

アテの柱材等の早期生産を目指した実証試験※

-31 年生までの経過-

小谷二郎・富沢裕子

キーワード：アテ，一斉植栽，31 年生，土壤適地，柱材生産

I. はじめに

アテ（ヒノキアスナロ：*Thujaopsis dolabrata* var. *hondae* Makino）林業では、アテの持つ耐陰性の高さから、複層林の造成が可能で、すでに藩政時代から択伐林経営が行われたとされる（安井 1993）。アテはスギに比べて初期成長が遅く、柱材の生産に 50～60 年を要する（石川県農林総合研究センター林業試験場 2016）。択伐林型が出来上がってしまえば、順次 5 年ごとでの収穫が可能であるが、そこへ誘導するための年数を要するばかりでなく、きめ細かな維持管理が必要となる（安井 1993）。林業離れが進む今日では、多くの択伐林で痕跡を残しながら一斉林型に変化している様が見受けられる。

アテはスギに比べて土壤の適地範囲が広く、スギの適地よりも乾燥した条件にも多くの造林地がみられる（石川県農林総合研究センター林業試験場 2016）。択伐林の維持管理としては、閉鎖に時間のかかる乾燥した土壤条件の方が有利という見方（長山・片桐 1993）もあるが、生育に時間を要するのはマイナスの要素が強いと考えられる。こうしたことから、アテ資源を効率的に利用していくためには、光環境や土壤適地を考慮した成長の改善が必要と考える。

そこで、アテの大苗の高密度植栽と施肥の組み合わせによる柱材等の早期生産を目指した集約的な一斉造林施業の効果の事例を検証した。

II. 調査地および調査方法

1. 調査地

試験地は、石川県輪島市三井町洲衛地内（標高 100m, 斜面方位南西向き, 斜面傾斜度 5°, 土壤型 B₀ 型）の個人所有林（約 0.15ha）である。この試験地は、1991 年（平成 3 年）に発生した台風 19 号

によるスギ林の被災跡の再造林地で、当初の計画は 7～11 年生時に空中取り木苗を、10～25 年生時さび丸太を、40 年生までに柱材を生産することを目標としていた（小谷 2005）。これまでの施業履歴は、表-1 のとおりである。6,000 本/ha の高密度で 4 年生の挿し木大苗（80cm）を一斉に植栽し、3 年間施肥を行っている。使用した苗木は、この地域で最も多く生産されるマアテ系統である。空中取り木の生産は、当初計画は 11 万本/ha であったが、3 年間（7・8・10 年生時）で 4 万本/ha にとどまった。これは、初回と 2 回目の生産時にそれぞれ約 80% が発根不良となったためである。原因は、剥皮部分の幅が狭かった可能性が考えられる（石下氏私信）。また、さび丸太は需要が無くなったため、生産しなかった。

下刈りは、1993～2001 年まで実施し、1998 年以降は隔年で実施した。雪起こしは、1993～2001 年の倒伏率の高い年のみに実施した。枝打ちは、2003 年と 2011 年の 2 回、除伐は 2006 年の 1 回、間伐は 2009 年と 2011 年の 2 回である。

2. 調査方法

植栽後に、植栽地内に 12.0m×12.5m のコドラートを設け（90 本含まれる）、翌年（1994 年）から 2004 年まで毎年、それ以降は 2～3 年置きに全立木の測定を行った。測定は、樹高（1994～2023 年）、根元直径（1994～1999 年）、胸高直径（2000～2023 年）および地上 3m の幹直径（2023 年）である。

III. 結果

1. 現況

2023 年時点での現況は表-1 のとおりである。平均胸高直径 19.9cm、平均樹高 14.8m で、いずれも地位上限ないしはそれを上回る成長（石川県農林水産部造林課 1983）を示した。本数密度 2,333

※Demonstration test aimed at early production of Ate (*Thujaopsis dolabrata* var. *hondae* Makino) pillar materials, etc.: Progress up to 31 years old

本/ha, 林分材積 421.2 m³/ha で, 2011 年以降間伐を行っていないため収量比数 (R_y) = 0.81 と込み合った状態となっていた。

2. 樹高の推移

樹高は, 植栽年以降一貫して直線的な成長を示し, 20 年生までは地位上限を超えていた (図-1)。それ以降, やや頭打ちの時期もみられたが, 31 年生現在もほぼ上限と同じレベルの成長となっている。31 年生時点での樹高階別の本数分布 (図-2) では, 10~18m の範囲で 15m 前後をピークとする一山型を示していた。

3. 根元および胸高直径の推移

根元および胸高直径も, 植栽年以降直線的に推移し, 31 年生時点でも地位上限を大きく上回っていた (図-3)。31 年生時点での胸高直径階別本数分布では, 14~26cm の範囲で 20cm 前後をピークに一山型を示していた (図-4)。

4. 地上高 3m および 4m での幹の直径

地上高 3m における幹の直径の本数分布は, 12~24cm での範囲で 19cm 前後をピークとする一山型を示した (図-5)。胸高直径と地上高 3m の幹直径は高い相関関係を持ち (図-6), 胸高直径から直線回帰式で 3m の幹直径を推定することが可能であった。この式から, 末口 14cm になるためには, 胸高直径が最低 15cm 必要であることがわかった。

3m の柱材製材時の歩増し寸法 (5 歩: 15mm) から考えられる末口直径は, 10.5cm 角が 17.0cm, 12cm 角が 19.0cm 必要とされる (能登森林組合からの聞き取り)。それを勘案した場合, 3m での直径 17.0cm 以上は 1,666 本/ha (71.4%) であった。

また, 胸高直径 (地上 1.2m) と 3m の幹直径の比率から地上高 4m での幹直径を推定したところ, 市場取引される土台用の 14cm 上は 2,266 本/ha (94.3%), また造作材用の 22cm 上は 67 本/ha (2.9%) と推定された。

IV. 考察

植栽初期より一貫して良好な成長を示し, 31 年生の時点で, 3m の柱材が 71.4%, 4m 材として 14cm 上が 94.3%, 22cm 上が 2.9% 収穫できることが見込まれた。この試験では, 苗の大きさや施肥に関して対照区を設けていないため, その効果の度合いはよく判らない。しかしながら, 40 年までに柱材を生産するという当初の目標 (松枝 1993) は達成できたと考えられる。今回は, スギ林の跡地に

80cm の大苗を植栽した上, 植栽後 3 年間施肥を行っている。しかし, アテの場合 80cm の大苗の育成販売は通常難しく, 現実的ではないと考えられる。また, 施肥に関しては, 施用の効果は地位の低い林地で現れやすく, 地位の高い林地では現れにくいとされている (造林技術研究会 1982)。これらに関して, マアテ (苗高 36~39cm) とスズアテ (苗高 17~19cm) の通常の大きさの苗を用い, スギの造林適地に植栽し施肥 (今回の試験と同量で同期間の施用) の効果を検証したところ, 初期には効果がみられたが 23 年生時点ではほとんど成長に差は無く, マアテは地位級上限, スズアテは地位級 1 の成績であった (向野 2022)。このことから, 適潤な土壌条件であれば無理な大苗や施肥は必要なく, アテの良好な成長が望めると考えられる。

アテは, スギに比べて植栽適地の範囲が広いことから (石川県農林総合研究センター 2016), 乾燥した土壌条件に植栽される場合が多く, 成長が遅いというイメージが先行してしまっていると考えられる。アテ資源の増産のためには, スギ林の主伐跡地を利用したアテ再造林も検討することが得策と考える。

引用文献

- 石川県農林水産部造林課 (1983) 石川県アテ人工林林分収穫予想表
- 石川県農林総合研究センター林業試験場 (2016) よくわかる石川の森林・林業技術 No. 15-能登のアテ (能登ヒバ) -
- 小谷二郎 (2005) アテ試験林の施業経過-早期多収益施業実証試験-。石川県林業試験場研究報告 37: 57-58
- 松枝 章 (1993) アテ早期多収益施業実証試験。石川県林業技術センター業務報告 11: 93-96
- 向野峻平 (2022) アテ試験林調査 (第26報)。令和 4 年度石川県農林総合研究センター林業試験場業務報告 60: 9-10
- 長山泰秀・片桐成夫 (1993) 鳳至地域の2つのアテ択伐林分の土壌の化学性と林分の養分集積量。(アテ林業とともに。故安井鈞先生を偲ぶ会)。61-69
- 安井 鈞 (1993) 能登のアテ択伐。(アテ林業とともに。故安井鈞先生を偲ぶ会)。1-14
- 造林技術研究会 (1982) 改訂 図説 造林技術。日本林業調査会

表-1. 調査地の施業履歴と現況

作業種	年度	内容
植栽	1993年(平成5年4月)	挿し木4年生苗木高80～100cm
下刈り	1993～2001年(平成5～13年)	全刈り(1998年まで連続、以降隔年)
雪起こし	1993～2001年(平成5～13年)	30%以上の倒伏率の年のみ
施肥	1993～1995年(平成5～7年)	窒素分20g/本を3年間ばらまき施用
空中取り木	1999・2000年(平成11・12年) 2002年(平成14年)	3年で合計40,000本/ha
枝打ち	2003年(平成15年)	樹高の3分の1程度
除伐	2006年(平成18年)	本数伐採率12.9%
間伐	2009年(平成21年)	本数間伐率28.4%
枝打ち	2011年(平成23年)	4m
間伐	2011年(平成23年)	本数間伐率27.1%
現況(2023年)		
林齢 31年生		
本数密度 2,333本/ha、林分材積 421.2m ³ /ha、収量比数(Ry)=0.81		
平均胸高直径 19.9cm		
平均樹高 14.8m		

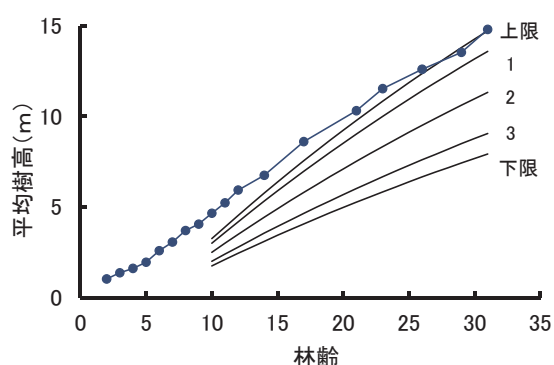


図-1. 平均樹高の成長経過
黒色の実線はアテ地位級曲線(石川県農林水産部
森林管理課 1983)

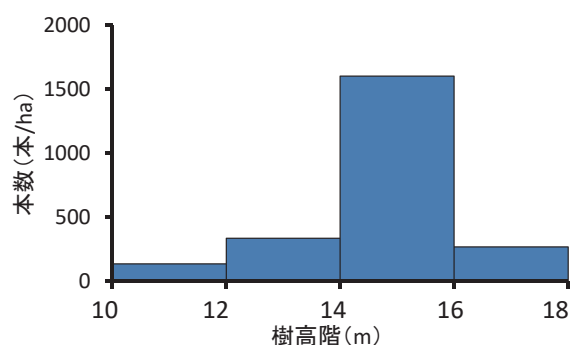


図-2. 樹高階別本数分布図(31年生)

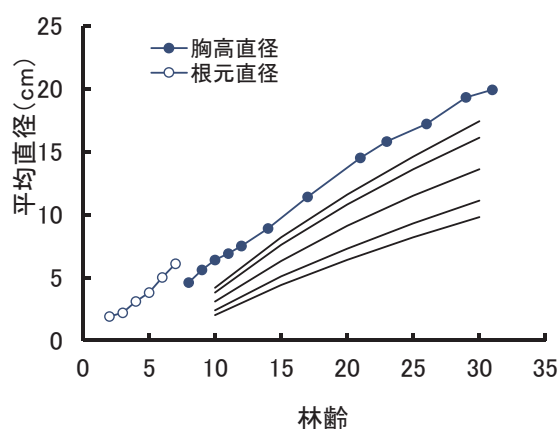


図-3. 平均根元および胸高直径の成長経過
黒色の実線は、図-1と同じ

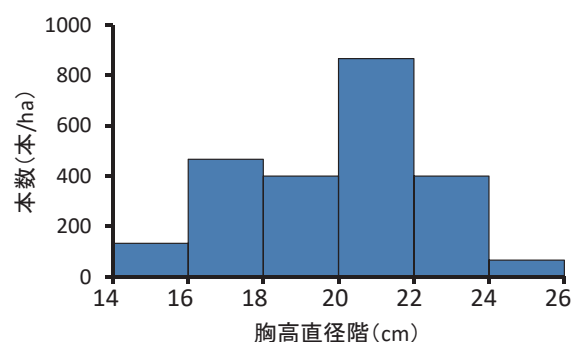


図-4. 胸高直径階別本数分布図(31年生)

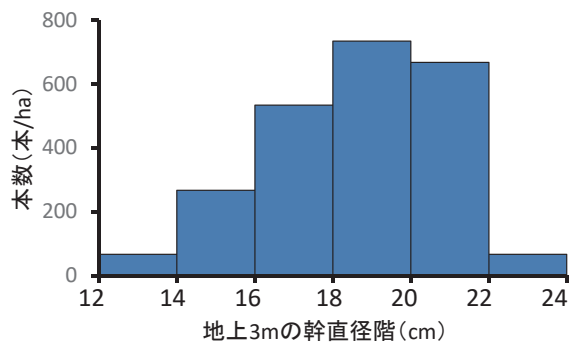


図-5. 地上 3m の幹直径階別本数分布図 (31 年生)

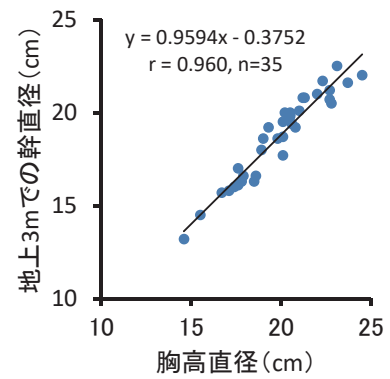


図-6. 胸高直径と地上 3m の幹直径の関係 (31 年生)



写真-1. 5 年生時
5,666 本/ha, 根元直径 3.8cm, 樹高 1.9m



写真-2. 12 年生時
5,133 本/ha, 胸高直径 7.5cm, 樹高 5.9m



写真-3. 26 年生時
2,333 本/ha, 胸高直径 17.2cm, 樹高 12.6m



写真-4. 31 年生時
2,333 本/ha, 胸高直径 19.9cm, 樹高 14.8m