

V 研究資料

竜ノ口山森林理水試験地南谷主流路沿いの風向と風速について

細田 育広 (チーム長 (森林水循環担当))

1. はじめに

森林の風害は我が国の林業経営と天然林の更新において最も影響力のある気象害である(吉武ら, 2006)。また同時に、根返り等による地表面の荒廃をもたらし、蒸発散量を変化させ水流出に影響を与えることから、水資源保全の観点からも見逃せない現象である。竜ノ口山森林理水試験地(岡山県岡山市祇園)では、2004年9月末と10月下旬に強力な台風が相次いで接近したことにより、南谷主流路沿いを中心に風倒害が生じた。最も顕著に被災したヒノキ人工林斜面(約0.5ha, 約20年生)の方位は、岡山地方気象台(気象庁, 2004a,b)で瞬間最大風速(9月:33m/s, 10月:41m/s)を記録したときの風向きにほぼ直交する。一方、同じ方位を向く斜面でも広葉樹二次林では目立った被害は見られなかった。樹種による耐風性の差と考えられるが、顕著な被災地となった主流路沿いで風の収束や風向の変化があった可能性も考えられる。竜ノ口山に限らず、山中における風向・風速の観測事例が少ないことに鑑み、その実態を知る目的で南谷主流路沿いにおける風向・風速の観測を2007年から開始した。この間、20m/s以上の強い風は観測されなかったが、ここにこれまでの観測結果の概略をまとめた。

2. 風向・風速観測の方法

観測には、Onset社のデータロガー(H21-001)と風向・風速計(S-WCA-M003)を用いた。風速計の起動風速はやや高い(0.5m/s)ものの、強風観測を主眼とする本観測では問題にならない。この観測システムを、山麓の気象観測露場(山麓)、顕著な風倒被災地となった南谷中流域凹地形斜面下部(中腹)、主流路谷頭の稜線鞍部(尾根)に設置した(図1)。いずれの観測地点も周囲は開けており、風向・風速計の地上高は約3mとした。10分間隔でロギングし、0-24時の間の最大風速の最大値およびその時の風向を日最大風速および風向とした。最大風速は、ロギングインターバル間における3秒毎の平均風速の最大値である(Onset社, 2008)。この値は気象庁の瞬間風速に近似する(気象庁, 2007)。風向は16方位で区分し、方位ごとに平均最大風速を集計して山麓と山中の値を比較した。

3. 結果と考察

ここでは三つの観測地点のいずれかで、日最大風速10m/s以上を記録した場合について図2に示した。これに該当する風の生起日は、12~4月に集中した。この時期の風向は、卓越する気圧配置の関係で北西寄りの風が多く、丁度この方向が開けている山麓では、西~北の風向頻度が高くなった。一方、中腹では北を中心に風向の頻度が高くなった。主流路のわずかな屈折を反映しているものと思われる。尾根では、80%以上が北西の風となった。鞍部ということのほかに、観測地点の南側一帯が風倒跡地となっている影響で、北西-南東方向に吹き抜けやすいものと考えられる。山麓の最大風速に対する各地点の倍率をみると(図3)、中腹では北風が約10%、北西風が約20%山麓より強いほかは、ほとんど変わらないかむしろ弱かった。尾根では、北西寄りの風は山麓よりも強く、南よりの風は山麓より弱かった。以上を踏まえると、南谷の主流路沿いにおけるヒノキ人工林の倒伏が、単純な風倒であるとは考え難い。別の要因としては降雨が考えられる。山麓で9月の台風時には1日で152mm、10月の台風時には1日で124mm、2日間で190mmの降雨を記録した(玉井ら, 2009)。この降雨で斜面下部はかなり湿潤な状態となり、地盤が軟弱になっていたと考えられる。そこに強い北よりの風がもたらされたために、北向きで水の集まりやすい凹地形斜面下部で顕著な風倒が生じたと考えられる。山麓南南東の緩傾斜な幅広の谷底に成立していた人工林がまとまって風倒したのも、同様の理由と考えられる。雨の少ないこの地域では、水分条件の良いところに植林するため、大雨と強風が重なった2004年の風倒害では、人工林に顕著な被害が生じる結果になったと考えられる。今後の観測を通じて、風速20m/s以上の場合における実態をとらえたとともに、被災跡地の植栽木が成長する過程で風向や風速がどのように変化していくのかを明らかにしていきたい。

引用文献

気象庁(2004a) 災害時自然現象報告書, 2004年第5号, 47p. / 気象庁(2004b) 災害時自然現象報告書, 2004年第6号, 65p. / 気象庁(2007) 気象庁における瞬間風速の観測方法の変更について, 気象庁報道発表資料, 平成19年10月26日. / Onset社(2008) Wind Speed/Direction Smart Sensor, Onset Part#: MAN-S-WCA, Doc #: 6858-G. / 玉井幸治ら(2009) 竜ノ口山森林理水試験地観測報告(2001年1月~2005年12月), 森林総合研究所研究報告, 408, 125-138. / 吉武 孝ら(2006) 1. 風害軽減対策, 森林災害対策シリーズ No.5, 森林総合研究所第I期中期計画成果12, 2-6.

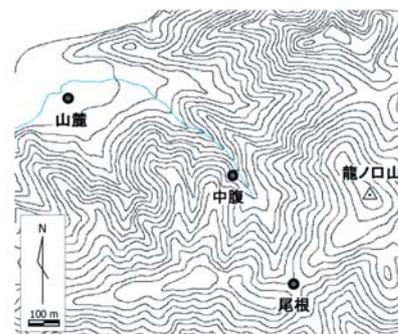


図1 概略地形および観測地点



図2 風向の頻度分布
各方位100%スケール

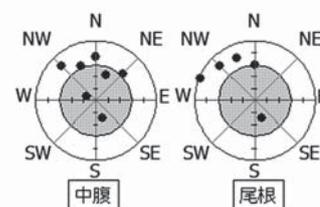


図3 方位別の風速の平均較差。
較差は山麓の風速に対する各観測地点の風速の百分率から100を引いた値。ハッチング部分は山麓よりも風が弱いことを表す範囲。各方位-60~40%スケール。

里山管理における野生哺乳類の存在と対策

高橋 裕史 (生物多様性研究グループ)

1. はじめに

近年、伐採後の更新過程において、天然更新か植栽かにかかわらず、ニホンジカ（以下、シカ）による食害が各地で最大の更新阻害要因となりつつある。本研究は、運営費交付金プロジェクト「現代版里山維持システムの構築のための実践的研究」の一環として、小規模皆伐と萌芽更新による低林管理を目指す里山管理において、獣害対策の必要性の提示と、そのコスト算定を目的とする。本稿では、小規模皆伐実施前の野生哺乳類による里山林利用頻度を測定し、更新を促すために必要な対策を提示する。

2. 試験地と方法

京都府長岡京市伐採試験予定地（北緯 34°55'54"、東経 135°39'20"）は、長岡京市街地西端から西方約 2km に位置する。周辺はヒノキ人工林が点在する広葉樹二次林であり、林床にはウラジロがパッチ状に生育するほかには下層植生は乏しい。近隣の耕作地（水田）まで約 200m、竹林まで約 100m で、いずれも生育期には主にイノシシ被害防除の電気柵が張られている。また人工林内のヒノキには少数ながらシカによる剥皮の跡がみられる。

野生哺乳類による利用度の指標として、センサーカメラ（FieldNote® DS1000、麻里布商事）による撮影頻度を用いた。センサーカメラは、伐採予定範囲約 0.1ha の境界に沿うように 4 台を配置し、同じ群れのシカがなるべく同時に写り込むよう、獣道に向けて鋭角に、かつ画角が地上高 150cm 程度の高さで斜面と並行になるよう立木に設置した。2009 年 9 月 10 日から稼働し、28～35 日間隔で電池と記録媒体を交換した。撮影された画像について、連続撮影された同一個体による重複を除き、Yasuda (2004) にならい動物種ごとに撮影統計値（100 カメラ日*あたり撮影数、初撮影までの所要日数）を求めた。

*「カメラ日」は、投入努力量の指標として、稼働したセンサーカメラの台数と日数の積を表す。

3. 結果と考察

撮影された画像は、11 月 5 日までの 56 日間のべ 224 カメラ・日相当分について検索した。この間の撮影総数は 231 枚、陽光などに反応したと思われる画像を除く有効撮影数は 141 枚（61.0%）であった。後者のうち野生哺乳類は、イノシシ（同一個体の重複を除く撮影数/撮影総数、48/73）、ニホンリス（10/15）、シカ（9/20）、ノウサギ（5/6）、ホンドテン（5/6）、アカギツネ（2/3）、タヌキ（2/3）、アカネズミ（2/2）が認識された。撮影頻度上位 5 種について、統計値を表に示す。動物の特性やカメラ設置密度に応じた検出率の違いから、利用度（生息密度）の多寡を他地域と単純には比較できないが、イノシシについては筑波山（Yasuda, 2004）、多摩川源流地域の里山地域（松林ら, 2009）に近い値が得られた。

また近年各地で更新の最大阻害要因となっているシカや、かつて昭和 30～40 年代には新植造林地で膨大な被害をもたらしたノウサギが当地を利用していることが確認された。これらの動物が当試験地を定住的に利用しているかどうか、また更新を妨げない密度を超過しているのかについては、継続的に追跡して明らかにしていく必要があるが、シカとノウサギの存在は、伐採後、比較的早い段階から萌芽更新を妨げる可能性がある。

これまでのところ更新を妨げないシカやノウサギの密度は明らかになっていないことから、確実に更新を促すためには、シカとノウサギによる萌芽採食を防除するよう伐採地を柵・網で囲うことが有効と考えられる。その際、シカに対しては柵の高さ 2m 程度を確保すること、ウサギに対しては網の目合い 5cm 程度にすること、双方に対して網の裾と地面との間に隙間を作らないことなどに注意が必要である。

表 長岡京市伐採試験地におけるセンサーカメラ撮影統計値。撮影頻度上位 5 種のカメラ間平均値とレンジを示す。

種	イノシシ <i>Sus scrofa</i>	ニホンリス <i>Sciurus lis</i>	ニホンジカ <i>Cervus nippon</i>	ニホンノウサギ <i>Lepus brachyurus</i>	ホンドテン <i>Martes melampus</i>
有効撮影枚数	7.0 (2-11)	2.8 (0-5)	2.3 (2-3)	1.5 (0-2)	1.5 (0-3)
100カメラ日あたり撮影数	12.5 (3.6-19.6)	5.0 (0-8.9)	4.0 (3.6-5.4)	2.7 (0-3.6)	2.7 (0-5.4)
初撮影までの所要日数	9.6 (6-17)	54* (2-)	18.9 (10-41)	17* (15-)	29* (11-)
同一画像中の最大個体数	10	1	1	1	1
期間中最少識別個体数	12	1	3	1	1

2009年9月10日から11月5日までの56日間4台(224カメラ日)稼働。連続撮影された同一個体の重複を除く。

*は期間中に未観測のカメラがあったため、観測されたカメラの最大値を示す。

引用文献

松林尚志・石坂真悟・中川徹・中村幸人. 2009. 多摩川源流域の中大型哺乳類相－食害予防のためのセンサーカメラによる事前調査－. 東京農業大学集報, 54: 110-115.

Yasuda, M. 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. Mammal Study 29: 37-46.

112年生を迎えたヒノキ高齢林分の成長 －高取山ヒノキ人工林収穫試験地（奈良県高市郡）調査報告－

田中 邦宏・齋藤 和彦・田中 亘（森林資源管理研究グループ）
・近口 貞介・楢山 真司（連絡調整室）

1. 試験地の概況

奈良県高市郡高取町の高取山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地および同ヒノキ試験地は、人工林の間伐量および成長量を調査する目的で1935年9月に設定された。試験地は近畿中国森林管理局奈良森林管理事務所管内、高取山国有林56林班ほ小班に所在し、海拔高370～420m、斜面傾斜角30～40度の北向き斜面である。試験地設定前の履歴は以下の通りである。1898年3月新植（5,000本/ha、翌年50%の補植、翌々年3%の補植）、下刈り計6回、枝打ち（17年生）、間伐（28年生、34年生）。

試験地設定後は5～10年間隔で定期調査を行うとともに、必要に応じて寺崎式B種に相当する下層間伐を施してきた。その間1979年に台風20号により被害を生じている。前回調査より9年を経過したので、2009年10月27～29日に第12回定期調査を行った。調査内容は、胸高直径・樹高・寺崎式樹型級区分の毎木調査である。

2. 調査結果と考察

第12回定期調査の結果を含む、本試験地の林分成長経過を表1に掲げた。これを紀州地方ヒノキ収穫表（大阪営林局、1951；以下、収穫表）と比較すると、およそ以下のような特徴があった。

第1、2分地の残存木（主林木）平均樹高成長から、第1、2分地とも収穫表地位2等と3等の間に相当し、第1分地の方がやや地位が高い。本数密度は60年生以降収穫表3等よりも過大に推移しているが、平均直径は第1分地でほぼ収穫表3等をやや上回り、第2分地で収穫表3等相当である。このため、台風被害や間伐にもかかわらず、残存木幹材積合計は第1分地で711.6m³/ha、第2分地で666.4m³/haと収穫表1等の487.5m³/haを上回っている。調査開始以前の間伐量が加算されていないため、幹材積総成長量は収穫表3等を3割程度下回っていたが、80年生以降は収穫表3等の水準に回復している。

本試験地は、全国約220箇所の収穫試験地の中でも有数の高齢級林分であり、長伐期施業の貴重なモデル林分として、上層木を含む間伐を反復しつつ長期的にデータを収集する方針である。次回の定期調査は2019年秋季を予定している。



写真 高取山ヒノキ収穫試験地 第1分地
(2010年2月3日撮影)

表 1 高取山ヒノキ収穫試験地第 1 分地の林分成長経過

林 齢	総林木					枯死木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
38	13.9	12.4	1310	26.4	174.7					
43	16.1	13.6	1100	29.2	211.3					
49	17.2	14.9	1100	33.9	263.3					
53	19.1	15.9	855	32.4	264.8					
58	20.2	16.7	850	36.2	310.8					
63	21.8	16.6	825	39.7	335.3					
68	23.0	18.3	825	44.1	407.8					
73	24.4	19.3	720	41.6	406.4					
83	27.1	20.7	720	49.6	514.4	26.3	21.5	35	1.9	20.4
93	29.6	21.5	675	55.8	594.5	19.8	18.5	5	0.2	1.5
103	33.1	22.2	560	55.0	598.4	33.4	21.7	10	0.9	9.2
112	36.2	23.6	550	62.5	720.1	45.7	22.5	5	0.8	8.5

林 齢	間伐木					残存木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
38	13.2	11.6	210	3.0	19.0	16.3	12.5	1100	23.5	155.7
43						18.1	13.6	1100	29.2	211.3
49	16.9	14.3	245	5.6	43.1	20.3	15.0	855	28.2	220.1
53	24.5	16.9	5	0.2	2.0	21.7	15.8	850	32.2	262.8
58	17.0	13.3	25	0.6	3.9	23.2	16.8	825	35.7	306.9
63						24.5	16.6	825	39.7	335.3
68	22.9	16.5	105	4.4	37.0	26.2	18.5	720	39.7	370.8
73						26.9	19.3	720	41.6	406.4
83	28.7	20.5	10	0.7	6.6	29.5	20.7	675	47.1	487.5
93	28.8	20.5	110	7.3	74.3	32.8	21.7	560	48.4	518.8
103						35.0	22.2	550	54.1	589.2
112						37.6	23.6	545	61.7	711.6

林 齢	間伐率			収量比数		相対幹距(%)		幹材積純成長量				
	本数 (%)	幹材積 (%)	直径比 (間伐木/ 総林木)	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	定期 成長量	定期 平均 成長量	定期 平均 成長率	総成長量 (m ³)	総平均 成長量 (m ³ /年)
								(m ³)	(m ³ /年)	(%/年)		
38	16.0	10.9	0.84	0.58	0.52	22.1	24.1	174.7	4.6	5.3	174.7	4.6
43				0.58	0.58	22.1	22.1	55.6	11.1	6.1	230.3	5.4
49	22.3	16.4	0.87	0.65	0.56	20.0	22.7	52.0	8.7	3.7	282.3	5.8
53	0.6	0.7	1.13	0.60	0.60	21.6	21.6	44.6	11.2	4.6	326.9	6.2
58	2.9	1.3	0.74	0.64	0.63	20.4	20.7	48.0	9.6	3.3	374.9	6.5
63				0.62	0.62	21.0	21.0	28.4	5.7	1.8	403.3	6.4
68	12.7	9.1	0.89	0.69	0.65	18.8	20.1	72.5	14.5	3.9	475.8	7.0
73				0.68	0.68	19.3	19.3	35.7	7.1	1.8	511.5	7.0
83	1.5	1.3	0.97	0.71	0.70	18.5	18.6	87.6	8.8	1.9	599.1	7.2
93	16.4	12.5	0.90	0.73	0.67	17.8	19.4	105.6	10.6	2.0	704.7	7.6
103				0.68	0.68	19.2	19.2	70.5	7.0	1.3	775.2	7.5
112				0.72	0.72	18.1	18.1	122.3	13.6	2.1	897.5	8.0

注) 間伐率・収量比数・相対幹距・純成長量には枯死分を含まない。成長率はPressler式。
残存木平均樹高を上層樹高とみなす。以下、同様。

表2 高取山ヒノキ収穫試験地第2分地の林分成長経過

林齢	総林木					枯死木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
38	13.9	11.3	1550	25.1	160.3					
43	16.1	11.9	1305	27.9	186.4					
49	17.2	13.5	1305	32.0	235.1					
53	19.1	14.6	1100	32.9	255.3					
58	20.2	15.4	1100	37.0	301.8	10.8	9.9	5	0.1	0.2
63	21.8	16.5	985	38.2	333.1					
68	23.0	17.1	980	42.1	379.3	25.1	18.1	15	0.8	7.4
73	24.4	18.0	780	37.6	351.7					
83	27.1	19.3	780	46.2	453.8	29.6	21.0	65	4.6	50.0
93	29.6	20.5	715	50.5	517.3					
103	33.1	21.5	560	49.4	522.0					
112	36.2	23.1	560	59.1	666.4					

林齢	間伐木					残存木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
38	10.9	9.6	245	2.4	13.5	14.4	11.6	1305	22.6	146.8
43						16.1	11.9	1305	27.9	186.4
49	13.1	11.8	205	3.0	20.1	17.9	13.8	1100	29.0	215.0
53						19.1	14.6	1100	32.9	255.3
58	15.0	12.9	110	2.0	13.4	20.9	15.7	985	35.0	288.1
63	17.1	12.9	5	0.1	0.8	21.8	16.5	980	38.0	332.3
68	19.8	15.4	185	5.8	46.9	23.7	17.5	780	35.5	325.1
73						24.4	18.0	780	37.6	351.7
83						26.8	19.1	715	41.5	403.8
93	25.8	19.3	155	8.3	81.5	30.6	20.9	560	42.1	435.8
103						33.1	21.5	560	49.4	522.0
112						36.2	23.1	560	59.1	666.4

林齢	間伐率			収量比数		相対幹距(%)		幹材積純成長量				
	本数 (%)	幹材積 (%)	直径比 (間伐木/ 総林木)	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	定期 成長量 (m ³)	定期 平均 成長量 (m ³ /年)	定期 平均 成長率 (%/年)	総成長量 (m ³)	総平均 成長量 (m ³ /年)
38	15.8	8.4	0.79	0.59	0.53	21.8	23.8	160.3	4.2	5.3	160.3	4.2
43				0.55	0.55	23.2	23.2	39.6	7.9	4.8	199.9	4.6
49	15.7	8.5	0.77	0.65	0.59	20.0	21.8	48.7	8.1	3.9	248.6	5.1
53				0.63	0.63	20.7	20.7	40.3	10.1	4.3	288.9	5.5
58	10.0	4.4	0.74	0.67	0.64	19.3	20.3	46.2	9.2	3.3	335.1	5.8
63	0.5	0.2	0.78	0.67	0.67	19.3	19.3	44.9	9.0	2.9	380.0	6.0
68	19.2	12.6	0.86	0.71	0.64	18.4	20.4	39.6	7.9	2.3	419.7	6.2
73				0.66	0.66	19.8	19.8	26.6	5.3	1.6	446.3	6.1
83				0.67	0.67	19.5	19.5	52.2	5.2	1.4	498.4	6.0
93	21.7	15.8	0.87	0.73	0.64	17.9	20.2	113.5	11.4	2.5	612.0	6.6
103				0.66	0.66	19.7	19.7	86.2	8.6	1.8	698.1	6.8
112				0.71	0.71	18.3	18.3	144.4	16.0	2.7	842.5	7.5

注) 本分地には若干数のスギが混生するが区別せず一括計上した。

スギ高齢林分の成長

－高取山スギ人工林収穫試験地（奈良県吉野郡）調査報告－

田中邦宏・齋藤和彦・田中 亘（森林資源管理研究グループ）
・近口 貞介・楢山 真司（連絡調整室）

1. 試験地の概況

奈良県高市郡大淀町の高取山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地は、人工林の間伐量および成長量を調査する目的で 1935 年 9 月に設定された。スギ試験地は 3 個分地に分かれていたが、第 3 分地は昭和 54 年の台風 20 号により大きな被害を受けたために廃止された。調査区の面積はいずれも 0.2ha、土壌型は B_D である。第 1 分地と第 2 分地は、近畿中国森林管理局奈良森林管理事務所管内、高取山国有林 49 林班ほ小班に所在し、海拔高 440～490m、斜面傾斜角 25 度の南向き斜面である。試験地設定前の履歴は以下の通りである。1921 年 3 月新植（3,800 本／ha、翌年 20%の補植）、下刈り計 6 回、つる切計 9 回（7～15 年生）、除伐 2 回（11、12 年生）。

試験地設定後は 5～10 年間隔で定期調査を行うとともに、必要に応じて寺崎式 B 種に相当する下層間伐を施してきた。1998 年台風 7 号により第 1、2 分地に被害を生じている。また、第 1、2 分地は 1990 年、酸性雨等森林被害モニタリング事業（林野庁、奈良県森林技術センター）の調査地点に指定されている。前回調査より 9 年を経過したので、2010 年 1 月 25～27 日に第 12 回定期調査を行った。調査内容は、胸高直径・樹高・寺崎式樹型級区分の毎木調査である。

2. 調査結果と考察

第 12 回定期調査の結果を含む、本試験地の林分成長経過を表 1、表 2 に示す。これを紀州地方スギ人工林林分収穫表（大阪営林局、1952；以下、収穫表）と比較すると、およそ以下のような特徴があった。

第 1、2 分地の残存木（主林木）平均樹高は、70 年生時を除いてはおおむね収穫表地位 2 等をやや上回る程度で推移している。第 1 分地よりも第 2 分地のほうが特に 50 年生以下での樹高成長がややよいが、これは第 2 分地のほうが斜面下方に位置しているため若干の地位の差が生じているためと考えられる。

主林木（残存木）本数は、第 1、2 分地とも 25 年生までは収穫表地位 2 等の 80% 以下、30～50 年生までは 100～120% で推移してきたが、60 年生以降は 140～150% と高密度で推移している。

一方、平均直径は第 1、2 分地とも地位 2 等とほぼ同等の水準で推移している。今回調査（89 年生）時の残存木幹材積合計は第 1 分地で 875.6 m³ / ha、第 2 分地で 918.9 m³ / ha であった。収穫表が 80 年生までであるため 80 年生時と比較すると、収穫表の地位 2 等が 498.0 m³ / ha であるのに対し、第 1 分地で 799.6 m³ / ha、第 2 分地で 815.0 m³ / ha と、ともに収穫表地位 2 等の約 1.6 倍を示している。

過去の間伐木を含む幹材積総成長量は第 1、2 分地とも 1,200 m³ / ha を超え、定期平均成長率は第 1 分地で 1.5%、第 2 分地で 1.3% と、なお増加傾向にある。総平均成長量のピークは第 1、2 分地とも 40 年生で、収穫表よりも 10 年遅延して現れた。

なお、試験区内には昭和 54 年の台風 20 号によるものと思われる、モメ傷が若干数見受けられた。

本試験地は、全国約 220 箇所の収穫試験地の中でも有数の高齢級林分であり、長伐期施業の貴重なモデル林分として、上層木を含む間伐を反復しつつ長期的にデータを収集する方針である。次回の定期調査は 2019 年秋季を予定している。



写真 高取山スギ収穫試験地 第 2 分地
(2010 年 1 月 27 日撮影)

表1 高取山スギ収穫試験地第1分地の林分成長経過

林齢	総林木					枯死木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
15	10.6	9.7	3115	29.7	162.7					
20	14.0	11.7	2115	35.0	222.4					
26	17.2	14.5	1570	39.0	288.9	9.9	11.0	5	0.0	0.2
30	20.9	16.5	1095	39.2	316.7	15.2	13.9	25	0.5	3.6
35	23.3	18.3	1045	46.8	409.7	12.1	13.1	5	0.1	0.4
40	25.5	20.1	960	51.5	484.2					
45	27.6	21.4	870	54.5	538.1					
50	29.0	22.4	660	46.3	475.7	20.3	18.8	5	0.2	1.4
60	31.6	24.0	655	55.0	599.2	19.3	17.6	10	0.3	2.5
70	34.3	24.7	645	64.3	711.2	20.5	17.5	15	0.5	4.2
80	36.0	28.0	620	68.6	855.7	26.9	22.3	90	5.5	56.1
89	39.5	29.7	530	70.7	912.2	34.1	28.1	30	2.9	36.6

林齢	間伐木					残存木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
15	9.3	8.9	1000	7.3	37.9	11.2	10.0	2115	22.4	124.8
20	12.0	11.6	545	6.6	42.6	14.7	11.7	1570	28.4	179.7
26	13.7	13.3	470	7.3	51.5	18.8	15.0	1095	31.7	237.2
30	16.3	14.4	25	0.6	4.5	21.1	16.6	1045	38.2	308.6
35	17.8	17.2	80	2.0	17.2	23.8	18.4	960	44.7	392.1
40	18.8	18.1	90	2.6	23.1	26.2	20.3	870	48.9	461.1
45	25.5	20.8	210	11.0	106.0	28.2	21.7	660	43.5	432.0
50						29.1	22.4	655	46.1	474.2
60						31.8	24.1	645	54.7	596.7
70	28.5	23.3	10	0.7	6.8	34.7	24.9	620	63.2	700.2
80						37.5	28.9	530	63.1	799.6
89						39.9	29.8	500	67.8	875.6

林齢	間伐率			収量比数		相対幹距(%)		幹材積純成長量				
	本数 (%)	幹材積 (%)	直径比 (間伐木/ 総林木)	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	定期 成長量 (m ³)	定期 平均 成長量 (m ³ /年)	定期 平均 成長率 (%/年)	総成長量 (m ³)	総平均 成長量 (m ³ /年)
15	32.1	23.3	0.88	0.75	0.62	17.8	21.7	162.7	10.8	13.3	162.7	10.8
20	25.8	19.2	0.86	0.70	0.59	18.5	21.5	97.6	19.5	11.2	260.3	13.0
26	30.0	17.8	0.80	0.72	0.60	16.8	20.1	109.0	18.2	7.8	369.3	14.2
30	2.3	1.4	0.78	0.64	0.63	18.4	18.6	75.9	19.0	6.9	445.2	14.8
35	7.7	4.2	0.76	0.68	0.65	16.9	17.5	100.8	20.2	5.6	545.9	15.6
40	9.4	4.8	0.74	0.70	0.67	15.9	16.7	92.1	18.4	4.2	638.0	16.0
45	24.1	19.7	0.92	0.70	0.61	15.6	18.0	76.9	15.4	3.1	715.0	15.9
50				0.62	0.62	17.4	17.4	42.2	8.4	1.9	757.2	15.1
60				0.65	0.65	16.3	16.3	122.5	12.3	2.3	879.7	14.7
70	1.6	1.0	0.82	0.66	0.65	16.0	16.2	110.2	11.0	1.7	989.9	14.1
80				0.68	0.68	15.0	15.0	99.4	9.9	1.3	1089.4	13.6
89				0.67	0.67	15.0	15.0	76.0	8.4	1.0	1165.3	13.1

注) 間伐率・収量比数・相対幹距・純成長量には枯死分を含まない。成長率はPressler式。
残存木平均樹高を上層樹高とみなす。以下、同様。

表 2 高取山スギ収穫試験地第 2 分地の林分成長経過

林 齢	総林木					枯死木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
15	12.3	10.5	2555	31.6	177.6					
20	16.4	13.9	1625	35.6	248.7					
26	19.9	15.8	1190	38.2	292.2					
30	23.0	17.4	885	37.8	311.3					
35	25.7	19.1	855	45.7	406.5					
40	27.3	21.7	815	49.4	493.4					
45	29.0	22.3	785	54.0	548.8					
50	30.1	22.9	640	47.6	493.6	21.6	19.9	5	0.18	1.7
60	32.6	24.4	635	55.9	610.9	19.8	19.3	5	0.15	1.4
70	35.0	25.0	630	64.7	716.3	27.0	20.2	25	1.50	13.0
80	36.8	27.9	585	67.5	835.2	26.3	23.0	35	1.92	20.2
89	39.2	29.8	550	72.4	937	29.4	26.5	20	1.48	18.1

林 齢	間伐木					残存木				
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (本/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	幹材積合計 (m ³ /ha)
15	10.8	9.9	930	8.8	47.7	13.2	10.9	1625	22.8	130.0
20	14.8	13.4	435	7.7	52.8	17.0	14.1	1190	27.9	195.9
26	16.8	15.2	305	7.0	52.5	20.9	16.0	885	31.2	239.7
30	17.6	15.3	30	0.8	5.9	23.2	17.5	855	37.0	305.4
35	24.4	18.0	40	2.0	16.9	25.8	19.2	815	43.7	389.6
40	20.2	17.9	30	1.0	8.6	27.5	21.9	785	48.4	484.8
45	27.1	21.5	145	8.6	85.2	29.5	22.5	640	45.4	463.6
50						30.2	22.9	635	47.4	491.9
60						32.7	24.4	630	55.7	609.5
70	30.5	24.4	20	1.5	15.7	35.5	25.2	585	61.8	687.5
80						37.5	28.2	550	65.6	815.0
89						39.6	29.9	530	70.9	918.9

林 齢	間伐率			収量比数		相対幹距(%)		幹材積純成長量				
	本数 (%)	幹材積 (%)	直径比 (間伐木/ 総林木)	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	定期 成長量 (m ³)	定期 平均 成長量 (m ³ /年)	定期 平均 成長率 (%/年)	総成長量 (m ³)	総平均 成長量 (m ³ /年)
15	32.1	23.3	0.88	0.75	0.62	17.8	21.7	162.7	10.8	13.3	162.7	10.8
20	25.8	19.2	0.86	0.70	0.59	18.5	21.5	97.6	19.5	11.2	260.3	13.0
26	30.0	17.8	0.80	0.72	0.60	16.8	20.1	109.0	18.2	7.8	369.3	14.2
30	2.3	1.4	0.78	0.64	0.63	18.4	18.6	75.9	19.0	6.9	445.2	14.8
35	7.7	4.2	0.76	0.68	0.65	16.9	17.5	100.8	20.2	5.6	545.9	15.6
40	9.4	4.8	0.74	0.70	0.67	15.9	16.7	92.1	18.4	4.2	638.0	16.0
45	24.1	19.7	0.92	0.70	0.61	15.6	18.0	76.9	15.4	3.1	715.0	15.9
50				0.62	0.62	17.4	17.4	42.2	8.4	1.9	757.2	15.1
60				0.65	0.65	16.3	16.3	122.5	12.3	2.3	879.7	14.7
70	1.6	1.0	0.82	0.66	0.65	16.0	16.2	110.2	11.0	1.7	989.9	14.1
80				0.68	0.68	15.0	15.0	99.4	9.9	1.3	1089.4	13.6
89				0.67	0.67	15.0	15.0	76.0	8.4	1.0	1165.3	13.1