

植栽後の初期成長に優れるヒノキ・コンテナ苗の育成条件の検討

岐阜県森林研究所 森林資源部	主任専門研究員	○ 茂木 靖和
岐阜県森林研究所 森林環境部	専門研究員	渡邊 仁志
中部森林管理局 森林技術・支援センター	森林技術普及専門官	三村 晴彦

要旨

植栽後の初期成長に優れるヒノキ・コンテナ苗の育成条件を探索するため、培地へのゼオライト混入と育苗時の追肥の影響を検討しました。植栽後1成長期目には追肥を行った苗の成長量が大きく、2成長期目には培地へゼオライトを混入した苗の成長量が大きい傾向にありました。今回検討対象とした2条件は、共に植栽後の苗成長を高めるのに有効な条件で、育苗時の追肥は1成長期目に、培地へのゼオライト混入は2成長期目以降にその効果が発揮されることが推察されました。

はじめに

岐阜県の民有林の人工林における森林蓄積は9,144万 m^3 （平成25年度）で、年間成長量は142万 m^3 （岐阜県林政部林政課 2015）にのぼっています。これを受け、岐阜県では大型製材工場や合板工場の整備、近隣県の集成材や合板用途等の需要増加から、木材生産量を現在の37万 m^3 （平成25年度）から50万 m^3 （平成28年度）へ増大させる目標を設定しています（岐阜県林政部林政課 2012）。その一方で、民有林の人工林は、数十年に及ぶ造林の減少に伴い35年生（7齢級）以下の若幼齢林が6万ha（岐阜県林政部林政課 2015）で全体の19%にとどまり、齢級分布の偏りに伴う将来の木材生産への懸念が広がりつつあります。これを解消する方法として、主伐による木材生産量の増大と再造林による次世代の木材生産林の造成が有効ですが、木材価格の上昇が見込めない現状で再造林面積を増やすには再造林経費の低減が鍵となります。

人工林管理にかかる労力・費用のうち約6割が植栽後10年間に費やされています（林野庁 2011）。なかでも下刈り経費は造林初期にかかる費用の3~4割（農林水産省統計部 2004）を占めるため、この経費の低減は再造林経費全体に大きく影響します。植栽後の初期成長の早い苗は下刈り期間の短縮に繋がることから、下刈り経費の低減に有効です。そこで、本試験では、異なる条件で育成したヒノキ・コンテナ苗を実際に林地へ植栽して、その成長比較から植栽後の成長に優れるヒノキ・コンテナ苗の育成条件を検討しました。

1. 調査地と調査方法

林地植栽に供試したヒノキ・コンテナ苗は、10~15cm程度の1年生稚苗を2013年3月28日にマルチキャビティ・コンテナ（JFA-300）へ移植して、岐阜県白鳥林木育種事業地内（岐阜県郡上市白鳥町）のミスト室で、通常の灌水（培地表面が乾き始めた時期にミストで19分間散水）により約13ヶ月間育苗した2年生苗です。今回、検討対象としたコンテナ苗の育苗条件は、追肥（2013年8月20日に元肥と同一肥料を培地表面に1孔当たり1.5g散布）と、培地へのゼオライト（粒径0.1~0.6mm、施用量0.3L/10L）混入で、両者を組み合わせた4種類の苗（追肥有、追肥無、ゼオライト追肥有、ゼオライト追肥無）で試験しました（表-1）。その他の育成条件はすべての苗共通で、培地にはココナツハスク7L、粃殻3L、燻炭0.3L、元肥（N16-P5-K10、溶出日数100日）50gの割合で混入したものを

表-1 供試したコンテナ苗の育苗条件

苗の種類	元肥			ゼオライト 混入量	追肥
	成分	溶出日数	施用量		
追肥有	N16 P5 K10	100日	50g	—	有
追肥無				—	—
ゼオライト追肥有				0.3L	有
ゼオライト追肥無				0.3L	—

元肥施用量とゼオライト混入量は培地10L当たりの量を示す

ゼオライトの粒径は0.1~0.6mmである

追肥は、元肥と同一肥料をマルチキャビティコンテナ(JFA-300)の培地表面に1孔当たり1.5g散布した

用いました(表-1)。この時の培地量は約10Lでした。

植栽は、2014年4月23日に岐阜県下呂市金山町の高天良国有林(標高約750m、土壌型B_{D(d)})の緩傾斜地(平均傾斜11度)で行いました。植栽本数は各苗10本で、立地の影響を少なくするため単木混交で苗を配置しました。植栽直後の2014年4月24日、1年目期末の2015年3月25日、2年目期末の2015年12月10日に各苗の樹高、根元直径の計測と生死の判定を行いました。枯死個体については、苗や植栽場所の観察から枯死理由を推測しました。2年目期末時点で生存した個体の各計測時における樹高、根元直径の測定値、および測定値から算出した比較苗高(樹高/根元直径)、1成長期目と2成長期目の樹高・根元直径成長量を、苗の種類ごとに集計して育苗条件が苗成長に及ぼす影響を検討しました。

2. 結果と考察

表-2に枯死苗の観察結果を示しました。枯死苗は合計4本で、このうちの2本は下刈りの誤伐、1本は植栽場所の過湿が枯死要因に推測されました。活着不良を枯死要因に推測した苗は追肥無の1本のみでした。今回供試した苗は、苗の種類に関わらず高い確率で活着すると考えられます。

表-2 枯死苗の観察結果

苗の種類	個体数(本)			推測された枯死要因		
	植栽	生存	枯死	下刈り の誤伐	過湿地 植栽	活着 不良
追肥有	10	9	1	1	—	—
追肥無	10	9	1	—	—	1
ゼオライト追肥有	10	10	0	—	—	—
ゼオライト追肥無	10	8	2	1	1	—
合計	40	36	4	2	1	1

植栽時の苗サイズの平均値は、追肥有の苗が樹高52.3cm、根元直径5.4mmで、他の苗の樹高45.4~47.4cm、根元直径4.6~4.8mmより大きい値でした(表-3)。追肥の有無と培地へのゼオライト混入の有無を因子とする二元配置の分散分析の結果、樹高には有意な差がみられませんでした。根元直径には追肥の有無に1%水準で、培地へのゼオライト混入の有無に5%水準で有意な差がみられました

(表-3)。育苗時に追肥を行った2種類の苗(追肥有+ゼオライト追肥有)の平均根元直径は5.1mmで、追肥を行わなかった2種類の苗(追肥無+ゼオライト追肥無)の4.6mmより大きい値であった(表-3)ことから、育苗時の追肥には育苗時の根元直径成長を高める働きがあると推測されます。一方、培地にゼオライトを混入した2種類の苗(ゼオライト追肥有+ゼオライト追肥無)の平均根元直径は

表-3 植栽時の苗サイズと1成長期目および2成長期目の苗成長量

区 分	生存 数 (本)	植栽時苗サイズの の平均値		1成長期目苗成長量 の平均値		2成長期目苗成長量 の平均値	
		樹高 (cm)	根元直径 (mm)	樹高 (cm)	根元直径 (mm)	樹高 (cm)	根元直径 (mm)
追肥有	9	52.3	5.4	25.3	4.9	40.0	8.3
追肥無	9	47.4	4.7	19.7	4.2	34.2	8.4
ゼオライト追肥有	10	46.8	4.8	28.6	5.2	51.0	8.7
ゼオライト追肥無	8	45.4	4.6	19.5	3.9	44.0	8.6
追肥有+ゼオライト追肥有	19	49.4	5.1	27.1	5.1	45.8	8.5
追肥無+ゼオライト追肥無	17	46.5	4.6	19.6	4.0	38.8	8.5
追肥有+追肥無	18	49.9	5.0	22.5	4.6	37.1	8.4
ゼオライト追肥有+ゼオライト追肥無	18	46.2	4.7	24.6	4.6	47.9	8.7
追肥の有無			**	*	**		
培地へのゼオライト混入の有無			*				

*、**：それぞれ5%、1%水準で有意であることを示す

4.7mmで、ゼオライトを混入しなかった2種類の苗（追肥有+追肥無）の5.0mmより小さい値であった（表-3）ことから、培地へのゼオライト混入は育苗時の根元直径成長を低下させる働きがあると推測されます。

1成長期目苗成長量（1年目期末苗サイズ-植栽時苗サイズ）の平均値は、育苗時に追肥を行った追肥有とゼオライト追肥有の苗が樹高25.3、28.6cm、根元直径4.9、5.2mmで、追肥を行わなかった追肥無とゼオライト追肥無の苗の樹高19.7、19.5cm、根元直径4.2、3.9mmより大きい値でした（表-3）。追肥の有無と培地へのゼオライト混入の有無を因子とする二元配置の分散分析の結果、追肥の有無では、樹高成長量に5%水準で、根元直径成長量に1%水準で有意な差がみられました（表-3）。このことから、育苗時の追肥には1成長期目の樹高成長、根元直径成長を高める働きがあると推測されます。一方、培地へのゼオライト混入の有無には、樹高成長量、根元直径成長量とも有意な差がみられませんでした（表-3）。

2成長期目苗成長量（2年目期末苗サイズ-1年目期末苗サイズ）は、追肥の有無と培地へのゼオライト混入の有無を因子とする二元配置の分散分析の結果、両者とも、樹高成長量、根元直径成長量に有意な差がみられませんでした（表-3）。しかし、各苗の平均樹高成長量はゼオライト追肥有51.0cm>ゼオライト追肥無44.0cm>追肥有40.0cm>追肥無34.2cm（表-3）で、ゼオライトを混入した培地で育成された苗の樹高成長量が大きい傾向にありました。平均根元直径成長量は8.3~8.7mm（表-3）で苗の種類による特定の傾向がみられませんでした。

最後に、下刈り終了に影響する苗サイズの推移をみてみます（図-1）。2年目期末の各苗の平均樹高は、ゼオライト追肥有126.4cm>追肥有117.7cm>ゼオライト追肥無108.9cm>追肥無101.3cmでした（図-1a）。また、平均根元直径は、ゼオライト追肥有18.7mm、追肥有18.6mm>追肥無17.3mm、ゼオライト追肥無17.1mmでした（図-1b）。2年目期末時点では、育苗時に追肥を行った苗のサイズが大きい傾向にありました。しかし、植栽時苗サイズが最も大きかった追肥有の苗（表-3、図-1a、1b）に対して、ゼオライト追肥有の苗は、平均樹高では1年目期末に差を縮め、2年目期末に追い抜き、平均根元直径では1年目期末に差を縮め、2年目期末に追いつきました（図-1a、1b）。また、ゼオライト追肥無の苗も追肥有の苗に対して、2年目期末には平均樹高の差を縮めていました（図-1a）。植栽後の時間の経過と共に、ゼオライトを混入した培地で育成された苗はそうでなかったものと比較し

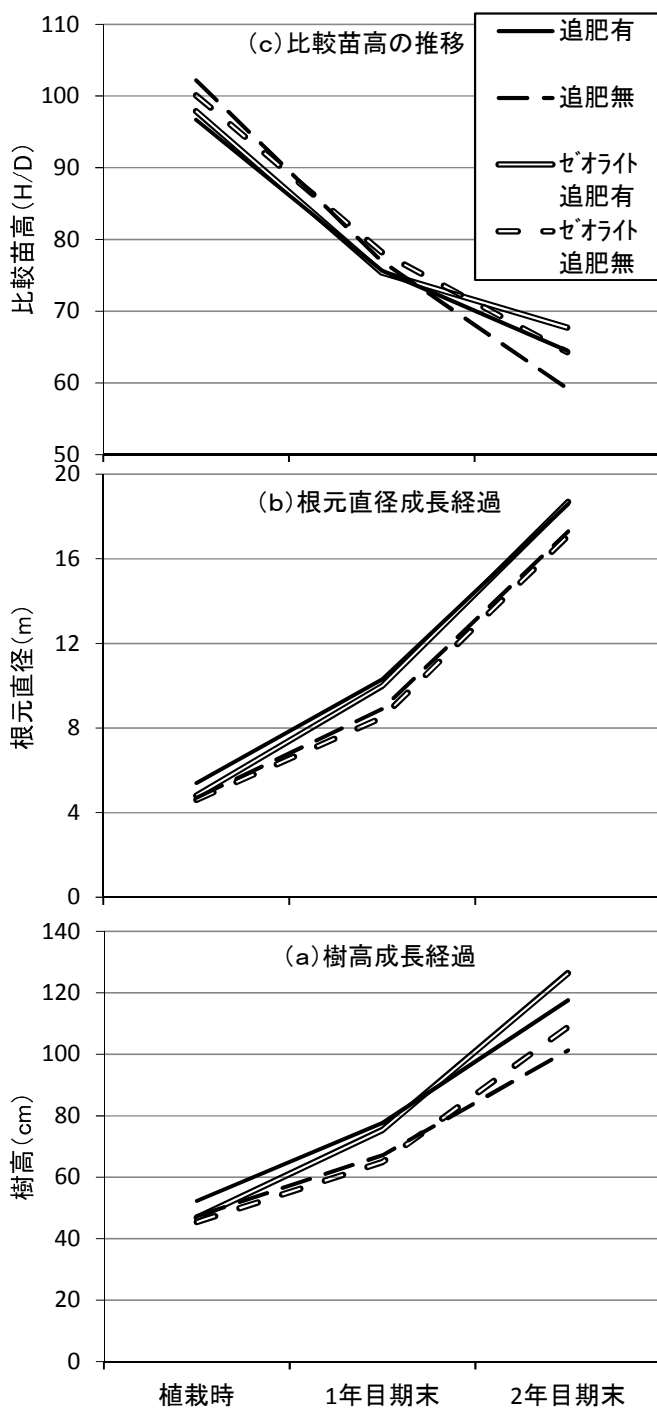


図-1 各苗の樹高成長経過(a)、根元直径成長経過(b) および比較苗高の推移(c)

て苗サイズが相対的に大きくなる傾向がうかがえました。形状評価指標の一つである比較苗高は、植栽時に100前後であったのが、植栽2年目期末に70未満へ低下しました(図-1c)。今回供試した苗は、比較苗高の低下を伴って成長しており、植栽当初に懸念されたコンテナ苗の比較苗高の高さは、苗の活着や成長に対して大きな問題にならないと考えられます。

以上のことから、今回検討対象とした2条件は、共に植栽後の苗成長を高めるのに有効な条件で、育苗時の追肥は1成長期目に、培地へのゼオライト混入は2成長期目以降にその効果が発揮されることが推察されました。

おわりに

今後は、3成長期目以降の苗成長の検証、今回と異なる施肥やゼオライト条件で同様の検討を進めることにより、さらに植栽後の成長に優れるヒノキ・コンテナ苗の育成条件を明らかにしていきたいと考えています。

本研究の実施に当たり、中部森林管理局 岐阜森林管理署、中部森林管理局 森林技術・支援センター、岐阜県白鳥林木育種事業地、岐阜県森林整備課、岐阜県森林研究所の皆様にご協力をいただきました。皆様に深く感謝します。本研究の一部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)」により実施しました。

引用文献

- 岐阜県林政部林政課 (2015) 平成25年度岐阜県森林・林業統計書. 岐阜県林政課
- 岐阜県林政部林政課 (2012) 第二期 岐阜県森林づくり基本計画. 岐阜県林政課
- 農林水産省統計部編 (2004) 林野経済調査, 育林費結果報告(平成13年度). 農林統計協会
- 林野庁 (2011) 森林・林業白書(平成23年度). 全国林業改良普及協会