

多雪地における植栽密度の異なるスギ若齢林の構造

—低密度植栽による施業体系の基礎として—

和田 覚（秋田県林業研究研修センター）

I はじめに

秋田県における従来のスギ人工林施業体系は、在来工法に適した通直で節の少ない正角用丸太の生産を目標としており、3,000本/haの植栽と間伐の繰り返しを基本にしている。この体系のもとに育成され、成立したスギ人工林は、林齢のピークが標準伐期である50年に達しており、今後、積極的かつ計画的な主伐と再生林により次世代に森林資源を継承していく必要がある。しかし、近年の皆伐に対する再生林の面積比率は20%前後と低迷しており、原因として再生林コストの高さが指摘され、その低減が求められている。また、近年の木材需要の構造は、製材用から、合板用・集成材用にシフトしており、こうした並材を生産目標とする施業体系についても、再生林の際の選択肢として整備する必要がある。低密度植栽は、並材を生産する際の低コストの造林手法として注目されているものの、実践例は少なく実態は明らかでない（松本ら 2015）。そこで、従来の3,000本/haのほか、2,000本/ha及び1,000本/haの密度で植栽されたスギの若齢林について調査し（野口・和田 2017）、林分構造の比較などから低密度植栽の可能性について検討した。

II 調査地と調査方法

調査は秋田県由利本荘市岩城にある亀田県有林内に設定した試験地（標高200～240m）で行った。試験地から約8km離れた大正寺観測所（秋田市雄和新波）における年降水量は1,975mm、年平均気温は10.4℃である（1981～2010年の平年値）。試験地における最深積雪深は、県有林入り口にある福俣集落（標高46m）での実測値が100cmであることから、それを超えると推定される。1998年に61年生のスギ人工林を皆伐した跡地に、2002年の4月に、それぞれ1,000本/ha、2,000本/ha、3,000本/haの3通りの密度による植栽区をそれぞれ0.50ha、0.50ha、0.44ha設け、正方形植えてスギを植栽した。植栽翌年から5年間にわたって下刈りが実施されたが、除伐は行われていない。

2004年4月に、1,000本区に1,000m²（40×25m）、2,000本区に500m²（25×20m）、3,000本区に400m²（20×20m）のプロットを植栽区内に設置し、プロット内のスギ植栽木を個体識別した。2009年、2013年の春季に、樹高及び胸高に達している個体の胸高直径を測定し（写真-1）、植栽後7年を経過した時点から4年間の年当たりの平均胸高直径成長量を求めた。測定時に形質不良（二又、先折れ、倒伏、曲がり、斜立）がある個体については、その状態を記録した。2014年の9月に、プロット内に侵入した胸高直径3cm以上の高木、亜高木性樹種の樹高と胸高直径を測定した。

III 結果と考察

表-1に示すとおり、12年生時の生存率は1,000本区で若干低かったものの、いずれの植栽区も



1,000 本/ha 区



2,000 本/ha 区



3,000 本/ha 区

写真－1. スギの植栽密度試験地の状況 (2013年4月秋田県由利本荘市 亀田県有林内)

90%前後の個体が生存していた。個体のサイズや形状については、胸高直径および樹高のいずれも、植栽区間で平均値に有意な差が認められた。1,000 本区では、2,000 本区及び3,000 本区に比べて有意に胸高直径が大きく、2,000 本区よりも有意に樹高が高かった。直径は、低密度植栽の下で相対的に樹木個体間の競争が少なかったことによるものと考えられた。一方、樹高は直径と異なり、植栽密度の影響は受けにくく主に地位によって決まるとされており、試験区間の微地形の違いが影響しているものと考えられた。林分材積は、植栽密度が高いほど大きな値を示し、現段階ではサイズよりも密度の影響が支配的であった。形状比は、植栽区間で有意な差は認められなかった。図－1に示すとおり、胸高直径階別の本数頻度分布については、植栽密度が低い区ほど、個体サイズのばらつきが大きく、その変動係数は1,000 本区 0.39、2,000 本区 0.36、3,000 本区 0.21 であった。植栽密度が低い区ほど、将来、サイズや年輪幅の不揃いな林分になることが示唆された。

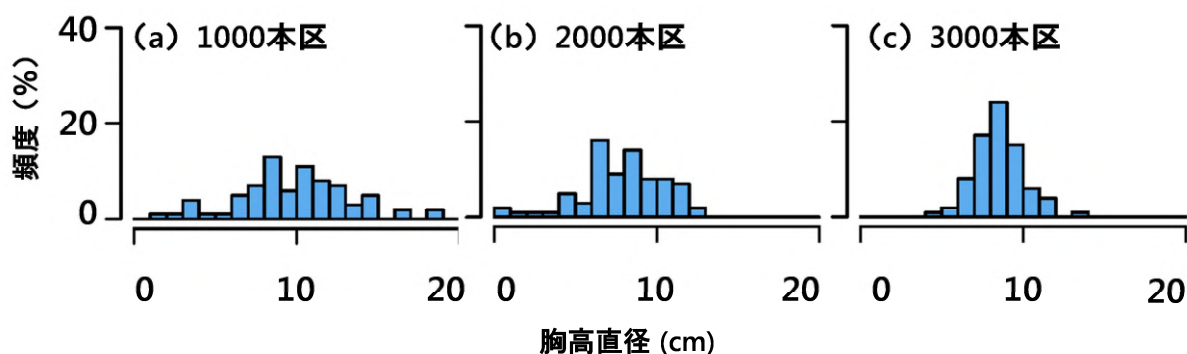
2009 年から 2013 年の間のスギ植栽木の年当たりの平均直径成長量は、1,000 本区 1.41cm (変動係数 0.35)、2,000 本区 1.09cm (0.29)、3,000 本区 1.13cm (0.19) で、1,000 本区で他の 2 区に比べて有意に大きかった。直径成長から算出される年輪幅は 0.7mm で、規格値 (JAS 甲種構造材 1 級 0.6mm 以下) を上回ることから、1,000 本区では材質の低下が懸念された。

形質不良 (誤伐履歴のある木を除く) の発生割合を図－3に示す。1,000 本区では、曲がり・斜立の割合が高く、何らかの形質不良が記録された個体は全体の約 25% であった。2,000 本区では 20% を下回り、3,000 本区では 10% に満たなかった。1,000 本区及び 2,000 本区で樹高の低い個体において形質不良木の占める割合が高い傾向がみられたものの、形質不良木はいずれの植栽区でも幅広い樹高階にわたって分布していた。本試験地においては、5 年間にわたって下刈りが実施されたにもかかわらず、林内にクリ、コナラ、ミズナラおよびアカマツなどの高木性樹種の天然更新木が豊富に見られた。1,000 本区及び 2,000 本区では、植栽木と天然更新木を合計した全立木密度の 40% 以上を天然更新木が占めるに至っていた (表－1)。これら、天然更新木がスギ植栽木の成長や形質に影響を及ぼし、植栽本数に対する天然更新木の割合が大きい 1,000 本区ほどその影響は大きいと考えられた。図－4に示すとおり、1,000 本/ha 区では、幼齢時の雪圧害によって、二又、曲がりなどの形質不良木の発生率が高く、生存木の約 30% に達しており、これらを除いた健全木本数は収穫表における標準伐期齢 (50 年生) 時の本数を既に下回った。これらの結果から、1,000 本/ha 以下の植栽では量と質の両

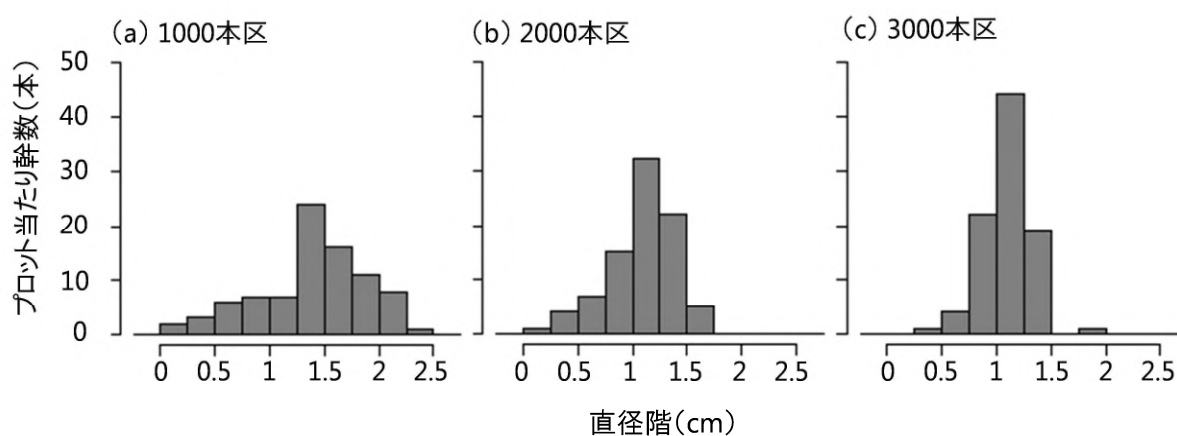
面で、これまでの標準的な資源量の確保は難しいと判断された。一方、2,000本/ha区の場合は、間伐の削減などで、従来の3,000本/ha区と同等の資源量の確保が十分に見込まれた。ただし、2,000本/ha以下の植栽では広葉樹の定着量が従来よりも多く、除伐コストが増加する可能性がある。今後、スギと広葉樹の競合関係について解明していく必要がある。

表－1. 各調査区の測定結果の概要

		植栽密度 (ha ⁻¹)		
		1000本区	2000本区	3000本区
植栽スギ (2013年測定)	生存率 (%)	88.8	94.2	94.0
	材積 (m ³ ha ⁻¹)	20.8	24.8	36.6
	平均樹高 (cm)	604	505	548
	平均胸高直径 (cm)	9.8	7.9	8.5
		63.5	68.5	65.2
天然更新木 (2014年測定)	立木密度 (本/ha)	780	1,340	625
	平均樹高 (cm)	475	431	422
	平均胸高直径 (cm)	5.2	4.7	3.9
	胸高断面積合計 (m ² /ha)	1.92	2.61	0.82



図－1. 試験区別の胸高直径階別本数頻度分布



図－2. 2009年から2013年のスギ植栽木の年当たりの平均胸高直径成長量の分布

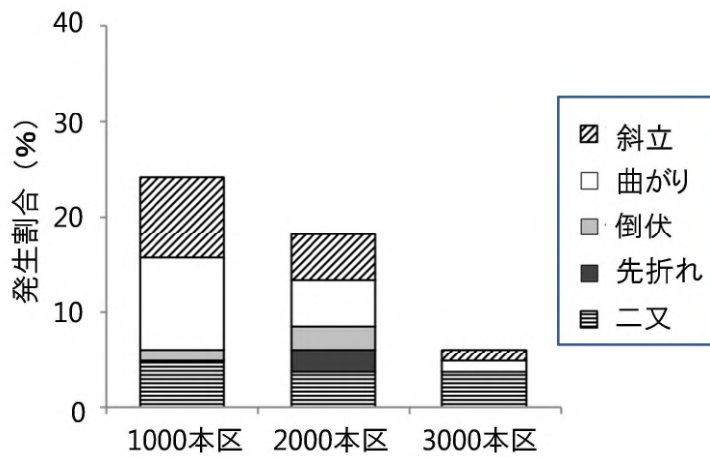


図-3. スギ植栽木の形質不良木の発生割合

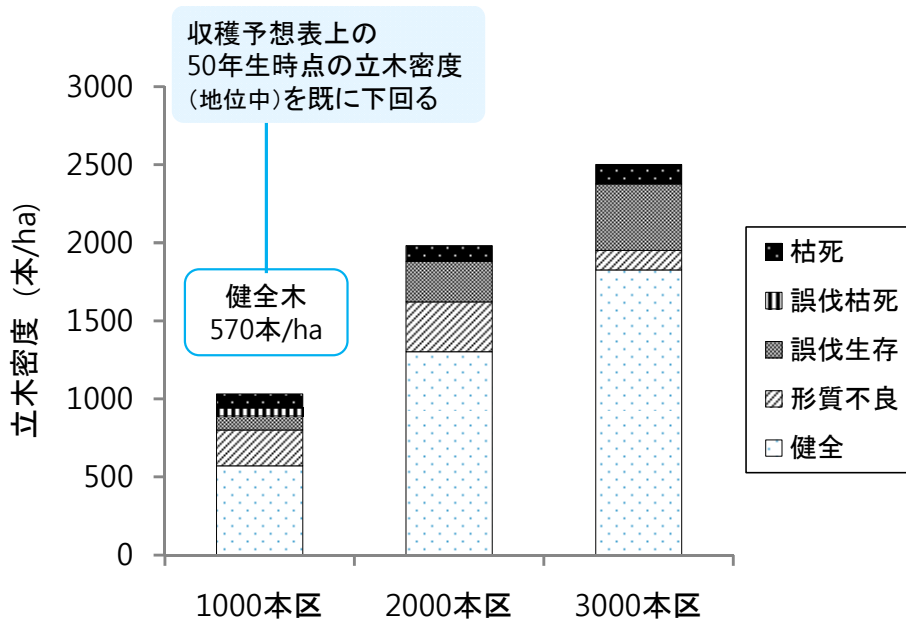


図-4. スギの優良木・形質不良木の立木密度

引用文献

松本和馬・小谷英司・駒木貴彰 (2015) : 東北地方における低コスト再生林の実用化と課題. 東北森林科学会誌 20 (1) : 1~15

野口麻穂子・和田覚 (2017) : 秋田県における植栽密度の異なるスギ若齢林の林分構造と成長. 日林誌 99 : 41~45