

## 速報

スギ (*Cryptomeria japonica*) 造林地における下刈り省力試験<sup>\*1</sup>下園寿秋<sup>\*2</sup>

キーワード：スギ，1年生普通苗，下刈り省力，疎植，施肥

## I. はじめに

下刈りは、人工林管理において、植栽と並んで多くの労力と費用を要する作業である。しかしながら、近年の林業低迷や高齢化等により、林業労働力は年々減少しており、今後、資源の充実に伴い、皆伐の増加が見込まれる中、伐採後の再造林を図る上でも、下刈りや植栽の省力・低コスト化は重要な課題である。

筆者らは、これまで樹高成長が優れた品種の導入や大苗植栽等により下刈り省力等を検討してきたが(6, 7)、鹿児島県(以下「本県」)では、スギの2年生大苗や品種別種苗の生産はなく、品種の詳細が不明な1年生普通苗が造林されている。この普通苗による下刈り省力の可能性を検討するため、実証試験地を造成し、これまで調査を行っているので、その結果について報告する。

## II. 試験地の概要と調査方法

試験地は、本県霧島市牧園町にある牧園県有林(北緯31度54分48~51秒・東経130度45分55秒~46分5秒)のスギ造林地内(面積4ha)に設けた。40年生スギを伐採して1年経過した伐採跡地である。当地は霧島山系にあり、シカ(*Cervus nippon*)が高密度に生息する地域(2)でもある。標高は350m、表層地質は輝石安山岩(I)、土壌型はB<sub>D</sub>である。

当森林は保安林に指定されており、指定施業要件では伐採後の植栽密度が2,500本/haと定められている。今回は、疎植と通常の植栽密度との成長の違いを調べるため1,500本/ha植栽区と2,500本/ha植栽区を設け、さらに下刈りの有無による成長比較も行うため、通常の下刈りを実施する区(以下、下刈り区)(表-1のⅢ、Ⅴ区)と全く下刈りを実施しない区(以下、下刈り無

し区)(表-1のⅡ、Ⅳ区)を、それぞれの植栽区に設置した。また、本県の造林事業では通常施肥を実施しないが、疎植と下刈り省略の組み合わせにより、haあたりの造林・保育コストはかなり削減でき、施肥を行う経費が賄えると考えられる。このため、1,500本/ha植栽の下刈り無し区では、良好な初期成長を確保するための施肥区(表-1のⅠ区)も設定した。

植栽は、地拵え後の2008年3月中旬に行った。植栽した苗は、本県の造林事業で通常使用されるスギ普通苗の1年生苗(苗高約60cm、品種の詳細は不明)であった。

各試験区は鑄河川と作業道に挟まれた緩傾斜の区域に設定した。下刈りを実施しないⅠ、Ⅱ、Ⅳ区は30m×30mの試験区を設置し、その中に調査プロット(20m×20m)を設けた。下刈りを行うⅢ、Ⅴ区は、調査プロットのみを設置した(図-1)。

植栽後の2008年4月に、Ⅰ区では固形の森林肥料(商品名ウッドエース4号)を苗木1本当たり10個(150g)与えた。施肥量は本県の治山事業を参考とし、各植え穴の周囲に、約10cmの深さに埋設するように施肥した。

Ⅲ、Ⅴ区では、植栽後1年経過した2009年8月に1回全刈りした。

2008年4月、2009年4月、2010年2月に調査プロット内のすべての植栽木について生残状況を調べ、生きている個体については樹高、地際部の直径(以下、地際径)を計測し、先枯れの有無、獣害、広葉樹等による被圧状況等を調べた。本稿での被圧とは、植栽木の真上を草本や広葉樹の枝葉が覆っている状態を指す。

2010年の調査ではⅠ、Ⅱ、Ⅳ区の調査プロット内に生育する広葉樹や草本について、各区数本ずつ任意に高さも計測した。

なお、2008年4月での調査は樹高計測のみ行った。

表-1. 試験区の概要

試験区名	植栽密度 (本/ha)	施肥	下刈り	斜面方位	傾斜 (度)	試験区の 大きさ (m)	調査プロットの 大きさ (m)	植栽年月
I	1,500	ウッドエース 10個 (150g)/本	無し	N10°W	7	30×30	20×20	2008年3月
II	1,500	無し	無し	N14°W	6	30×30	20×20	2008年3月
III	1,500	無し	有り	N28°W	3	-	40×10	2008年3月
IV	2,500	無し	無し	N22°W	18	30×30	20×20	2008年3月
V	2,500	無し	有り	N22°W	21	-	20×20	2008年3月

<sup>\*1</sup> Shimozono, H.: The experiment of weeding labor saving in *Cryptomeria japonica* plantation area.

<sup>\*2</sup> 鹿児島県森林技術総合センター Kagoshima Pref. Forestry Technology Center, Kamou, Kagoshima 899-5302



図-1. 試験地の詳細

### Ⅲ. 結果と考察

#### 1. 生存率

各調査時点での各試験区の生存本数と生存率を表-2に示す。植栽後1ヶ月目の2008年4月では、すべての植栽木は生存していたが、1年経過した2009年4月では、各区ともに生存率が低下した。これは、植栽時期は日照時間が平年より多く、最高気温20度を超える日が数日あったこと(3)や、植栽後の小雨(3, 4, 5)による乾燥が影響して、徐々に衰弱し枯死したものと考えられる。

また、IV, V区の方がI~III区より生存率が高かった( $\chi^2$ 検定,  $P < 0.05$ )。試験地は、面積4haの造林地の一角に設定しており、IV, V区のある上流部と、I~III区のある下流部とでは、傾斜は異なるが、共に急傾斜ではなく、日当たりも同程度と推察される。このため、生存率が異なったのは立地ではなく、植栽時に苗木がどの程度乾燥状態であったのが影響しているものと考えられる。当造林地では、3月中旬に20人がかりで3日間かけて植栽されている。前述のとおり、植栽を行った2008年3月は、植栽するには不適な気象条件であった。植栽は斜面上部あるいは奥の上流部から行われるため、上流部に位置するIV, V区はI~III区より早い順番で植栽された。この時点での苗木は根切りされ、現地に仮植の状態であるが、苗木生産者から出荷されて以降の日数や日照に曝された時間が短く、乾燥状態は比較的軽かったものと推察される。最後に1,500本/ha植栽区が植えられており、IV, V区を植栽した日とI~III区を植栽した日の差は1~2日と短い。この間、苗木は依然として乾燥状態であり、この結果、IV, V区とI~III区とで生存率が違ったものと考えられる。

2010年2月では、III区が他区よりも大きく減少した。これは自然枯死のほか、下刈りの際の誤伐による枯死が3本あったためである。なお、誤伐されても残された幹や葉が緑色を維持している個体は「生存」とした。

#### 2. 生残木の被圧や獣害等の状況

生残木の被圧や獣害等の状況を表-3に示す。2009, 2010年とも、各区で先枯れの個体が多く見られた。これは乾燥による影響と考えられる。

表-2. 調査年月ごとの試験区別生存本数と生存率

試験区	区分	2008年4月	2009年4月	2010年2月
I	生存本数(本)	60	47	46
	生存率(%)	100.0	78.3	76.7
II	生存本数(本)	60	50	50
	生存率(%)	100.0	83.3	83.3
III	生存本数(本)	64	47	40
	生存率(%)	100.0	73.4	62.5
IV	生存本数(本)	94	89	88
	生存率(%)	100.0	94.7	93.6
V	生存本数(本)	107	100	99
	生存率(%)	100.0	93.5	92.5

表-3. 生残木の被圧や獣害等の状況

試験区	調査年	調査本数	先枯れ	被圧	獣害	つる巻き付き	誤伐生き
I	2009	47	7	3	1	0	0
	2010	46	6	8	0	3	0
II	2009	50	10	0	3	0	0
	2010	50	11	12	3	0	0
III	2009	47	5	0	3	0	1
	2010	40	3	0	12	0	4
IV	2009	89	16	2	0	0	0
	2010	88	15	31	1	0	0
V	2009	100	21	0	1	0	0
	2010	99	21	0	18	0	3

2010年のI, II, IV区では、広葉樹や草本類による被圧が前年に比べ増加した。被圧していた種類はカラスザンショウ(*Zanthoxylum ailanthoides*)、クサギ(*Clerodendrum trichotomum*)、クマイチゴ(*Rubus crataegifolius*)、タラノキ(*Aralia elata*)、ススキ(*Miscanthus sinensis*)、タケニグサ(*Macleaya cordata*)等の先駆種や陽生の草本類が主であった。また、I, II, III区ではチャ(*Camellia sinensis*)の萌芽株も散在した。

2010年のIII, V区では、シカ等による獣害、誤伐が増加し、獣害本数は下刈り無しのI, II, IV区よりも多かった。獣害の程度は梢端がなくなる等、多くの被害木は生育上支障が出ると思われる。

I, II, IV区で、スギ以外に被食された種類は、アカメガシワ(*Mallotus japonicus*)、カラスザンショウ、サルトリイバラ(*Smilax China*)、タブノキ(*Persea Thunbergii*)、タラノキ、クマイチゴ等であり、被食の程度は、スギと変わらず軽微なものであった。また、調査プロット内のアカメガシワ、カラスザンショウ、クサギでは、被食によるものと思われる樹皮の剥げた幹も多数見られた。

#### 3. 樹高、地際径の推移

調査年ごとの試験区別樹高、地際径の推移を表-4に示す。1,500本/ha植栽区で、下刈りを行ったIII区と下刈りしなかったI, II区を比較すると、樹高はI区が最も高かった。これは施肥の効果と考えられる。III区の樹高は、2010年で最も低かった。これは獣害や誤伐によるものと考えられる。地際径は、2009年ではI区がII, III区と比べ有意に大きかったが、2010年になると区間で差がなくなった。

2,500本/ha植栽のIV, V区では、2010年で下刈りを実施した

表-4. 調査年ごとの試験区別樹高と地際径(平均値±標準偏差)の推移

試験区	2008年 計測本数	2008年 樹高(m)	2009年 計測本数	2009年 樹高(m)	2009年 地際径(cm)	2010年 計測本数	2010年 樹高(m)	2010年 地際径(cm)
I	60	0.57±0.08	47	0.88±0.29**	1.4±0.3**	46	1.39±0.48**	1.9±0.6
II	60	0.57±0.07	50	0.60±0.22	1.1±0.2	50	1.08±0.43	1.6±0.4
III	64	0.57±0.08	47	0.69±0.19	1.2±0.3	40	0.94±0.44	1.8±0.5
IV	94	0.59±0.08	89	0.81±0.26	1.3±0.3	88	1.33±0.47*	1.9±0.6**
V	107	0.59±0.08	100	0.78±0.25	1.3±0.3	99	1.19±0.47	2.1±0.6

注) 表中の\*\* (有意水準1%) や\* (有意水準5%) は, III区とI, II区, V区とIV区間での有意差を示す(一元配置分散分析及び最小有意差法による)。

V区の樹高がIV区より低かった。地際径は2009年までは差がなかったが, 2010年でV区の方が大きくなった。

I, II, IV区の調査プロット内に生育する広葉樹や草本の高さの全体の平均値は約2.5mであり, 最も高かったI区のスギ樹高を大きく越えていた。

これらのことから, 下刈りしなくても, 施肥によりスギの樹高成長への効果はみられた。肥効は2~3年続くといわれているがこの間, スギが広葉樹や草本類の高さを超えることはできないものと推察される。I区において2年間で約80cm樹高が伸びているので, 樹高成長がこのまま変わらないと仮定しても, 高さ2mを越えるまでにさらに2年必要である。また, すでに被圧されている個体も多く, その樹高成長を確保するために被圧する広葉樹等を取り除く作業も必要となる。

植栽後1年経過して下刈りを実施した結果, 誤伐が多かった。本試験地は伐採から植栽まで1年空いており, 先駆種や草本類が定着・成長できる期間があった。このため, 地拵えを行って植栽しても, スギ以外の植物が当初から繁茂したため, 植栽木の確認が困難であったと考えられる。このことから, 2~3年間隔で行う下刈りは, 毎年下刈りよりも植栽木以外の植物が繁茂するため, 誤伐の危険性が高まることが考えられる。

2010年調査時において, シカ等による獣害は, 下刈り区よりも下刈り無し区の方が少なかった。この傾向は一時的なものと考えられるため, 今後も継続して調査する必要がある。

## 謝 辞

本試験でお世話になった鹿児島県庁及び鹿児島県始良・伊佐地域振興局の方々並びに北始良森林組合の方々に厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- (1) 鹿児島県 (1990) 鹿児島県地質図。
- (2) 鹿児島県林務水産部森林整備課 (2007) 特定鳥獣(ニホンジカ)保護管理計画(第3期)。
- (3) 鹿児島地方気象台 (2008) 鹿児島県気象月報 2008年3月。
- (4) 鹿児島地方気象台 (2008) 鹿児島県気象月報 2008年4月。
- (5) 鹿児島地方気象台 (2008) 鹿児島県気象月報 2008年5月。
- (6) 下園寿秋ほか (2009) 九州森林研究 62: 80-83。
- (7) 下園寿秋 (2010) 九州森林研究 63: 64-67。

(2010年10月23日受付; 2011年2月3日受理)