

# 宇都宮大学船生演習林におけるヒノキ密度効果試験地定期測定資料 (III)

## Periodic inventory data of Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) permanent plot on spacing effect in Utsunomiya University Forests at Funyu (III)

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, Tochigi 321-8505, Japan

### 1. 試験林の概要

本試験林は船生演習林の主要樹種であるヒノキ人工林における植栽密度と間伐方法の違いが林分の成長に与える影響を研究する目的で6林班い1~い4小班に設定されている。1985年から1988年にかけて小班毎に1650, 3300, 6000, 12000本/haの異なる植栽密度で植林が行われ、2002年から2003年に各小班に間伐区、無間伐対象区計7つの固定試験地が設定されている。なお、試験林の詳細、施業履歴については内藤ら(2003)に記されている。2004年には定期測定項目と合わせて樹木位置の測定と樹冠サイズの測定が実施され(松英ら2007)、その後2014年に3回目となる定期調査が実施されている(松英2015)。今回は4回目の定期測定調査として2019年11月18日に実施され宇都宮大学農学部森林科学科所属の安延大輝、佐藤有晟、館田一步、山崎健二諸氏の協力を得た。調査には樹木番号のリペイントを含め延べ5人・日の作業を要した。

### 2. 測定方法

胸高直径・樹高とも各プロット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 VertexIII)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 TruPulse360)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

測定結果の概要を表-1に示す。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。

1650本植栽区(Plot.1)においては枯死木については依然発生していないが、相対幹距がやや低下し樹冠閉鎖が進んできていることが確認された。3300本植栽区(Plot.2,3)では、今期の枯死木の本数割合については6~7%とプロット間に差はなかったが、それ以前の枯死割合に差があり、林況としては6000本区に隣接しているPlot.2の方が本数減少が顕著な結果となっている。6000本植栽区(Plot.4,5)では、今回Plot.4において枯死木の本数割合が8%、Plot.5において15%確認され、3300本植栽区の初期植栽密度を下回った。12000本植栽区(Plot.6,7)は前回調査(松英2015)で3割程度の大きな枯死が確認されたが、今期に関してはPlot.6,7ともに枯死木の本数割合が12%となった。相対幹距については最多密度状態と言われる10%を下回りさらに低下が進んでいた。本試験区では4林班ふ小班に設定されているスギ密度効果試験地(松英2019)とは異なりプロット間の地位差は認められないものの、プロット間の間隔が狭いことによる相互影響が一部確認されていることから留意が必要である。

表-1. ヒノキ密度効果試験地2019年度測定結果の概要

プロット名	プロット面積 (ha)	測定時林齢(年)	平均傾斜 (°)	植栽密度 (本数/ha)	立木密度 (本/ha)	平均胸高直径(cm)	平均樹高 (m)	平均幹材積(m <sup>3</sup> )	立木幹材積(m <sup>3</sup> /ha)	胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	林分胸高形数	形状比 (%)	相対幹距 (%)
Plot.1	0.0425	32	15	1650	1362	25.0	17.6	0.425	579.02	68.55	0.4800	70.464	15.40
Plot.2	0.0242	35	14	3300	2438	17.9	16.7	0.231	563.65	64.97	0.5191	93.213	12.12
Plot.3	0.0190	35	13	3300	2737	17.7	17.1	0.227	491.06	65.90	0.5186	96.503	11.19
Plot.4	0.0192	34	18	6000	3229	16.1	16.8	0.188	607.20	69.25	0.5225	103.977	10.49
Plot.5	0.0144	34	26	6000	2986	15.9	16.8	0.185	552.06	62.08	0.5281	105.832	10.87
Plot.6	0.0133	33	26	12000	3985	13.9	16.5	0.141	560.30	63.72	0.5342	118.742	9.62
Plot.7	0.0170	33	30	12000	3765	14.4	16.6	0.155	583.62	65.94	0.5335	114.975	9.82

#### 4. おわりに

本試験林の設置目的には間伐の影響を検討することが示されている（内藤ら 2003）が当試験林ではプロット間の距離がほとんどとられておらず、無間伐対照区に影響を与えない形での施業が困難であり、かつ現況においても相互影響が確認されているため、今後間伐区の設定は行わず自然枯死による林況の推移を観察することを目的として管理することとした。

本試験林のような高林分密度の林分は一見、不成績もしくは未手入れ林分のような様相を呈しており、景観上問題があるが極端な植栽密度の設定により成林された本試験林分の希少性、学術的価値も踏まえ継続していく必要がある。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、試験地の日常の管理には演習林職員の協力を戴いている。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

- 1) 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.
- 2) 内藤健司・松英恵吾 (2003) 宇都宮大学船生演習林におけるヒノキ密度効果試験地定期測定資料 (I). 宇大演報 39:121-126.
- 3) 松英恵吾・伊藤拓弥・内藤健司 (2007) 宇都宮大学船生演習林ヒノキ密度効果試験地・詳細測定資料 (I). 宇大演報 43:191-201.
- 4) 松英恵吾 (2015) 宇都宮大学船生演習林ヒノキ密度効果試験地定期測定資料 (II). 宇大演報 51:23-28.
- 5) 松英恵吾 (2019) 宇都宮大学船生演習林スギ密度効果試験地定期測定資料 (III). 宇大演報 55:53-60.

付表 ヒノキ密度効果試験地 2019年度測定結果

Plot.1						Plot.2					
NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)
1	21.6	17.0	51	25.5	17.7	1	20.1	16.7	51	11.2	16.0
2	24.5	16.4	52	26.9	18.4	2	12.3	15.1	52	23.0	18.2
3	26.1	17.7	53	19.9	16.6	3	21.5	17.0	53	11.1	15.6
4	25.5	18.5	54	23.0	17.5	4	枯死		54	16.3	16.8
5	26.5	17.9	55	24.5	17.9	5	21.0	17.1	55		
6	22.6	17.4	56	24.7	18.7	6	16.9	17.2	56	15.3	15.6
7	29.0	17.5	57	24.1	18.3	7	16.7	17.4	57	13.2	15.7
8	25.2	17.5	58	32.2	18.0	8	22.3	18.2	58	15.8	15.9
9	22.0	17.0				9	20.7	18.4	59	18.2	18.4
10	26.8	17.7				10			60	20.9	16.5
11	20.2	16.5				11	17.3	15.7	61	10.6	14.9
12	17.4	17.1				12	18.4	17.2	62	13.3	16.0
13	35.0	18.5				13	18.6	17.0	63	29.5	18.1
14	22.0	17.3				14	12.1	14.4	64		
15	21.6	17.4				15			65	16.6	16.7
16	18.4	16.5				16	15.0	14.7	66		
17	20.2	16.4				17	枯死		67	23.8	19.1
18	23.5	16.8				18	16.1	16.5	68	12.2	14.1
19	29.0	16.8				19	16.6	15.7	69	20.1	16.6
20	25.0	18.0				20	枯死		70	11.2	15.6
21	25.5	18.1				21	21.5	18.8	71	20.4	18.1
22	28.3	19.7				22	11.5	15.8	72	11.5	13.6
23	28.6	18.9				23	18.1	17.8	73	19.0	16.2
24	25.4	17.3				24	23.1	18.5	74	15.6	15.8
25	26.3	16.0				25	12.2	16.9			
26	33.5	18.1				26	15.9	17.2			
27	37.6	18.1				27	22.2	17.7			
28	23.7	17.9				28	22.5	16.5			
29	18.0	16.7				29	17.6	16.6			
30	20.2	17.4				30	18.5	16.8			
31	26.3	17.7				31	15.5	15.8			
32	24.6	17.2				32	枯死				
33	35.5	18.3				33					
34	27.5	18.3				34					
35	19.0	16.6				35	19.3	18.6			
36	26.3	17.8				36					
37	25.5	17.7				37	25.5	17.2			
38	25.7	17.0				38	16.8	15.5			
39	25.7	18.6				39					
40	27.8	18.4				40	22.2	16.9			
41	26.5	17.9				41	16.0	16.8			
42	28.3	18.2				42	25.6	18.1			
43	23.4	18.0				43	14.4	16.4			
44	19.9	16.2				44	21.6	17.2			
45	22.7	17.0				45					
46	25.5	17.4				46	21.7	16.9			
47	21.9	17.6				47	22.0	17.5			
48	19.2	17.5				48	19.7	17.4			
49	22.9	17.6				49	20.1	17.4			
50	24.2	18.4				50					

\* 空白は前回調査以前に枯損したものの

## Plot.3

NO.	D(cm)	H(m)
1	17.5	16.8
2	16.3	17.0
3	13.4	16.7
4		
5	16.3	17.6
6		
7	19.9	17.7
8	22.3	18.0
9	18.5	18.4
10	23.9	18.3
11	10.3	14.2
12	15.0	16.9
13	24.9	17.8
14	21.1	19.3
15	18.1	17.3
16	19.6	18.2
17	11.0	16.5
18	11.2	17.0
19	18.9	17.7
20		
21	18.6	18.8
22	15.9	17.5
23	11.5	16.2
24	枯死	
25	22.5	18.3
26	14.9	15.8
27	17.0	17.7
28	21.1	18.1
29	22.7	18.1
30	15.7	15.7
31		
32		
33	14.7	16.8
34	15.8	16.6
35	15.1	14.9
36	12.7	16.2
37	18.3	17.3
38	20.0	17.0
39	14.6	16.7
40	17.5	16.2
41	14.7	16.6
42	23.4	17.0
43	17.0	17.0
44	16.7	16.7
45	22.2	17.6
46	14.4	15.1
47	16.3	17.5
48	22.9	17.2
49	枯死	
50	13.9	16.2

## Plot.4

NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)
51	19.5	17.1	1	15.0	17.0	51	13.0	15.8
52	枯死		2	14.4	17.7	52		
53			3	19.9	17.3	53	13.4	15.4
54	19.3	17.2	4	19.5	17.3	54	20.9	16.2
55	17.4	18.1	5	12.3	16.7	55	19.0	16.7
56			6	17.2	18.1	56		
57	20.7	16.8	7	15.4	17.3	57	15.5	15.3
58			8	16.3	17.7	58	18.3	16.4
59	20.0	17.7	9			59	枯死	
60	21.0	17.7	10	16.9	17.1	60	12.9	16.2
61	17.6	16.7	11	13.0	16.6	61	11.0	15.3
62	枯死		12	枯死		62	10.6	15.7
63	18.0	17.5	13	9.0	15.4	63	16.0	15.9
64	19.0	15.6	14	15.9	17.4	64	15.6	15.8
			15			65	枯死	
			16	枯死		66	20.4	16.2
			17	17.8	16.8	67	24.0	17.6
			18	11.2	16.4	68	22.9	18.4
			19	14.4	16.5	69		
			20	20.3	16.9	70	16.3	17.3
			21	11.3	16.6	71	18.2	17.3
			22	18.5	16.5	72	8.6	15.5
			23	15.4	17.0	73	19.3	17.3
			24	10.4	16.2	74		
			25	12.4	16.7	75	18.2	16.9
			26	19.8	17.8	76	枯死	
			27			77	20.2	17.7
			28	枯死		78		
			29	13.8	16.9	79	14.4	16.6
			30	17.2	17.6	80	13.2	15.9
			31	17.5	17.5	81	16.0	16.6
			32	24.5	17.9			
			33	16.8	17.3			
			34					
			35	14.0	16.7			
			36	13.3	16.5			
			37	19.4	17.4			
			38					
			39	22.6	16.5			
			40					
			41	17.8	17.8			
			42	19.8	16.8			
			43	15.3	16.7			
			44	13.7	17.0			
			45	17.1	17.5			
			46					
			47	15.6	16.7			
			48	12.5	16.7			
			49	15.6	16.0			
			50					

\* 空白は前回調査以前に枯損したもの

Plot.5						Plot.6					
NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)	NO.	D(cm)	H(m)
1	24.3	17.8	51	13.2	15.7	1			51	13.6	17.0
2			52	19.3	16.4	2	8.8	13.7	52	9.6	15.2
3	18.5	17.1	53	10.3	13.3	3	枯死		53	8.7	15.4
4	11.2	15.2	54	16.6	16.6	4			54	16.3	16.8
5	10.9	15.4	55	10.9	14.8	5			55		
6	15.0	16.5	56	15.2	16.7	6			56	16.0	17.1
7	枯死		57	23.3	17.1	7			57		
8	13.6	16.8	58			8			58		
9	22.1	18.0	59			9	24.5	18.0	59		
10	13.5	17.1	60	21.1	17.8	10			60	12.7	17.7
11			61			11	15.9	16.1	61	9.7	15.6
12			62	14.2	16.3	12			62		
13	枯死		63			13			63		
14	19.4	17.8	64	14.9	16.1	14			64		
15	15.0	18.1	65	枯死		15	21.7	17.0	65		
16	枯死		66	14.1	16.8	16			66	9.8	15.1
17	18.4	17.8	67	17.1	17.1	17	14.7	17.4	67	13.3	16.6
18	11.9	16.9				18			68	11.1	16.3
19	17.0	18.3				19	18.9	17.6	69	17.8	17.3
20						20			70	15.0	15.8
21	18.8	17.8				21	枯死		71		
22						22			72		
23	13.7	17.5				23	16.7	17.0	73		
24	枯死					24			74		
25	13.8	17.0				25	13.6	16.9	75	17.9	16.5
26						26			76	12.6	16.7
27	19.7	19.3				27	15.7	16.5	77	11.7	16.3
28	11.4	17.0				28			78		
29	16.2	17.8				29			79	16.5	16.8
30	14.7	17.0				30	11.8	15.1	80	12.3	16.8
31	枯死					31			81	19.7	17.5
32	15.3	16.8				32			82	12.9	15.6
33	枯死					33			83		
34						34	11.2	16.3	84		
35	18.9	17.5				35			85		
36	16.0	17.1				36	13.9	17.0	86	12.5	16.9
37	12.9	16.1				37	枯死		87	12.4	16.5
38	18.4	17.6				38			88		
39	15.4	16.9				39	11.8	16.0	89		
40	枯死					40	16.3	17.1	90	11.6	16.2
41						41	8.7	16.1	91		
42						42	8.9	13.7	92	16.1	16.8
43	19.9	17.2				43			93		
44						44			94	11.0	17.2
45	14.0	16.4				45	14.1	15.0	95	18.0	17.8
46						46	15.5	16.7	96	枯死	
47	14.7	14.8				47			97	10.4	14.9
48	11.6	15.2				48			98		
49	17.7	17.5				49	枯死		99	16.7	16.3
50						50	16.5	17.0	100	枯死	

\* 空白は前回調査以前に枯損したもの

## Plot.6(続き)

NO.	D(cm)	H(m)
101	14.7	18.0
102	12.4	16.1
103		
104	12.6	16.5
105		
106	10.1	16.7
107		
108		
109	15.9	17.2
110	9.8	15.5
111	14.1	17.5
112		
113		

## Plot.7

NO.	D(cm)	H(m)
1		
2		枯死
3	11.0	17.0
4	14.9	16.4
5	15.3	16.7
6		
7		
8	15.3	16.2
9		
10	19.8	18.7
11	7.5	12.2
12		
13		
14	9.2	15.4
15	17.6	17.3
16		
17		
18	14.3	16.8
19	10.4	14.3
20	16.0	18.0
21	11.2	16.1
22		
23	13.3	17.2
24	10.3	15.4
25	14.8	16.7
26	9.9	15.4
27		
28	19.6	18.2
29		
30	22.5	18.2
31	16.8	17.5
32		枯死
33		
34		
35	10.5	15.1
36	18.0	17.4
37		
38		
39		
40	16.5	16.6
41	12.0	16.0
42		
43		
44		
45		枯死
46	19.2	17.2
47	19.4	17.6
48		枯死
49		
50	11.8	16.1

NO.	D(cm)	H(m)
51		枯死
52	7.4	かかり木
53	10.9	16.2
54	14.9	15.5
55		
56	17.2	16.5
57		
58	9.6	15.2
59	9.8	16.1
60	18.4	17.3
61		
62		
63	13.6	16.0
64	21.6	18.1
65		枯死
66		
67	10.1	16.9
68	15.3	17.6
69		
70	15.1	16.8
71		
72		
73	14.0	17.5
74		
75	16.9	17.9
76		
77		
78		
79	24.3	18.2
80	19.2	17.8
81		
82	14.8	16.4
83	11.4	16.4
84		
85	20.4	17.2
86		
87		枯死
88		
89		
90	15.2	17.2
91	11.8	17.6
92		枯死
93		
94	19.8	15.3
95		
96		
97		
98	18.5	17.9
99		
100		

NO.	D(cm)	H(m)
101	12.9	16.3
102	16.7	17.6
103	9.8	16.6
104		
105	14.2	17.6
106	13.5	17.7
107		
108	12.0	16.1
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115	7.1	10.5
116	17.4	16.2
117		
118	10.6	15.1
119	11.6	16.6
120	16.4	17.2
121	12.5	17.3
122		枯死
123		
124		
125	12.6	17.0
126		
127		
128		
129		
130	13.5	15.8
131	15.4	16.3

\* 空白は前回調査以前に枯損したもの