

宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (IX)

Inventory of long rotation forest at Funyu in Utsunomiya University Forest (IX)

松英 恵吾
Keigo MATSUE

宇都宮大学農学部森林科学科 〒 321-8505 宇都宮市峰町 350
Department of Forest Science, School of Agriculture, Utsunomiya University,
350 Mine-machi, Utsunomiya 321-8505, Japan

1. はじめに

長伐期施業試験林は 2022 年現在林齢 113 年のヒノキ林分で 1976 年の第 1 回定期測定 (藤原 1977) 以降、第 2 回 (内藤ら 1982)、第 3 回 (Fujiwara et al. 1987)、第 4 回 (藤原ら 1977)、第 5 回 (藤原ら 1997)、第 6 回 (内藤ら 2008)、第 7 回 (松英 2012)、第 8 回 (松英 2017) と原則 5 年間隔で計 8 回の測定報告がされている。内藤ら (2008) によると 2001 年については測定が行われたものの報告が行われていない。

今回の測定は 2021 年 12 月 6 日、7 日、14 日に実施され、宇都宮大学農学部森林科学科 河合拓務、菊地真以、鈴木香乃、高橋和希、星野清虎諸氏の協力を得た。調査および樹木番号のリペイントに延べ 15 人・日の作業を要した。

2. 測定方法

胸高直径・樹高とも試験林内の全立木について毎木調査を行った。胸高直径は金属製の輪尺を使用し山側一本差しの mm 単位までの測定、樹高測定については音波式測高器 (ハグロフ社製 VertexIV) を用いて cm 単位までの測定を行った。ただし、複数台の近接使用

による音波干渉が認められた場合にはレーザー式測高器 (レーザーテクノロジー社製 TruPulse360R) を併用して測定した。胸高直径・樹高とも前回の測定結果と比較し、測定値が下回ったり、同じであったり、過大であった場合には再測を行い、測定値の確認を行った。

3. 測定結果の概要

長伐期施業試験林の概要を表-1 に、測定結果の概要を表-2 に示す。本試験林では 2010 年度に Plot.2-2、2011 年度に Plot.1-1 において間伐が実施されているが、前回測定以後に間伐は行われていない。本調査で確認された枯死木は Plot.1-2 の 1 本のみであった。

材積の算出には福田 (2012) による船生演習林ヒノキ立木幹材積材積式を使用した。4 プロットとも概ね 20 m³/年前後の材積成長が認められた。Plot.2-1 以外の林分では前回調査時よりも成長量の増加が確認され、一般的に高齢林の傾向として指摘されるような成長の鈍化は本試験林では認められない。近年間伐が行われていない Plot.1-2、2-1 では相対幹距比が 15% を下回っており密度調整が必要となってきた。

4. おわりに

今回の調査で本試験林では 1976 年の林齢 67 年時から 45 年間計 9 回の調査が実施されたことになる。当地が演習林となる以前の明治末期に植栽された林分で長伐期施業における林分構造の動態把握、長伐期施業用の材積表、収穫表の調製や作業システムの検討など多くの成果が期待されている。近年、当試験林を対象

表-1 長伐期施業試験林の概要

標準地名	林小班	樹種	面積 (ha)	測定時林齢(年)	測定年月	備考
Plot.1-1	2林班を3小班	ヒノキ	0.191	112	2021年12月	2011年度間伐
Plot.1-2	2林班を3小班	ヒノキ	0.285	112	2021年12月	
Plot.2-1	2林班を4小班	ヒノキ	0.233	112	2021年12月	
Plot.2-2	2林班を4小班	ヒノキ	0.334	112	2021年12月	2010年度間伐

表-2 長伐期施業試験林 2021 年度測定結果の概要

標準地名	測定時林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	平均幹材積 (m ³)	立木幹材積 (m ³ /ha)	胸高直径断面積 合計 (m ² /ha)	林分胸高係数	形状比	相対幹距	年材積成長量 (m ³ /ha)
Plot.1-1	112	381	40.7	29.0	1.769	674.70	50.65	0.459	0.712	17.65	20.50
Plot.1-2	112	726	37.7	29.5	1.642	1198.28	85.43	0.475	0.782	12.57	25.83
Plot.2-1	112	553	40.9	31.9	2.030	1123.03	75.66	0.465	0.780	13.33	17.97
Plot.2-2	112	404	45.6	32.7	2.487	1004.13	67.62	0.454	0.717	15.20	19.46

に航空機 LiDAR, 地上型 LiDAR, UAV-LiDAR, UAV-SfM による計測が実施されており林内および林冠について詳細な点群データが整備されている。長期にわたる現地調査結果と組み合わせて活用することで人工林の成長動態についてより多面的な検討が可能となることが期待される。なお、今回の測定では宇都宮大学農学部森林科学科森林計画学研究室の専攻生、試験林の日常の管理には演習林職員の協力を載っている。ここに関係各位に厚く謝意を表す。

本資料結果の使用について

なお、本資料の結果を使用する際には宇都宮大学農学部附属演習林利用規定に則った手続きを行う必要がある。

引用文献

福田将大 (2012) 長伐期施業に対応したヒノキ材積表の調製 - 宇都宮大学農学部附属船生演習林を対象として - . 宇都宮大学農学部森林科学科卒業論文.
 藤原 信 (1977) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (I). 宇都宮大学農学演習林報告 14 : 45-47.
 Fujiwara M, Naito K (1987) Inventory of long rotation forest at Funyu in Utsunomiya University Forest (III) .

Bulletin of the Utsunomiya University Forests 23: 159-165.

藤原 信・内藤健司・三島大輔・斉藤孝一・篠田俊信・植木栄司・齋藤紀夫・斉藤勇夫 (1997) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (V). 宇都宮大学農学演習林報告 33 : 117-124.
 藤原 信・内藤健司・山根千恵子 (1993) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (IV). 宇都宮大学農学演習林報告 29 : 65-78.
 近藤正巳 (1961) 宇都宮大学農学部附属船生演習林材積表調製について - その 1 ヒノキ -. 宇都宮大学農学演習林報告 1 : 1-12.
 松英恵吾 (2012) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (VII). 宇都宮大学農学演習林報告 48 : 157-159.
 松英恵吾 (2017) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (VIII). 宇都宮大学農学演習林報告 53 : 79-85.
 内藤健司・藤原 信 (1982) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (II). 宇都宮大学農学演習林報告 18 : 87-98.
 内藤健司・松英恵吾 (2008) 宇都宮大学船生演習林における長伐期施業試験林の蓄積調査 (VI). 宇都宮大学農学演習林報告 44 : 47-52.

付表. 長伐期施業試験林 2021 年度測定結果

Plot.1-1

NO.	D(cm)	H(m)									
1	43.6	29.7	51			101	34.3	27.2	151	35.3	24.3
2			52	34.8	30.2	102			152		
3			53			103			153		
4			54			104			154		
5			55	42.0	31.0	105			155	34.9	26.2
6			56			106			156		
7			57			107			157	45.6	27.9
8	41.6	29.8	58			108	61.5	30.3	158	38.4	26.0
9	44.6	32.2	59	34.3	28.8	109	37.6	27.6	159		
10			60			110			160	47.0	27.8
11	48.7	30.6	61			111	37.4	28.0	161		
12			62	43.4	29.5	112			162	43.6	27.1
13	38.9	32.8	63			113	35.3	29.6	163		
14	48.1	32.4	64	44.5	31.0	114	50.4	29.4	164	36.7	25.5
15			65			115	46.8	28.2	165		
16	42.9	29.9	66	38.4	28.8	116	36.8	27.8	166		
17			67			117			167	46.7	26.9
18			68			118			168	39.0	24.7
19			69			119			169		
20	49.5	30.8	70	33.1	31.4	120			170	49.5	26.6
21	40.5	31.7	71	40.6	30.9	121			171		
22			72			122	40.8	26.8	172	45.1	31.9
23			73			123					
24	42.6	30.9	74			124	41.9	28.8			
25			75			125					
26			76	36.3	30.8	126	46.1	29.2			
27			77			127					
28	36.8	29.8	78	36.4	29.0	128					
29	44.3	32.1	79			129					
30	37.9	29.9	80	35.0	28.8	130					
31			81			131					
32			82	38.6	29.9	132	32.6	25.9			
33	45.2	31.5	83			133	37.0	27.5			
34	52.6	30.8	84			134					
35			85			135					
36			86			136	36.0	27.6			
37			87	34.1	28.2	137					
38	49.4	31.1	88	43.2	28.7	138					
39			89	39.6	28.7	139					
40	41.7	29.9	90			140					
41			91			141	37.3	26.5			
42	35.7	31.2	92	36.1	27.6	142					
43			93			143	35.2	27.0			
44	36.4	28.9	94			144					
45	45.1	32.2	95	32.7	28.7	145					
46	48.8	33.0	96			146	35.8	27.1			
47			97	40.3	27.4	147					
48			98			148	47.7	27.7			
49	43.5	30.3	99			149	31.7	25.6			
50	35.6	29.7	100	31.9	28.1	150	39.3	26.3			

*空白は前回調査以前に枯損もしくは間伐されたもの

Plot.1-2

NO.	D(cm)	H(m)									
1	29.4	29.5	51	45.4	33.9	101	37.4	29.0	151	37.3	31.2
2	42.4	31.4	52			102	58.5	32.8	152	39.7	31.8
3	36.9	32.3	53	41.7	31.0	103	29.4	28.1	153	44.8	31.2
4	47.3	32.5	54			104			154		
5			55			105	48.5	31.1	155	44.2	32.3
6	44.7	31.0	56	44.9	29.6	106	52.4	32.6	156		
7	46.3	31.8	57	38.4	28.6	107			157		
8	59.1	30.1	58			108	63.1	31.8	158	32.8	29.8
9	50.7	30.8	59	31.9	29.1	109	36.0	29.2	159		
10	38.2	30.5	60	51.2	32.2	110	28.0	28.7	160		
11	52.1	29.2	61			111	43.1	30.2	161	39.9	31.5
12	63.4	33.2	62	47.3	33.4	112	30.6	27.1	162		
13	43.0	31.9	63			113			163	35.6	29.7
14	47.8	33.0	64	36.8	31.3	114	37.7	29.9	164		
15			65	33.3	31.4	115	29.7	28.0	165	36.1	29.2
16	50.9	31.6	66			116	35.6	29.5	166	25.5	26.8
17			67	47.0	31.3	117			167	40.5	31.0
18			68			118	32.8	28.7	168	27.7	27.3
19			69	26.3	28.2	119	53.5	33.0	169	31.9	30.0
20	36.7	29.6	70	44.5	29.3	120			170	34.9	28.0
21			71	26.1	27.0	121	42.7	31.3	171		
22	65.0	38.0	72	26.2	27.4	122			172	40.7	29.6
23	78.7	39.3	73			123	39.7	31.3	173	40.8	28.9
24			74	36.2	31.7	124	32.6	32.0	174		
25	41.9	39.3	75	39.4	30.0	125	41.5	31.0	175	31.7	28.5
26			76	31.6	28.9	126	39.1	32.2	176	38.4	30.0
27	41.9	33.5	77	38.0	29.5	127	37.6	31.4	177	41.9	29.9
28	41.7	32.4	78	33.2	28.6	128			178		
29			79	35.6	30.3	129	45.9	32.0	179	32.5	29.1
30	41.0	31.0	80			130	38.4	31.1	180		
31	31.2	33.1	81			131	28.5	30.9	181	33.4	29.2
32	42.3	29.4	82	50.1	31.0	132	34.5	32.0	182	46.7	31.1
33	31.1	27.3	83			133	49.9	31.4	183	49.1	31.5
34	31.0	28.0	84	34.5	29.7	134	33.9	31.8	184		
35	52.7	33.8	85	32.0	28.8	135	36.1	31.3	185	36.2	30.0
36	44.5	32.3	86	37.8	29.8	136	34.4	30.7	186	31.6	27.0
37	38.5	29.7	87	27.0	29.3	137	36.2	30.5	187	23.5	26.1
38	35.1	28.8	88	32.3	30.0	138	33.6	30.7	188		
39			89			139	31.7	30.7	189	47.6	28.5
40	42.1	32.0	90	32.6	27.8	140	35.9	31.9	190		
41	41.0	31.8	91	33.1	28.0	141	40.3	30.8	191	29.3	27.8
42	27.5	28.0	92			142	41.6	32.2	192		
43	37.4	30.9	93	33.9	28.5	143	39.7	30.0	193	30.6	27.3
44			94	37.3	28.9	144	34.6	29.5	194	23.2	26.5
45	61.5	32.6	95	40.4	30.1	145			195		
46			96	32.3	30.0	146			196	35.2	29.2
47	30.5	30.0	97	41.8	29.5	147	48.7	29.8	197	36.4	28.5
48	40.6	31.2	98	43.3	31.4	148	27.4	28.8	198	31.9	28.1
49	39.2	31.4	99			149	42.1	30.8	199	42.7	30.5
50	43.8	30.4	100	36.9	30.4	150			200		

*空白は前回調査以前に枯損もしくは間伐されたもの

Plot.1-2(続き)			Plot.2-1								
NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)
201	47.0	30.3	251	43.3	26.0	1	46.8	33.6	51		
202			252			2	32.3	34.6	52	44.1	33.4
203	34.9	26.3	253	30.6	27.9	3	50.9	31.5	53	35.2	32.3
204			254	25.5	21.5	4	44.0	31.3	54	36.6	28.8
205	32.4	27.3	255	24.2	22.4	5	32.4	32.1	55	50.2	32.1
206	44.9	29.8	256	26.0	24.1	6	46.8	30.8	56		
207	31.3	27.5	257	37.0	26.6	7	42.7	31.0	57	41.7	34.5
208	31.6	26.5	258	23.6	24.6	8	46.7	33.0	58	34.1	32.2
209			259	30.7	26.3	9	33.4	31.0	59	37.7	31.1
210			260	24.3	25.3	10	35.6	33.2	60	52.2	34.3
211	24.8	27.8	261			11	39.8	33.2	61		
212	30.2	26.6	262	35.4	25.6	12			62	63.5	33.7
213	38.1	29.5	263			13	39.0	31.8	63	31.3	28.4
214	34.7	29.8	264			14	44.0	32.2	64		
215			265			15	48.7	33.3	65	23.9	20.5
216	38.3	29.5	266	28.2	22.5	16	43.7	30.6	66	30.7	29.2
217	38.6	31.2	267			17	40.5	31.9	67		
218	37.9	30.1	268	28.0	23.1	18	39.4	31.5	68		
219	41.5	29.8	269	45.3	27.0	19	38.5	32.1	69		
220	32.8	28.6	270			20	38.3	32.8	70	32.2	30.3
221			271			21	43.8	32.8	71	41.6	33.8
222	35.2	28.8	272	32.0	26.5	22	50.1	31.0	72		
223	26.4	26.9	273	38.6	26.5	23			73	37.5	33.2
224	33.6	28.7	274			24	47.5	29.6	74	36.9	31.5
225	30.7	27.8	275			25	39.4	30.9	75	48.1	32.1
226	38.3	28.2	276	34.9	27.4	26	38.8	32.9	76	34.7	28.3
227			277	36.3	26.6	27	39.3	33.6	77	48.4	32.0
228	36.8	29.8	278	38.4	28.5	28	52.1	33.7	78	26.4	25.1
229			279	28.2	27.2	29	45.8	31.5	79		
230	34.5	29.7	280			30	33.8	31.4	80		
231	57.3	31.6	281			31	57.4	34.1	81	38.9	33.6
232			282	23.7	23.5	32	33.0	27.4	82		
233	35.4	28.6	283	40.6	28.5	33	26.8	27.3	83	43.4	32.2
234			284	34.9	26.1	34	42.3	33.2	84	34.8	33.0
235			285			35	49.9	32.2	85	29.7	30.3
236	39.4	29.5	286	26.5	25.5	36	35.4	32.1	86		
237			287	枯死		37	34.2	32.1	87	50.4	34.2
238			288			38			88	48.5	33.9
239	27.4	28.5	289	48.8	30.8	39	49.4	32.3	89	50.3	32.4
240	34.2	28.7	290	34.4	29.0	40			90	39.7	31.3
241	37.1	28.5	291	27.2	26.5	41	38.4	31.3	91	38.0	32.2
242	39.7	29.0				42	33.0	30.6	92	32.2	30.8
243	34.3	28.4				43	40.0	30.7	93		
244	36.9	26.2				44	29.6	27.5	94	31.3	32.8
245	28.8	24.5				45	56.5	32.6	95	29.8	33.7
246	31.4	24.8				46			96	33.7	31.6
247						47	58.5	32.5	97		
248	28.5	25.9				48			98		
249	35.3	26.5				49			99	52.6	33.1
250						50	38.9	31.5	100	40.6	32.8

*空白は前回調査以前に枯損もしくは間伐されたもの

Plot.2-1 (続き)

NO.	D(cm)	H(m)
101	28.4	29.6
102	47.0	34.5
103	34.5	32.0
104	38.3	29.7
105		
106	25.5	26.0
107	45.7	32.2
108		
109	58.7	34.6
110		
111		
112		
113	35.7	30.7
114		
115	55.0	32.8
116	37.1	31.2
117	56.8	34.9
118	43.3	32.0
119	45.0	30.5
120	62.7	34.6
121		
122	45.0	31.0
123	30.6	30.8
124	34.6	31.3
125	46.2	32.3
126		
127	42.2	34.0
128	44.5	33.8
129		
130	32.8	31.7
131	40.2	31.6
132	49.7	33.8
133	33.0	31.3
134		
135	40.3	31.4
136	54.7	33.5
137	35.2	32.5
138	33.1	32.8
139	36.9	33.6
140		
141		
142	42.3	30.6
143	39.0	32.5
144		
145	52.6	32.7
146		
147	31.9	29.0
148		
149		
150	49.5	33.8

Plot.2-2

NO.	D(cm)	H(m)
151	57.0	35.2
152	49.4	33.2
153	31.6	33.1
154		
155	35.3	31.2
156		
157	42.3	31.8
158		
159	41.4	32.2
160		
161		
162	41.7	31.2
163	41.2	35.7
164	52.5	34.5
165	29.5	30.8
166	28.9	31.0
167		
168		
169	29.3	29.8
170	46.0	34.2
171		
172	38.7	33.1
173	33.5	32.0
174		
175	31.7	32.7
176	36.6	33.2

NO.	D(cm)	H(m)
1	50.8	34.6
2		
3		
4	44.5	29.5
5	46.9	34.3
6	42.9	34.2
7		
8	39.0	32.8
9		
10		
11		
12	40.3	33.9
13		
14	44.2	34.5
15		
16	45.8	33.1
17		
18		
19	48.0	33.2
20	44.0	33.0
21	39.9	31.0
22		
23	42.9	32.6
24		
25	49.1	34.3
26		
27	54.0	33.8
28		
29	41.4	32.5
30	34.2	31.8
31		
32	41.0	33.1
33		
34	52.2	32.5
35	57.2	34.9
36	50.7	34.5
37		
38		
39	38.3	32.0
40		
41		
42	50.2	34.3
43	45.0	33.1
44	50.5	33.8
45	42.4	32.7
46	48.6	34.9
47	46.5	33.8
48		
49	47.0	31.7
50		

NO.	D(cm)	H(m)
51	46.2	34.8
52		
53	42.6	34.4
54		
55		
56	53.8	34.8
57	44.2	34.2
58		
59	39.5	33.2
60	45.8	34.7
61	43.5	33.2
62		
63	45.5	34.1
64		
65	45.9	33.9
66		
67		
68		
69	54.0	34.9
70		
71	49.3	33.8
72	41.0	3.8
73	40.2	32.1
74	54.7	35.1
75	39.7	33.8
76		
77	51.6	34.2
78	44.1	33.8
79	51.9	34.7
80	56.0	34.8
81		
82	52.5	34.2
83	45.8	33.1
84		
85		
86	65.9	32.9
87	44.8	34.7
88	42.2	33.6
89	35.9	32.1
90		
91		
92	43.7	34.4
93		
94	43.9	34.3
95		
96	43.0	33.8
97		
98	32.5	28.5
99	43.0	34.3
100	45.8	32.8

*空白は前回調査以前に枯損もしくは間伐されたもの

Plot.2-2(続き)

NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)
101			151	41.7	34.2	201		
102	46.1	34.7	152			202	52.7	33.9
103			153			203		
104	46.0	34.7	154	41.8	31.5	204		
105	48.8	33.2	155			205	45.3	32.5
106			156	47.7	34.3	206	46.0	32.4
107			157			207		
108	53.9	32.5	158	51.7	34.6	208		
109			159	58.7	33.3	209		
110	69.2	34.0	160			210	46.2	32.4
111			161	40.5	33.0	211		
112	40.4	31.7	162	48.8	32.1	212	36.2	30.5
113	52.1	32.4	163	41.2	31.7	213	45.8	31.7
114			164	43.5	33.3	214		
115	58.2	31.4	165	70.2	37.0	215		
116	49.9	32.7	166	61.1	35.3	216	45.2	32.3
117	42.2	33.6	167			217	40.3	31.3
118			168	42.1	31.9	218	37.9	32.5
119			169			219	38.2	32.5
120	42.7	32.7	170	42.0	32.4	220	40.3	31.5
121			171	44.3	34.3	221	43.0	31.2
122	45.0	32.0	172			222		
123	59.3	34.0	173	50.4	34.4	223		
124			174			224	45.5	33.7
125	40.9	32.5	175	39.2	31.1	225		
126	37.5	30.4	176	37.6	29.9	226	41.5	31.7
127			177			227	38.7	31.9
128	44.8	32.6	178	35.5	30.0	228		
129			179	42.5	31.4	229	44.2	31.9
130	51.9	35.6	180			230		
131			181	54.4	31.7	231	63.0	32.6
132			182	45.2	33.5	232		
133	46.7	34.1	183	53.4	32.9			
134	37.9	29.7	184					
135	41.7	32.9	185					
136	56.3	34.0	186					
137	55.2	34.4	187					
138			188	37.0	32.1			
139	41.0	29.4	189					
140			190	46.7	32.4			
141	44.0	31.5	191					
142			192	42.4	32.6			
143			193	44.5	33.8			
144			194					
145	44.0	32.9	195					
146	38.3	33.0	196	41.7	32.6			
147	36.9	29.9	197	40.2	30.4			
148	51.9	33.4	198	29.9	31.8			
149			199	34.6	31.9			
150			200	32.6	28.3			

*空白は前回調査以前に枯損もしくは間伐されたもの

