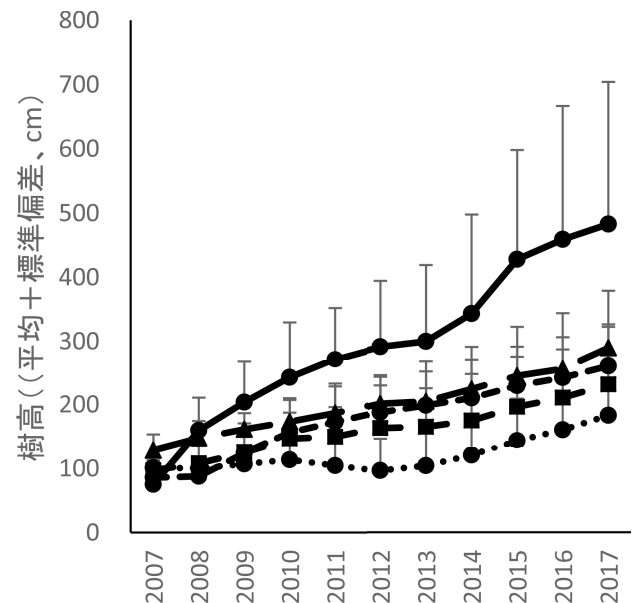


図2 植栽した落葉広葉樹の樹高成長

れたために、その影響も見られたのかもしれない。

図2に、植栽した落葉広葉樹のうち、2017年まで生存していた個体についての樹高成長を示した。最も良く成長していたのはヤマハンノキで、平均482cm（最大1100cm、最小80cm）であった。一方、ブナは平均で184cm（最大430cm、最小50cm）と、最も成長が悪かった。

また、各個体や各樹種によって成長に大きなば

らつきが見られた。調査対象の伐採列はまだ林冠が閉鎖してないことから、植栽木間での成長に関する競争は生じていないと仮定できるため、各個体の樹高成長は直線で推移するものと仮定した。そこで、各個体の樹高成長曲線を回帰直線で近似し、その決定係数を個体ごとに求めた。その結果を図3に示す。決定係数が0.8以上、すなわち、毎年順調に成長を続けていると推定される個体が、イロハモミジは85%、ミズナラ・ヤマザクラ・ヤマハンノキは約70%をそれぞれ占めていたのに対し、ブナは30%であった。また、ブナは決定係数が0.3未満（成長が一定ではなく、低下等が見られる）の割合が約40%を占め、他の4種とは大きく異なる成長パターンを示していることが明らかとなった。

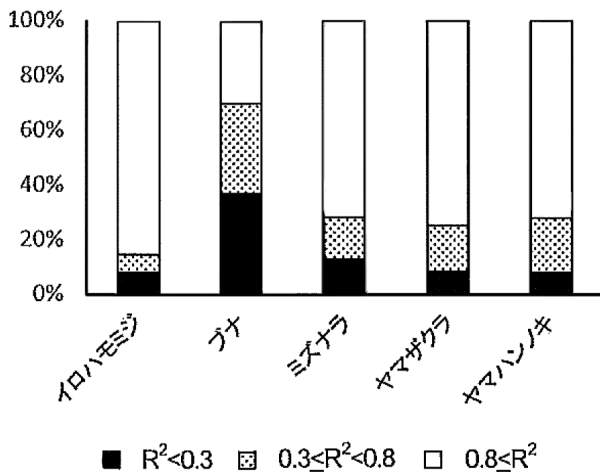


図3 成長の年次変化を回帰直線で近似した際の決定係数別の割合

また、決定係数と調査期間中の各個体に関する注記の関係を図4に示す。イロハモミジやヤマザクラは、決定係数が高い個体でも「先枯れ」していた個体が多くを占めていた。一方、ブナでは、決定係数の低い個体の多くで「先枯れ」していた個体が多くを占めていた。この違いは、「先枯れ」の要因や、「先枯れ」後の樹勢回復に関してのメカニズムの違いが考えられる。すなわち、「先枯れ」しても成長を持続できるヤマザクラと維持できないブナと言えるようだ。また、ニホンジカ防除用のガードが倒れることにより決定係数が低くなっていると思われる個体も見

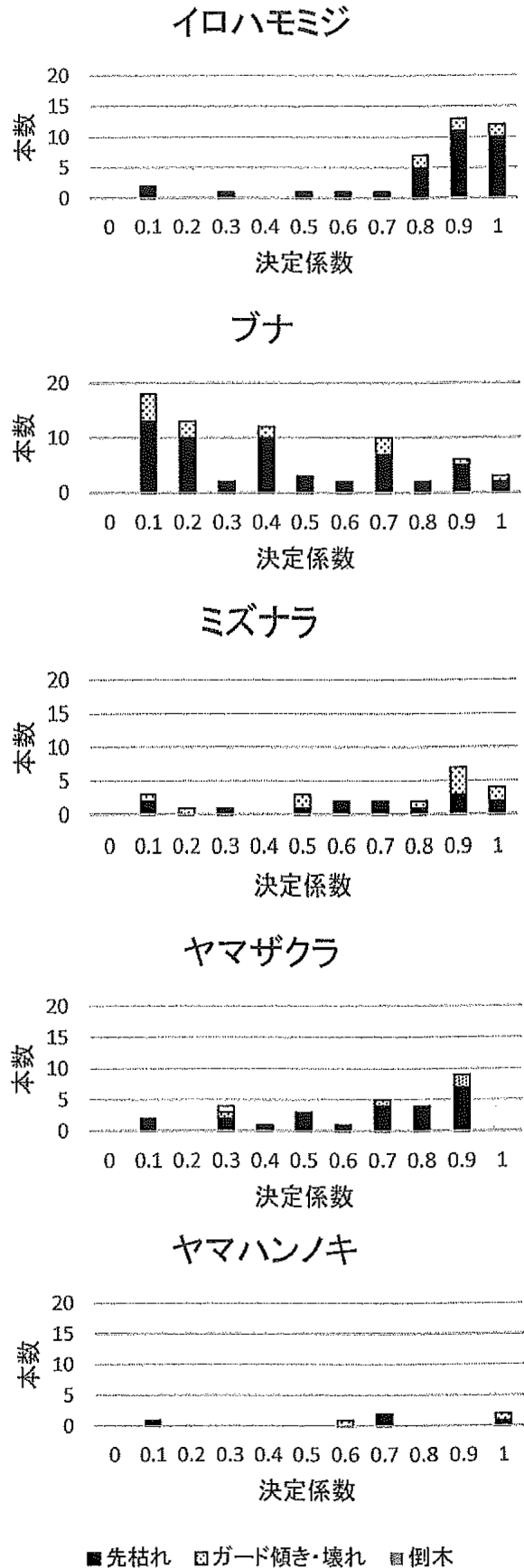


図4 成長の年次変化を回帰直線で近似した際の決定係数と調査期間中の各個体に関する注記の関係

られた。ガードはニホンジカの摂食や剥皮からの防除に有効ではあるものの、倒伏等により成長に負の影響を及ぼしていることも示唆された。

以上の結果から、この調査地における生残に関してはヤマザクラ、イロハモミジが、成長に関してはヤマハンノキ、ヤマザクラがそれぞれ良好であった。一方、ヤマハンノキは生存率が低く、またブナは成長が芳しくなかった。これはそれぞれの種特性とも言えようが、今後どのような成長・生残過程を経るのかをモニタリングしていく必要がある。

謝辞

本調査実施にあたりご協力いただいた多くの方に感謝申し上げます。

引用文献

- Coll L., Ameztegui A., Collet C., Löf M., Mason B., Pach M., Verheyen K., Abrudan I., Barbati A., Barreiro S., Bielak K., Bravo-Oviedo A., Ferrari B., Govedar Z., Kulhavy J., Lazdina D., Metslaid M., Mohren F., Ponette Q. (2018) Knowledge gaps about mixed forests: What do European forest managers want to know and what answers can science provide? *Forest Ecology and Management*, 407: 106-115
- 長池 卓男 (2012) 混交植栽人工林の現状と課題—物質生産機能に関する研究を中心に—. *日本森林学会誌*, 94:196-202
- 長池 卓男, 松崎誠司 (2012) ウラジロモミ—シラベ混交植栽人工林における列状伐採が直径成長に及ぼす影響. *山梨県森林総合研究所研究報告*, 31:13-16
- 中川 昌彦, 蓮井 聡, 石濱 宣夫, 大野 泰之, 八坂 (2011) 広葉樹 9 種がパッチワーク状混植された林分の植栽後 30 年間の成績. *日本森林学会誌*, 93:163-170
- Pretzsch H., Forrester DI., Bauhus J. (Eds.) (2017) *Mixed-Species Forests*. Springer
- Liang J., Crowther TW., Picard N., Wiser S., Zhou M., Alberti G., Schulze ED., McGuire AD., Bozzato F., Pretzsch H., de-Miguel S., Paquette A., Hérault B., Scherer-Lorenzen M., Barrett CB., Glick HB., Hengeveld GM., Nabuurs GJ., Pfautsch S., Viana H., Vibrans AC., Ammer C., Schall P., Verbyla D., Tchebakova N., Fischer M., Watson JV., Chen HY., Lei X., Schelhaas MJ., Lu H., Gianelle D., Parfenova EI., Salas C., Lee E., Lee B., Kim HS., Bruelheide H., Coomes DA., Piotta D., Sunderland T., Schmid B., Gourlet-Fleury S., Sonké B., Tavani R., Zhu J., Brandl S., Vayreda J., Kitahara F., Searle EB., Neldner VJ., Ngugi MR., Baraloto C., Frizzera L., Bařazy R., Oleksyn J., Zawila-Niedźwiecki T., Bouriaud O., Bussotti F., Finér L., Jaroszewicz B., Jucker T., Valladares F., Jagodzinski AM., Peri PL., Gonmadje C., Marthy W., O'Brien T., Martin EH., Marshall AR., Rovero F., Bitariho R., Niklaus PA., Alvarez-Loayza P., Chamuya N., Valencia R., Mortier F., Wortel V., Engone-Obiang NL., Ferreira LV., Odeke DE., Vasquez RM., Lewis SL., Reich PB. (2016) Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests. *Science* 354: aaf8957
- 山瀬 敬太郎, 藤堂 千景 (2016) 針葉樹人工林伐採地における植栽 3 年後の優占種とその種特性. *日本緑化工学会誌*, 42:200-203
- 横井 秀一, 水谷 嘉宏, 横谷 祐治, 山口 清 (1999) 多雪地帯に植栽された広葉樹 8 種が植栽後 7 年間に受けた諸被害. *岐阜県森林科学研究所研究報告*, 28:1-8