

カラマツ林に樹下植栽したブナの樹高成長の停滞

清水香代・小山泰弘（長野県林総セ）

カラマツ林を針広混交林へ誘導するため、1993年に25年生カラマツの強度間伐後にブナを植栽し、1995年からカラマツ及びブナの成長を20年間追跡した。2009年の調査では、カラマツの平均枝下高は7.8mで、枝下高が低いために下木ブナの樹高が4mに抑えられたと考えられたが、2015年の調査では、カラマツの平均枝下高が11.9mと上昇したものの、下木ブナの樹高成長は4.6mと停滞したままだった。このことから、ブナの樹高成長は上木カラマツの枝下高に支配されているのではなく、下枝が広がることによる光環境の悪化が停滞の原因と考えられた。下層に広葉樹が侵入しやすいカラマツ林であっても、樹下に植栽したブナを成長させて針広混交林へ誘導させることは難しく、下木であるブナを生育させるためには下木が成長した段階で上木を伐採することが望ましいと考えられた。

キーワード：カラマツ、ブナ、針広混交林

I はじめに

森林の管理目標が多様化する中で、森林管理の方法についても多様化している。その一つに、公益的機能を高度に発揮するために針葉樹人工林の樹下に植栽または天然更新により広葉樹を誘導し、針広混交林とする森林管理がある。長野県でも、立地条件等から木材生産の高度化に適さない針葉樹人工林で、針広混交林や広葉樹林へと転換する目標が立てられている。

針広混交林の下木として成長した広葉樹の動態については、植栽初期(3, 4)や更新初期(8)の事例があるが、それ以降の時期の広葉樹の成長動態調査では、カラマツ林の樹下で生育した広葉樹の樹高成長が停滞する事例が報告され、これらの停滞の原因は、下木が成長し、上木の枝に近づいたことによる影響と考えられている(5, 6)。

今回は、強度間伐を実施したことにより、下枝が枯れ上がらずに成長した枝下高の低いカラマツ林で成長が停滞してきているブナの、カラマツの下枝が枯れあがった後の成長について調査を行い、今後の上木と下木の管理方法について検討した。

II 調査地の概要と調査方法

調査は、長野県東部の上田市真田灌の入のカラマツ人工林で行った。試験地は、標高1,380m、平均傾斜20度の北西向き斜面である。1969年に植栽したカラマツ人工林を1993年に本数間伐率50%の強度間伐を実施した後、ブナを下層木として1箇所あたり3本の巢植え(1,000箇所/ha, 3000本/ha)で植栽した。植栽当初、カラマツ林の林床には平均桿高1mのチマキザサが密生していたため、植栽後の保育作業として、年1回の下刈りが植栽後8年間実施された。植栽から3年が経

過した1995年に900m²(30×30mの方形プロット)の試験区を設け、試験区内に植栽されている下層木のブナ(以下、下木ブナとする)の樹高、胸高直径を2015年まで継続的に測定した。また、上層木のカラマツ(以下、上木カラマツ)は、1995年、2009年10月と2015年7月に樹高と胸高直径と枝下高を測定した。

III 結果

1. 1995～2009年

下木ブナの樹高は、1995年の調査開始時には平均樹高0.5mだったが、植栽後6年目でチマキザサの平均幹高1.0mを超えてからは年間樹高成長量が2007年までの平均で32.7cmと良好な成長であったが、2008年には、年間樹高成長量が13.0cmとなっていた(図-1)。上木カラマツは、2009年時点で、平均樹高が24.0mあるにも関わらず平均枝下高は7.8mであった(図-2)。

2. 2015年

上木カラマツの平均樹高は25.8mとなり、2009年から2015年までの樹高成長は、年間あたり0.3mに留まっていた。枝下高は、平均11.9mとなり(図-2)、2009年時からの6年間で4.1m枯れあがっていた(図-3)。胸高直径の成長は2009年からの6年間で3.9cmであり、この間の年間直径成長量は0.65cmであった(表-1)。

一方、下木ブナの平均樹高は4.6mで(表-1)、2009年からの平均年間樹高成長量は10.4cmとなっていた(図-2, 図-3)。

IV 考察

2009年の調査では上木カラマツの枝下高が低いことで光環境が悪化し、下木ブナの樹高成長が抑制されたものと考えられたが(6)、2015年の調査で上木カラ

SHIMIZU Kayo, KOYAMA Yasuhiro, Nagano Pref. For. Res. Ctr.

shimizu-kayo-r@pref.nagano.lg.jp

Stagnation of height growth on beech planted in the understory of a larch (*Larix kaempferi*) plantation

マツの枝下高は上がっていたにもかかわらず、下木ブナの成長は回復していなかった(図-2, 図-3)。上木カラマツの下枝が枯れ上がって空間が開いても下木ブナの成長は改善しなかったことから、下木ブナの樹高成長の抑制の原因は、上木カラマツの枝下高が低いことによる光環境の悪化ではなく、林分内全体の光環境が下木ブナの成長に適さない光環境となったためと考えられる。このため、同一収量比数における相対照度がスギやヒノキより高いカラマツ(2)を上木とし、下木に耐陰性の高いブナ(1)を植栽した場合においても、上木伐採による光環境の改善が必要と考えられる。カラマツ樹下にブナを植栽し、植栽後10年が経過した時点でブナの成長停滞が確認された林分で、1500m²(30m×50m, 調査対象は10m×50mの方形プロット)の上木を伐採した事例では、上木の伐採後にブナの成長が回復した(7)。しかし、カラマツ人工林で下木にカツラを植栽した事例では、下木であるカツラがカラマツの下枝に近づき樹高成長が停滞した後に、140m²(10m×14mの方形プロット)の小面積で上木のカラマツを伐採したところ、短期的には下木のカツラの樹高成長は回復したものの(5)、その後再び停滞した(清水未発表)。これらのことから、本調査地の下木ブナを成長させるためには、まとまった面積で上層を疎開させる必要がある。

今回の調査林分の場合、上木のカラマツは211本/haと最終本数に近い密度となっているため、これ以上の間伐による光環境の改善は難しい。よって、上木のカラマツを維持しながら、下木ブナの成長を回復させて複層林の形で維持することは困難と考える。一方、下木ブナの成長を回復させ、広葉樹林へと移行させる場合には、上木を継続的に残存させるのではなく、伐採することが望ましいと判断する。

謝辞

本研究は、農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術展開事業(うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立)」で得られた成果の一部である。

引用文献

- (1) 浅野透(1993)ブナ林の再生過程. 大阪市立大学大学院理学研究科博士論文
- (2) 片倉正行・遊橋洪基・大木正夫・古川仁(1995)カラマツ及びアカマツを上木とする二段林の管理技術に関する研究. 長野県林総セ研報 9: 16-29
- (3) 小山泰弘・岡田充弘・古川仁(2002)ブナを主体とした広葉樹人工林の初期管理技術の開発—冷温帯地域における広葉樹管理技術の確立, 長野県林総セ研報 16: 1-22
- (4) 小山泰弘・古川仁(2009)カラマツ林における下層広葉樹の成長. 中部森林研究 57: 37-38
- (5) 小山泰弘(2007)カラマツ林の樹下に植栽した

カツラの成長. 中部森林研究 55: 27-28

(6) 小山泰弘(2013)針広混交林の育成に向けた下層広葉樹の育成管理技術. 長野県林総セ研報 27: 25-44

(7) 清水香代・小山泰弘(2014)カラマツ林の樹下に植栽されたブナへの上木伐採による効果. 中部森林研究 63: 51-52

(8) 古川仁・片倉正行(2001)混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発. 長野県林総セ研報 15: 12-25

表-1. 毎木調査結果

樹種	カラマツ	ブナ	
植栽年	1969	1993	
成立本数 (本/ha)	1995年	211	3,211
	2009年	211	1,789
	2015年	211	1,778
平均DBH (cm)	1995年	29.3	-
	2009年	36.0	2.7
	2015年	39.9	4.5
平均樹高 (m)	1995年	16.7	0.5
	2009年	24.0	3.5
	2015年	25.8	4.6

1995年:(試験地設置時)

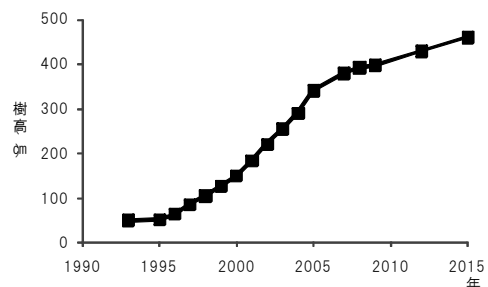


図-1. 下木ブナの樹高成長経過

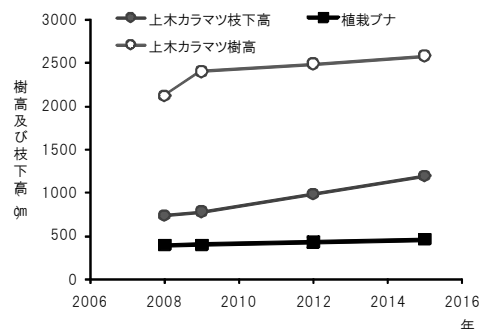


図-2. 上木カラマツの樹高及び枝下高と下木ブナの樹高の変化(2008~2015年)

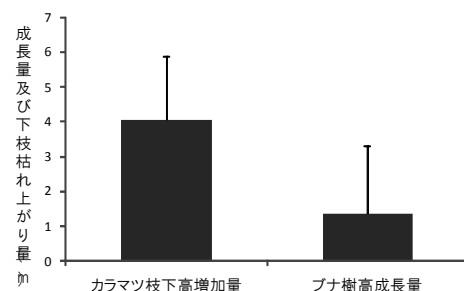


図-3. 上木カラマツの枝下高枯れ上がり量と下木ブナ樹高成長量比較(2009~2015年)