

## 北関東地方のスギ固定試験地における 60 年間の林分成長の経年推移

西園朋広・山田祐亮・高橋正義<sup>1</sup>・細田和男<sup>2</sup>・志水克人・北原文章・齋藤英樹・福本桂子<sup>1</sup>

1 森林総合研究所

2 林野庁

**要旨**：群馬森林管理署管内に設置された小野子スギ固定試験地において林分材積成長の経年推移を調べた。林分材積の総平均純成長量は、4つの試験区全てにおいて、加齢と共に増加し、最大に達した後一定値を示した。また、林分材積の定期平均純成長量は調査期間ごとに大きなバラツキがあり、林齢に依存した明瞭な変化傾向は示さなかった。これらの成長傾向は、「森林の成長はある林齢で最大に達した後、低下せずに持続する」という考えと合致していた。  
**キーワード**：スギ人工林、長期継続調査、伐期、林分材積成長、加齢に伴う成長の低下

## Age-related changes in stand growth in permanent plots of a Japanese cedar forest, North Kanto district

Tomohiro NISHIZONO, Yusuke YAMADA, Masayoshi TAKAHASHI<sup>1</sup>, Kazuo HOSODA<sup>2</sup>, Katsuto SHIMIZU, Fumiaki KITAHARA, Hideki SAITO, Keiko FUKUMOTO<sup>1</sup>

1 Forestry and Forest Products Research Institute, Ibaraki 305-8687, Japan

2 Forestry Agency, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda, Tokyo 100-8952, Japan

## I はじめに

人工林の成長量の推移パターンを把握することは、林業経営において基礎的な情報の一つである。森林の成長は加齢とともに増加し、ピークに達した後低下し最終的にゼロに収束すると考えられてきた(1)。しかし、最近の森林生態学では、森林の成長はある林齢で最大に達した後、風倒害や病虫害などの攪乱を受けない限りは、低下せずに持続するという考えが支持されつつあるという(4)。わが国の主要な林業樹種であるスギについてはどちらの考えが適切であろうか？

この問いに答える有力な手段の一つとして、長期継続調査データの解析が考えられる。本研究では、林齢14年から74年まで長期継続調査が実施されてきた小野子スギ固定試験地を対象に、林分成長を解析し、上記の二つの考えについて検討した。

## II 資料と方法

**1. 試験地と調査方法** 関東森林管理局群馬森林管理管内のスギ人工林(群馬県渋川市)に設置された小野子スギ固定試験地を研究の対象とした。同林分は1945年に植栽され、試験地が設定されるまでに、5回の下刈りと6回のつる切りが実施された(2)。林分全体の面積は1.36 haであり、傾斜約20°の西向き斜面に位置している。1959年10月(林齢14年時)に、同林分内に2つの

ブロック(A:0.50 ha, B:0.12 ha)が設定された。本研究ではAブロックのみを解析の対象とした。

Aブロックは50m×100mの方形区であり(図-1)、10m×10mの小区画50個から構成される。Aブロック内には3つの間伐区が設定され、それ以外の部分は無間伐区とされた。1967年(林齢22年時)と1989年(林齢44年時)に間伐が実施された。1989年の間伐ではもともと間伐区として設定されていた小区画の外側周囲5mまでの範囲についても、間伐が実施された。よって、2回目の間伐の実施範囲が1回目より広がった。本研究では2回目の間伐の実施範囲にあわせて、各小区画を3つの間伐区(間伐区1・2・3)と1つの無間伐区に割り当てて(図-1)、4つの試験区について林分構成値を集計した。表-1に間伐区の間伐率とd/D比(間伐木平均直径/間伐前平均直径)を示す。1回目の間伐率は非常に小さく、1回目の間伐以後に間伐区2・3において、無間伐区と同様に自己間引きが生じていた(図-2)。2回目の間伐率は大きかった。d/D比から1回目が下層間伐、2回目が上層間伐に近い間伐種だったと判断できる(3)。

試験地設定後、若齢時には2・3年間隔で、その後概ね5年間隔で胸高直径と樹高が測定されており、2019年(林齢74年)までに15回の調査がなされた。なお、本試験地の林齢69年までの林分構成値は既報(6)にて公開済みであるので、必要に応じて参照されたい。

**2. 解析方法** 測定時ごとに試験区の林分構成値（林分材積，断面積合計，上層樹高など）を求めた。上層樹高は上位樹高 250 本/ha の平均値として算出した。つぎに，測定期間ごとに林分材積の定期平均純成長量（（期末材積＋期間内収穫材積－期首材積）／測定間隔年数）（以下，連年純成長量とする）を算出した。ここで，間伐木はすべて収穫されたと仮定して，収穫材積は間伐材積に等しいと考えた。さらに，総平均純成長量（（期末材積＋累積収穫材積）／林齢）（以下，平均純成長量とする）を算出した。また，上記と同様に断面積合計の連年純成長量を算出するとともに，上層樹高の定期平均成長量（（期末サイズ－期首サイズ）／測定間隔年数）（以下，連年成長量とする）を算出した。

### III 結果と考察

林分材積の平均純成長量は，全ての試験区において，加齢と共に増加し，最大に達した後一定値を示した（図-3 a）。最大に達する林齢は，試験区ごとに異なっており，20 年～30 年であった。林分材積の連年純成長量は調査期間ごとに大きなバラツキがあり，調査期間中においては林齢に依存した明瞭な変化傾向は示さなかった（図-3 b）。これらの成長傾向は，「森林の成長はある林齢で最大に達した後，低下せずに持続する」という考え（4）と合致していた。林分材積の平均純成長量が最大に達する林齢は，人工林の伐期を検討する際の目安の一つである。しかし，対象林分では林齢 30 年以降，常に最大値を示している（図-3 a），林分成長の観点からは，最適な伐期を点として設定できない。収穫できる丸太サイズや経済条件の変化を勘案して，林齢 30 年以降の任意の時点で主伐すればよいということになる。秋田地方のスギ人工林の成長解析の結果（5）では，連年純成長量は林齢 50 年程度で最大に達してその後減少しており，本研究における林分材積成長（図-3 b）とは傾向が異なっていた。

上層樹高の連年成長量は，全般的に林齢 20～30 年に最大となりその後若干低下した（図-3 c）。林齢 40 年以降は林齢に伴う明瞭な変化はみられずに，概ね一定の値を示した。断面積合計の連年純成長量は，測定開始直後に最大を示し，その後林齢 50 年頃まで低下した（図-3 d）。しかし，それ以後は低下することなく一定の値を示した。秋田地方のスギ人工林の成長解析の結果（5）では，上層樹高の連年成長量・断面積合計の連年純成長量ともに一貫して低下しており，林分材積の成長と同様に，本研究における成長傾向とは異なっていた。

本研究は，わが国のスギ人工林において林分材積成長が最大に達した後低下することなく長期的に持続する

事例を示した。本研究と先行研究で成長傾向が異なる要因や今後も成長が低下しないのか等については不明である。今後の検討課題としたい。

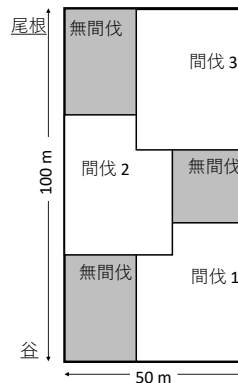


図-1 試験地の概要  
面積は無間伐区で合計 0.16 ha，間伐 1～3 区でそれぞれ 0.11，0.11，0.12 ha である。

表-1 間伐率と d/D 比

試験区	林齢22年 間伐			林齢44年 間伐		
	本数 %	材積 %	d/D 比	本数 %	材積 %	d/D 比
間伐1	10.4	4.7	0.70	25.4	17.5	0.84
間伐2	7.0	4.2	0.80	24.3	18.9	0.89
間伐3	7.7	3.6	0.70	37.0	29.7	0.91

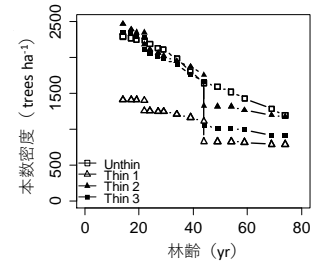


図-2 本数密度の推移

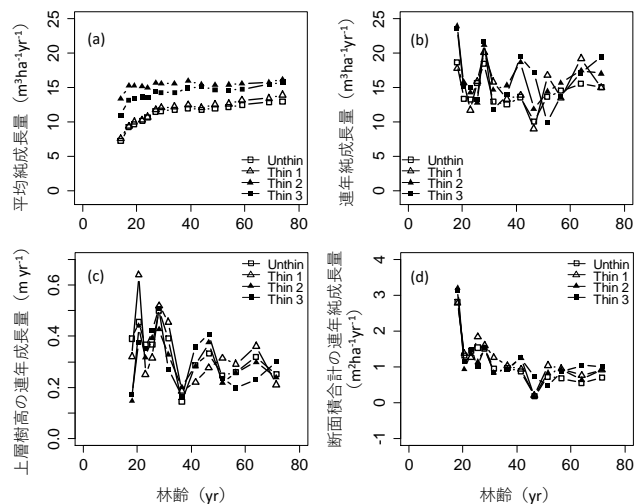


図-3 成長量の推移

### 引用文献

- (1) Kira T, Shidei T (1967) Primary production and turnover of organic matter in different forest ecosystems of the western pacific. *Jpn. J. Ecol.* 17:70-87
- (2) 近藤洋史・神戸喜久 (1991) 子持山国有林におけるスギ間伐試験地の生長経過. 42: 21-22
- (3) 真辺昭 (1982) 密度管理図の適合度の改善. 林試北支場新技術情報 5 : 1-6
- (4) 正木隆 (2017) 生態学の立場からみた主伐と再生林. 山林 1596: 2-10
- (5) 西園朋広ら (2008) 秋田地方のスギ人工林における林分材積成長量の経年推移. 日林誌 90:232-240
- (6) 西園朋広ら (2019) 平成 23～27 年度に調査した収穫試験地等固定試験地の経年成長データ (収穫試験報告第 26 号). 森林総研報 450 : 231-273