

根粒菌フランクシアを活用した ハンノキ属緑化木の短期育苗法

森林資源課 斎藤 真己

1. はじめに

ケヤマハンノキやヒメヤシャブシなどのハンノキ属の樹種は、窒素固定細菌であるフランクシア菌（図-1）と共生し、痩せ地でも旺盛な生育を示すことから、治山や砂防事業の緑化木としてよく利用されています。これらの種苗は安価な外国産のものが広く普及しており、これまでは県外から産地不明の苗を購入し植栽していたこともありましたが、しかしながら、最近になって既存集団への遺伝子攪乱や生態系への悪影響が危惧されるようになったため、それぞれの地域の環境に適した遺伝子型を持つ地域性種苗の活用が求められるようになりました。また、これらの緑化木は公共事業で植栽されることが圧倒的に多いため、他の広葉樹のように種子から数年かけて苗木生産を行っている事業量（植栽本数）が不明な時期から育苗しなければならず、必要量に合わせた種苗生産は困難になります。

このことから、森林研究所では富山県

の環境に適した遺伝子型を持つハンノキ属緑化木の安定生産に向けて、フランクシア菌を活用した短期育苗法を確立しました。このレポートでは、富山県に自生しているハンノキ属4種（ケヤマハンノキ、タニガワハンノキ、ミヤマカワラハンノキ、ヒメヤシャブシ）の種子を安定的に確保する方法や短期育苗法の要点について報告します。



図-1 フランクシア菌が着生したケヤマハンノキの根

2. ハンノキ属4種の結実豊凶と種子の保存性

富山県産のハンノキ属の苗を治山事業等で活用するためには、安定的な種子の確保が重要となります。多くの樹種は結実に周期性があつて、毎年、種子を採取するのは困難であるため、まずはハンノキ属4種の結実豊凶を把握しておく必要

があります。そこで、2011年から2014年にかけてケヤマハンノキ4箇所、タニガワハンノキ2箇所、ミヤマカワラハンノキ5箇所、ヒメヤシャブシ5箇所樹冠の着果状況を表-1に示した目視による観察方法（着果指数）で評価しました。

樹種毎に着果状況の推移をしてみると、
図-2に示したとおり、4樹種の結実豊凶
は同調しないことがわかりました。

ミヤマカワラハンノキとヒメヤシャブシは一年おきに豊凶を繰り返す傾向があつたのに対して、ケヤマハンノキは2年連続で凶作の後、豊作となり、タニガワハンノキは3年連続で凶作となりました。この結果からいずれの樹種も毎年、種子を採取することは困難であることが明らかになりました。

表-1 着果指数法による評価基準

評価	概要
0	着果なし
1	わずかまたはごく一部に着果
2	全体的に疎に着果
3	樹冠の全面に密に着果

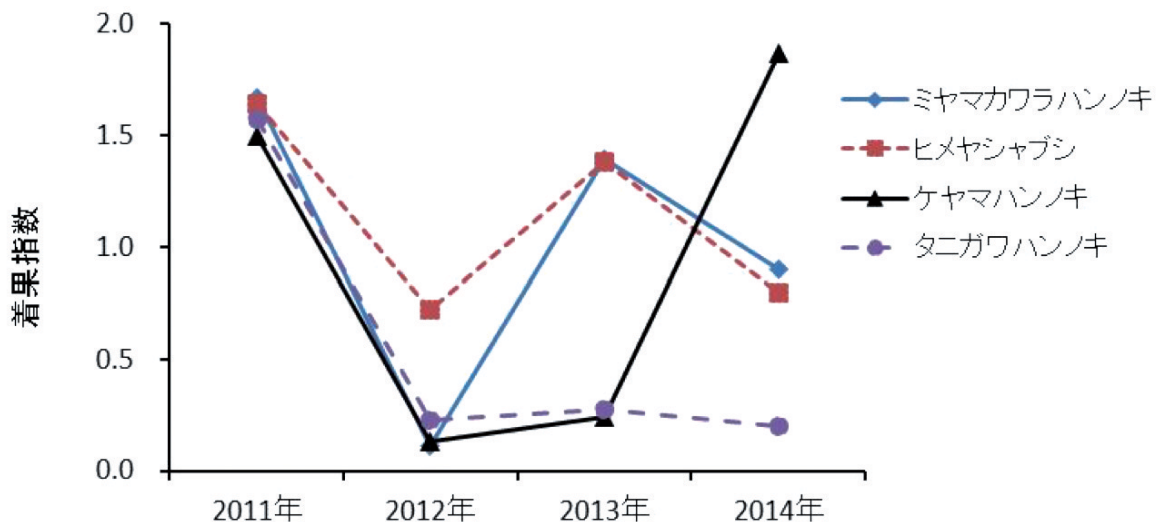


図-2 ハンノキ属4種の平均着果指数の推移

次に、ケヤマハンノキとミヤマカワラハンノキを用いて種子の保存性について調査しました。方法は種子とシリカゲルを蓋のあるプラスチック容器と一緒にに入れて、4℃の冷蔵庫で保存しつつ、毎年、発芽率を調べました。その結果、両樹種ともに少なくとも3年程度では発芽率がほとんど低下しないことがわかりました(表-2)。

このことから良質な種子が結実する豊作年にできるだけ大量の種子を採取し、次の豊作年まで保存しつつ必要量を使用することで、地域性苗の安定生産が可能になると考えられました。

表-2 冷蔵保存した種子の発芽率の推移

	1年目	2年目	3年目
ケヤマハンノキ	50.0	51.0	42.5
ミヤマカワラハンノキ	45.6	44.3	41.3

3. 根粒菌フランキアを活用した短期育苗法

育苗にかかるコストを削減し、必要量に合わせた苗を生産するためには、できるだけ短期間で育苗する方法が求められます。そこで、ハンノキ属に着生する根粒菌フランキアを育苗で活用する方法を試してみました。

まず、ケヤマハンノキの苗の根に着生していたフランキア菌による根粒0.2gを採取し、水道水200mlの中に入れて、市販のミキサーで懸濁液（根粒懸濁液）を作製しました。この懸濁液を発芽直後の実生苗に散布したところ、3ヵ月後にはほとんどの苗に根粒が確認され、生育が大幅に早まりました（図-3）

次にフランキア菌を高頻度で着生させる土壌条件を把握するため、無肥料のバーミキュライトと肥沃な育苗用培養土（サカタのタネ プライムミックスTKS-2：窒素270～370mg/l, リン酸 180～250mg/l, カリ 340～460mg/l）の2種類の土壌で着生率の比較調査を行いました。その結果、バーミキュライトは100%の着生率だったのに対して、肥沃な培養土は70%でした（表-3）。

このことから、フランキア菌を確実に着生させるためには、栄養分の少ない土壌の方が適していることが明らかになりました。

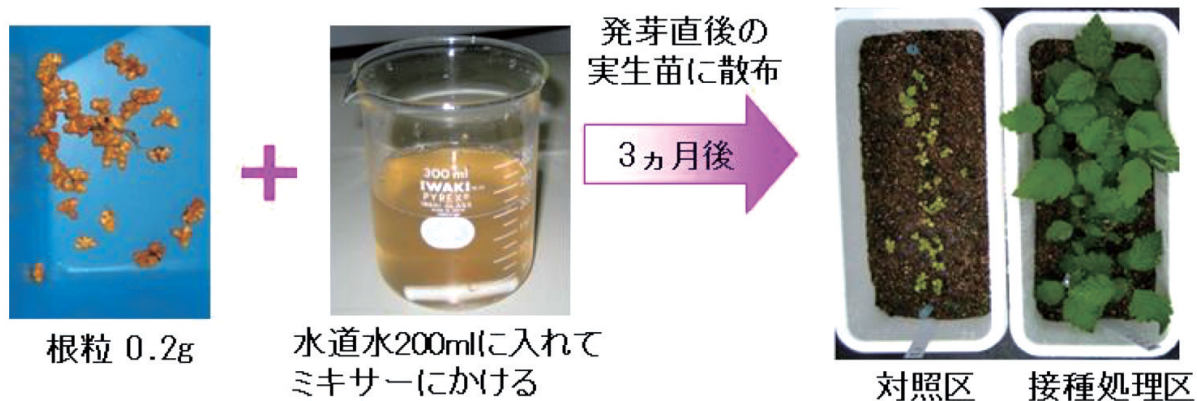


図-3 フランキア菌による成長促進効果（土壌はバーミキュライトを使用）

表-3 培養土の種類、根粒懸濁液の接種の有無が根粒着生率に及ぼす影響

培養土の種類	根粒懸濁液の接種の有無	根粒着生率 (%)
バーミキュライト	有	100
バーミキュライト	無	0
育苗用培養土	有	70
育苗用培養土	無	13

フランキア菌が着生していても栄養分の少ない土壌であれば、その後の成長が期待できないことから、本葉が展開した頃（6月中旬）に市販の育苗用培養土の詰まったビニールポットに移植したところ、図-4に示したように10月には平均苗高が30cm程度になりました。一方、同じ培養土を使用してもフランキア菌が着生していなかった苗は平均苗高が10cm以下でした。このことから、苗にフランキア菌を着生させた後、肥沃な培養土に移植することで大幅な成長促進効果があることがわかりました。



図-4 フランキア菌が着生したケヤマハンノキの苗（上）としなかった苗（下）の成長の比較

4. 成長促進効果の高いフランキア菌株の選抜

育苗期間を短縮しコストの削減を図るためには、成長促進効果の高い菌株を活用するのが効果的です。そこで、図-5に示したように富山県内各地で自生していた苗（ケヤマハンノキ-4箇所、ヒメヤシャブシ-5箇所、ミヤマカワラハンノキ-7箇所、タニガワハンノキ-2箇所）に着生した根粒を採取し、前述と同様に根粒懸濁液（1.0g/l）を作製後、発芽直後の実生苗に散布しました。その2カ月後に根粒の着生率について調査を行い、苗高の調査は10月まで行いました。

4樹種間で根粒の着生率と苗高を比較してみると、根粒の平均着生率はヒメヤシャブシが99%と最も高く、次いでミヤマカワハンノキの89%、ケヤマハンノキの83%、タニガワハンノキの51%の順になりました。一方、平均苗高はタニガワハンノキが66cmと最も早く成長し、次いでミヤマカワハンノキが45cm、ケヤマハンノキが36cm、ヒメヤシャブシが

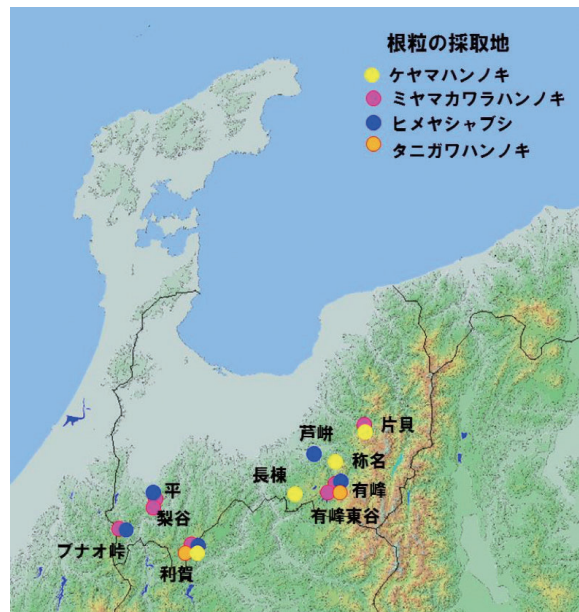


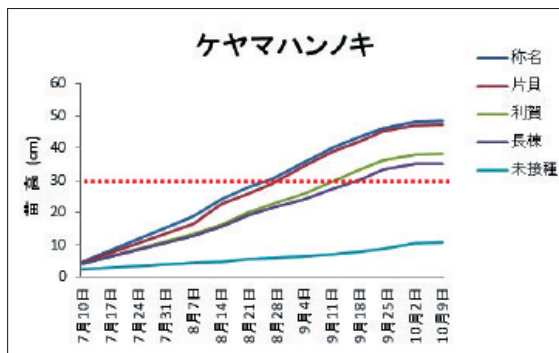
図-5 ハンノキ属4種の根粒採取地

30cmとなりました。このことから、樹種によって根粒の着生率や苗の成長量に差があることがわかりました。

次に、根粒の採取地間で樹種毎に生育を比較してみると、以下のようにすべての樹種で違いが認められました（図-6）。

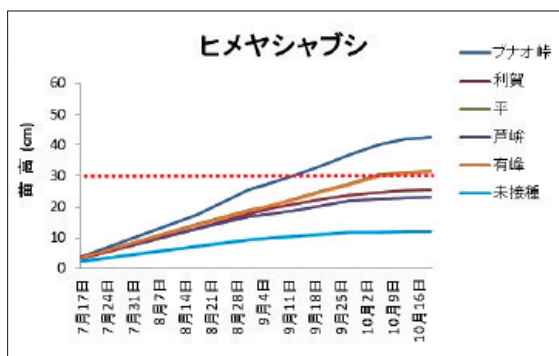
ケヤマハンノキ

成長がほぼ停止した10月上旬には、4箇所全ての根粒採取地で平均苗高が出荷可能な大きさとなる30cmを超えました。最も成長の早かった「称名」は、9月上旬には30cmを越え、10月には約48cmになりました。また、「称名」の根粒着生率は、約78%と比較的高い値でした。



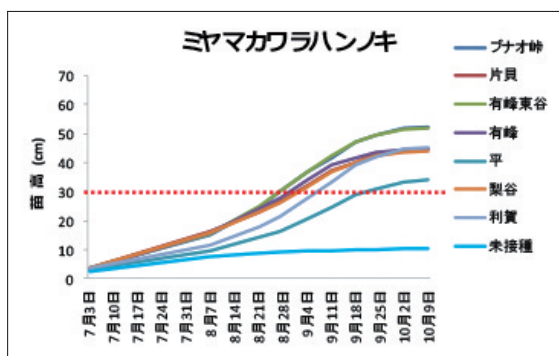
ヒメヤシャブシ

10月上旬に平均苗高が30cmを超えた根粒採取地は、「ブナオ峠」、「平」、「有峰」の3箇所でした。最も成長の早かったブナオ峠は9月中旬に平均苗高が30cmを超え、10月には約42cmになりました。また、「ブナオ峠」の根粒着生率は、100%と非常に高い値でした。



ミヤマカワラハンノキ

9月中旬には、全ての根粒採取地の平均苗高が30cmを超えました。成長の早かった「ブナオ峠」と「有峰東谷」は、9月上旬には平均苗高が30cmを超え、10月上旬には両者共に約52cmになりました。根粒着生率は、「ブナオ峠」が99.7%、「有峰東谷」は98.6%と非常に高い値でした。



タニガワハンノキ

8月中旬には2箇所の根粒採取地とも平均苗高が30cmを超え、10月には約66cmになりました。根粒着生率は「有峰」が約35%と低かったのに対して「利賀」は約68%と比較的高い値でした。

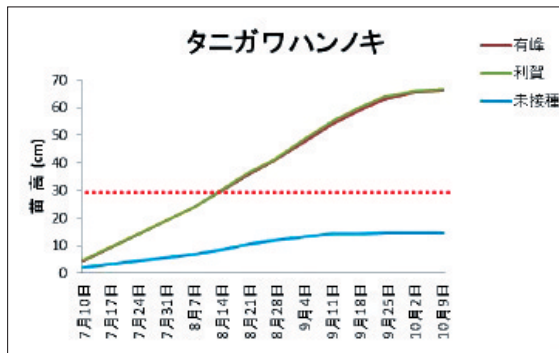


図-6 根粒採取地間におけるハンノキ属4種の成長量の比較

以上の結果から、成長促進効果の高い菌株を育苗に活用することで、4樹種ともに5～6ヵ月程度の育苗期間で出荷可能な大きさになることがわかりました（図-7）。



図-7 成長促進効果の高い根粒懸濁液を散布したミヤマカワラハンノキの1年生苗

5. おわりに

今回の育苗法はハンノキ属の根から採種した根粒を1.0g/l程度の濃度（図-3で示したような懸濁液の色）になるようミキサーで砕いて接種するという簡便な方法で、追肥などを行わなくても半年程度の育成期間で出荷可能な大きさになることから、低コスト・省力化の育苗技術と

いえます。このことから、例えば、2～3月に治山や砂防等の事業計画が決まった段階でその年に必要な分だけの育苗が可能になるため、無駄の少ない効率的なハンノキ属緑化木の生産に繋がると期待されます。

関連成果

斎藤真己(2009) フランキアが感染した根粒懸濁液を活用したケヤマハンノキのポット苗の效果的育苗法. 日緑工誌 35: 332-337

斎藤真己・長谷川幹夫・中島春樹(2009) 富山県におけるケヤマハンノキ天然林の遺伝的分化に基づく種苗配布区域の検討と地域性種苗の生産体制の安定化. 日林誌 91: 173-177

斎藤真己・長谷川幹夫 (2012) ケヤマハンノキの短期育苗法の確立に向けた有用根粒菌フランキアの選抜. 森林遺伝育種 1: 7-12

研究レポート No.11

平成 27(2015) 年 7 月 15 日発行

編集 富山県農林水産総合技術センター森林研究所

〒930-1362 富山県中新川郡立山町吉峰 3

電話 076-483-1511 FAX 076-483-1512

<http://www.fes.pref.toyama.jp/>