
 研究資料

平倉演習林藤堂スギ林分の定期測定結果

大友健次^{*1} 武田明正^{*2} 島田浩三久^{*3} 上尾智洋^{*3}

1. はじめに

藤堂スギ林分は、三重大学附属平倉演習林の中で最も古い人工林であって、林齢は平成 13 (2001) 年度の時点で 192 年生である。本林分については、高齢人工林の成長研究のため、10 年毎に測定することになっている。本資料は 1999 年における定期測定の結果を記録したものである。

本林分の調査は、今回を含めて 3 回行われている。その概略を一覧表示すると次の通りである。

表-1 藤堂スギ林分の調査

	第1回目	第2回目	第3回目
調査年月	1977.5	1989.12	1999.11
林齢	168	180	190
立木本数	110本	107本	105本
胸高直径測定	輪尺・cm単位	直径巻尺・mm単位	直径巻尺・mm単位
樹高測定	ワイゼ式測高器 1m括約	ブルーメライズ測高器 10 cm単位	ブルーメライズ測高器 10 cm単位
測定者	山本潔美ほか	田中和博	島田浩三久ほか
備考	—	立木位置測定	樹冠量を4本測定

なお、今回は前回より 2 本減っているが、いずれも風倒によるものである。

本林分構造の詳細な解析は、前回の調査を行った田中和博 (1992) が行っている。今回の調査結果の解析については大友健次 (2000) が卒業論文で行った。ここでは測定結果の記録を、

表-2-1~表-2-5 藤堂スギ林分毎木調査一覧表

表-3 藤堂スギの胸高直径の分布

表-4 林分調査総括表

表-5 成長量総括表

にまとめて示すにとどめる。

2. 引用文献

- 1) 大友健次 (2000) 平倉演習林藤堂スギ林分の定期成長傾向と樹冠量調査, 平成 11 年度 三重大学卒業論文、22pp.
- 2) 田中和博 (1992) 平倉演習林藤堂スギ林分の林齢 168 年から 180 年までの定期成長 三重大演報 (17) 211-231

*1 今庄森林組合

*2 三重大学生物資源学部

*3 三重大学生物資源学部附属演習林

表一 2-1-1 藤堂スギ林分毎木調査一覧表 三重大学平倉演習林7林班ろ小班保護林 0.37ha 文化7年(1810)植栽

樹木 番号	樹種	相対的な立木位置 調査：1989年3月			林齢168年 調査：1977年5月			林齢180年 調査：1989年12月			林齢190年 調査：1999年11月			備 考
		x座標 (m)	y座標 (m)	z座標 (m)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	
001	スギ	-19.2	33.1	-4.8	50	27	2.149	52.8	27.4	2.409	54.8	27.6	2.596	片枝、梢頭部折損
002	スギ	-20.5	32.1	-4.4	84	37	7.579	89.6	37.5	8.641	92.8	37.5	9.214	(立木材積最大)
003	スギ	-19.1	31.2	-4.4	101	39	11.182	107.1	38.3	12.225	110.4	39.2	13.223	
004	スギ	-22.3	29.8	-4.3	47	22	1.566	52.5	20.2	1.761	55.2	20.5	1.959	片枝、梢頭部折損
005	スギ	-23.0	22.6	-3.4	45	24	1.577	48.3	24.4	1.824	52.5	24.7	2.150	梢頭部折損
006	スギ	-24.5	20.9	-3.2	78	36	6.441	85.0	30.5	6.393	89.6	31.0	7.154	
007	スギ	-16.6	16.0	-3.7	54	27	2.473	59.5	32.1	3.506	62.3	36.5	4.331	
008	スギ	-15.8	12.7	-3.0	67	34	4.610	72.1	33.4	5.179	75.6	33.2	5.614	
009	スギ	-13.6	12.1	-3.7	93	39	9.617	101.8	40.2	11.690	107.7	40.2	12.958	(樹高最大)
010	スギ	-27.7	11.3	0.2	75	33	5.500	83.2	33.3	6.708	88.1	33.6	7.514	
011	スギ	-	-	-	59	35	3.761	-	-	-	-	-	-	1979年9月30日台風16号により折損、伐倒
012	スギ	-11.8	3.8	-1.4	49	35	2.679	52.6	29.7	2.591	55.6	27.5	2.657	
013	スギ	-16.6	3.5	1.6	74	39	6.334	80.0	34.9	6.542	84.0	32.9	6.745	
014	スギ	-22.8	1.8	2.8	59	36	3.868	67.7	29.7	4.109	73.9	30.5	4.951	
015	スギ	-16.5	0.5	2.3	35	19	0.790	38.6	17.0	0.846	39.6	17.0	0.887	
016	スギ	-14.7	-0.2	1.9	65	35	4.489	71.0	33.1	4.991	75.6	33.0	5.581	
017	スギ	-8.6	1.1	-0.3	65	39	4.998	67.4	36.8	5.042	69.0	35.7	5.106	
018	スギ	-6.9	3.5	-1.2	55	36	3.402	59.0	32.6	3.505	62.0	30.6	3.604	
019	スギ	-5.8	2.1	-0.5	64	36	4.488	66.9	35.3	4.772	67.7	34.0	4.699	
020	スギ	-4.4	2.5	-0.5	43	23	1.391	50.0	22.9	1.825	53.2	22.9	2.044	先端2又
021	ヒノキ	4.5	12.1	-0.4	67	27	3.668	71.0	28.2	4.257	74.3	28.5	4.675	もみじ橋の近く
022	ヒノキ	6.0	14.2	-0.3	66	27	3.568	71.1	27.4	4.148	74.1	27.6	4.506	同上
023	スギ	-1.4	-3.0	-0.2	89	41	9.326	95.3	38.9	10.030	100.1	39.5	11.140	東俣へ入る角(みどり橋左岸)
024	スギ	-0.8	-5.5	0.0	63	35	4.240	67.3	32.0	4.377	69.6	32.5	4.726	根元に腐れ
025	スギ	4.0	-8.6	0.3	68	35	4.875	71.5	29.8	4.555	73.8	29.8	4.826	

表一2-2 藤堂スギ林分毎木調査一覧表 三重大学平倉演習林7林班ろ小班保護林 0.37ha 文化7年(1810)植栽

樹木 番号	樹種	相対的な立木位置			林齢168年			林齢180年			林齢190年			備 考
		x座標 (m)	y座標 (m)	z座標 (m)	調査：1977年5月 胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	調査：1977年5月 胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	調査：1989年12月 胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	
026	スギ	8.4	-12.1	0.8	78	37	6.619	81.3	34.6	6.680	83.3	34.0	6.863	1990年9月19日の台風19号により風倒 根元に腐れ 1979年9月30日の台風16号により幹曲がり 根元から約5mにわたってへこみ傷(幅18cm、深さ4cm) 先端折損
027	スギ	11.6	-13.5	0.9	47	33	2.342	47.1	26.3	1.877	-	-	-	
028	スギ	13.7	-16.2	1.3	72	33	5.105	76.4	35.5	6.117	77.9	37.0	6.603	
029	スギ	15.8	-20.5	2.2	79	36	6.593	85.3	38.7	8.150	88.3	39.2	8.772	
030	スギ	7.5	-21.3	3.8	48	28	2.068	50.9	33.4	2.742	51.7	34.5	2.913	
031	スギ	4.2	-20.8	4.6	62	37	4.351	66.2	33.2	4.405	68.9	31.2	4.455	
032	スギ	10.1	-25.1	5.8	56	30	2.934	58.8	31.3	3.346	61.2	31.9	3.668	
033	スギ	0.8	-18.0	3.2	49	37	2.831	52.5	36.9	3.203	54.7	36.9	3.452	
034	スギ	-3.5	-15.3	3.7	64	38	4.735	68.9	35.1	5.008	72.8	35.5	5.600	
035	スギ	-11.4	-14.0	7.1	43	25	1.511	48.9	26.7	2.040	52.1	27.0	2.316	
036	スギ	-14.9	-14.4	7.4	54	34	3.109	61.1	31.0	3.555	65.1	31.4	4.042	No.32,42,44によって被圧されている 片枝 東俣木馬道入口の上 No.47の上 根元から約7m(幅15cm、深さ5cm)ひび割れ 1979年9月30日の台風16号により折損、伐倒 台風による傾き 先端折損 地上高1mに腐れ入り、梢頭破損
037	スギ	2.9	-22.8	6.3	42	35	2.021	44.7	29.8	1.931	45.8	27.5	1.864	
038	スギ	-8.3	-20.2	9.7	36	25	1.092	38.9	28.5	1.433	40.7	32.0	1.746	
039	スギ	-2.2	-24.8	10.3	49	29	2.223	53.1	31.7	2.812	55.5	32.3	3.106	
040	スギ	-7.3	-18.0	7.3	53	34	3.004	56.8	31.7	3.181	58.8	32.0	3.420	
041	スギ	6.4	-26.2	7.4	32	24	0.846	34.4	23.5	0.945	34.7	22.9	0.936	
042	スギ	4.7	-26.9	8.8	35	31	1.284	37.7	27.5	1.306	39.5	27.5	1.396	
043	スギ	9.4	-26.5	7.2	36	21	0.919	41.4	22.5	1.270	44.5	23.0	1.481	
044	スギ	7.8	-27.6	8.8	72	39	6.025	77.0	37.4	6.534	81.4	37.6	7.271	
045	スギ	16.3	-30.1	7.7	71	34	5.126	77.6	27.8	4.938	83.4	27.0	5.472	
046	スギ	15.7	-33.1	10.4	47	28	1.990	49.7	23.5	1.852	51.3	23.3	1.946	
047	スギ	10.0	-31.4	10.5	42	27	1.563	45.7	28.0	1.890	48.1	26.5	1.965	
048	スギ	-	-	-	33	20	0.747	-	-	-	-	-	-	
049	スギ	8.7	-32.3	11.6	29	21	0.619	31.9	22.1	0.775	33.4	23.0	0.877	
050	スギ	3.7	-33.0	13.9	38	22	1.062	42.4	24.2	1.426	44.2	25.3	1.608	

表一 2-3 藤堂スギ林分毎木調査一覧表 三重大学平倉演習林7林班ろ小班保護林 0.37ha 文化7年(1810)植栽

樹木 番号	樹種	相対的な立木位置 調査：1989年3月			林齢168年 調査：1977年5月			林齢180年 調査：1989年12月			林齢190年 調査：1999年11月			備 考
		x座標 (m)	y座標 (m)	z座標 (m)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	
051	スギ	-4.8	-29.6	17.1	60	31	3.439	63.2	28.5	3.478	64.5	28.0	3.597	No.66 に被圧されている 被圧なりかけ
052	スギ	-6.8	-28.2	16.3	31	27	0.897	33.5	25.3	0.969	33.7	25.2	0.976	
053	スギ	-10.3	-29.1	17.8	48	29	2.141	53.8	29.4	2.673	56.5	29.6	2.943	
054	スギ	-13.1	-22.0	13.2	40	23	1.219	46.2	25.2	1.737	49.1	25.5	1.964	
055	スギ	-14.7	-25.4	15.3	50	33	2.622	54.1	31.5	2.892	57.3	32.0	3.262	
056	スギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1980年2月に確認したかなし
057	スギ	-15.3	-29.0	17.3	43	31	1.871	46.2	26.1	1.798	47.5	26.0	1.885	
058	スギ	-20.3	-14.3	6.5	56	35	3.419	62.5	29.8	3.562	68.4	29.2	4.117	
059	スギ	-19.6	-21.1	11.1	65	31	3.980	72.0	29.5	4.567	76.5	29.7	5.137	
060	スギ	-20.1	-27.1	15.6	62	33	3.884	66.0	27.7	3.660	67.6	27.7	3.824	
061	スギ	-10.1	-32.9	20.5	41	30	1.660	43.9	23.3	1.464	44.7	23.5	1.526	林縁木、7林班に小班との境
062	スギ	-4.9	-33.8	20.8	43	24	1.451	44.9	23.5	1.538	45.9	23.3	1.588	
063	スギ	-7.6	-33.6	20.8	102	38	11.095	106.3	37.6	11.840	108.2	37.8	12.294	
064	スギ	-15.8	-38.2	22.9	63	30	3.639	67.0	30.3	4.112	70.7	30.6	4.581	
065	スギ	10.0	-56.2	34.6	46	26	1.777	53.3	20.5	1.837	59.0	21.3	2.298	
066	スギ	2.1	-36.2	19.6	64	27	3.373	64.7	30.2	3.845	66.7	31.9	4.292	1979年9月30日の台風16号により折損、伐倒 1998年9月22日の台風7号により風倒、売却 中間部(地上高約9m)より4又する 根株の斜め上側に少し腐れ No.75に被圧されている
067	スギ	-15.0	-44.5	26.1	77	38	6.638	82.2	32.8	6.464	86.4	33.2	7.165	
068	スギ	-6.7	-42.3	26.4	52	35	2.986	54.0	32.1	2.936	54.1	32.1	2.946	
069	スギ	-4.0	-41.9	26.4	59	26	2.801	64.4	29.0	3.663	68.1	29.2	4.056	
070	スギ	-	-	-	52	31	2.647	-	-	-	-	-	-	
071	スギ	5.7	-39.3	19.6	62	29	3.417	64.9	30.1	3.854	-	-	-	1998年9月22日の台風7号により風倒、売却 中間部(地上高約9m)より4又する 根株の斜め上側に少し腐れ No.75に被圧されている
072	スギ	11.5	-39.9	18.3	44	19	1.200	49.1	25.1	1.933	52.2	25.4	2.188	
073	スギ	3.9	-43.7	24.8	51	26	2.146	55.8	26.1	2.539	59.0	25.6	2.758	
074	スギ	11.4	-44.9	23.6	38	17	0.822	45.8	16.9	1.150	48.4	18.1	1.362	
075	スギ	10.9	-46.2	25.5	58	28	2.922	62.3	29.9	3.553	66.4	30.4	4.056	

表一2-4 藤堂スギ林分毎木調査一覧表 三重大学平倉演習林7林班ろ小班保護林 0.37ha 文化7年(1810)植栽

樹木 番号	相対的な立木位置		林齢168年		林齢180年		林齢190年		備 考
	x座標 (東西)	y座標 (南北)	調査:1977年5月 胸高 直径 (cm)	立木 材積 (m ³)	調査:1989年12月 胸高 直径 (cm)	立木 材積 (m ³)	調査:1999年11月 胸高 直径 (cm)	立木 材積 (m ³)	
076	7.4	-48.3	46	1.845	48.3	1.787	48.7	1.814	
077	13.4	-49.4	33	0.821	36.9	1.075	39.0	1.214	
078	7.9	-51.1	41	1.440	46.4	1.819	50.2	2.141	
079	14.7	-50.4	62	3.066	63.3	3.270	64.0	3.274	
080	5.3	-52.6	41	1.055	45.9	1.655	49.0	1.896	先端2又
081	1.5	-53.0	38	1.206	42.0	1.154	43.5	1.231	
082	-2.1	-49.1	58	3.749	62.6	3.430	66.7	3.852	
083	-2.3	-51.3	23	0.386	24.1	0.289	24.4	0.296	先折れ、No.81,84により被圧されている (胸高直径・樹高・立木材積最小)
084	-3.9	-53.0	30	0.690	32.5	0.813	34.1	0.901	
085	-9.4	-51.0	59	3.761	61.5	3.378	63.4	3.568	
086	-15.0	-60.8	68	4.599	75.0	6.211	82.4	7.474	8林班に小班との境
087	-10.2	-53.0	28	0.471	28.5	0.401	28.5	0.401	劣勢木、地上2/3上で2又、No.89により被圧されている
088	-5.0	-54.7	38	1.301	39.4	1.012	39.1	1.094	(胸高直径最大)
089	-13.1	-57.6	100	10.980	106.2	11.383	110.8	12.299	
090	-4.0	-57.2	56	3.225	58.1	3.356	60.1	3.515	
091	-6.4	-53.7	62	3.768	64.4	3.838	66.5	4.056	
092	0.5	-55.4	26	0.651	27.0	0.476	27.0	0.476	先端部5m枯れたまま
093	1.8	-55.6	30	0.876	31.0	0.874	30.5	0.974	
094	-10.6	-61.4	36	0.702	40.0	1.119	42.8	1.403	地上高10mで2又
095	-3.1	-61.9	45	1.447	50.6	1.913	53.5	2.101	先端折損
096	0.8	-58.2	34	0.828	38.1	1.106	39.4	1.186	
097	2.9	-57.9	37	1.103	39.2	1.114	40.1	1.077	
098	-5.4	-64.0	41	1.165	44.9	1.389	47.0	1.524	梢頭部折損
099	7.2	-59.1	67	3.668	73.3	4.259	76.7	4.454	山側地上高1mに傷、林縁木
100	-6.2	-66.0	44	1.326	46.9	1.581	48.5	1.733	

表一 2-5 藤堂スギ林分毎木調査一覧表 三重大学平倉演習林7林班ろ小班保護林 0.37ha 文化7年(1810)植栽

樹木 番号	樹種	相対的な立木位置 調査：1989年3月			林齢168年 調査：1977年5月			林齢180年 調査：1989年12月			林齢190年 調査：1999年11月			備 考
		x 座標 (m)	y 座標 (m)	z 座標 (m)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	立木 材積 (m ³)	
101	スギ	0.2	-67.0	41.8	62	27	3.183	68.6	24.0	3.407	73.7	24.4	3.948	8林班に小班との境 根株山側に腐れ、地上高6mで2又 根株東側に腐れ、地上高3mに腐れ
102	スギ	-0.2	-73.4	45.1	71	26	3.928	75.3	26.6	4.473	76.9	26.4	4.614	
103	スギ	-4.8	-72.7	45.3	72	33	5.105	80.5	26.8	5.091	85.1	27.2	5.719	
104	スギ	-4.9	-74.1	46.5	36	18	0.788	40.1	22.9	1.219	42.6	23.1	1.374	
105	スギ	-7.8	-74.9	46.5	49	24	1.842	54.5	25.1	2.339	58.0	27.0	2.818	
106	スギ	-5.0	-77.9	48.1	48	24	1.774	53.2	23.3	2.079	56.1	23.3	2.291	
107	スギ	-5.4	-82.9	51.2	50	24	1.912	58.9	24.2	2.600	63.6	24.6	3.041	
108	スギ	-7.3	-83.6	51.8	50	24	1.912	55.0	23.7	2.247	57.3	23.3	2.381	
109	スギ	-5.0	-84.1	51.5	30	19	0.596	34.2	22.1	0.880	34.7	23.6	0.965	
110	スギ	-8.2	-38.6	23.7	52	32	2.732	53.4	32.7	2.930	53.2	32.5	2.893	
111	スギ	0.6	-41.4	25.4	50	30	2.386	52.8	30.7	2.696	54.5	31.0	2.885	

〔注〕 今回の材積は前回と同様に

$$\log v = 5.80793 + 1.82696 * \log (D) + 0.99227 * \log (H)$$

を用いて算出した。

追加整理 (記入もれのため)

同上

表一 3 藤堂スギの胸高直径の分布 0.37ha

直径階 (cm)	林齢 168 年 調査：1977 年 5 月		林齢 180 年 調査：1989 年 12 月		林齢 190 年 調査：1999 年 11 月	
	本 数 (本)	相対度数 (%)	本 数 (本)	相対度数 (%)	本 数 (本)	相対度数 (%)
20	—	—	—	—	—	—
25	2	1.8	2	1.9	2	1.9
30	7	6.4	3	2.8	2	1.9
35	10	9.1	5	4.7	5	4.8
40	11	10.0	11	10.3	7	6.7
45	13	11.8	12	11.2	9	8.6
50	16	14.5	8	7.5	12	11.4
55	7	6.4	16	15.0	15	14.3
60	13	11.8	8	7.5	8	7.6
65	12	10.9	14	13.1	9	8.6
70	7	6.4	9	8.4	8	7.6
75	3	2.7	5	4.7	11	10.5
80	3	2.7	5	4.7	3	2.9
85	1	0.9	3	2.8	5	4.8
90	1	0.9	1	0.9	3	2.9
95	1	0.9	1	0.9	1	1.0
100	3	2.7	1	0.9	1	1.0
105	—	—	3	2.8	—	—
110	—	—	—	—	4	3.8
計	110	100.0	107	100.0	105	100.0
平 均	53.7 cm		58.1 cm		60.1 cm	
標準偏差	16.7 cm		17.7 cm		20.8 cm	
変動係数	31.1%		30.5%		34.6%	

表—4 林分調査総括表 藤堂スギ林分 三重大学平倉演習林7林班ろ小班 0.37ha 文化7(1810)年植栽

林分統計量・各種指標	林齢168年 調査：1977年5月		林齢180年 調査：1989年12月		林齢190年 調査：1999年11月	
	林分	ha 当たり	林分	ha 当たり	林分	ha 当たり
立木本数	110 本	297.3 本/ha	107 本	289.2 本/ha	105 本	283.8 本/ha
平均直径	53.7 cm	—	58.1 cm	—	60.1 cm	—
直径分散	278.7 cm ²	—	314.1 cm ²	—	431.2 cm ²	—
直径分布の標準偏差	16.7 cm	—	17.7 cm	—	20.8 cm	—
直径分布の変動係数	31.1 %	—	30.5 %	—	34.6 %	—
林分断面積 (胸高断面積合計)	27.3 m ²	73.7 m ² /ha	31.0 m ²	83.8 m ² /ha	32.4 m ²	87.5 m ² /ha
平均胸高断面積	2,478 cm ²	—	2,818 cm ²	—	3,084 cm ²	—
標準木(平均胸高断面積木)の直径	56.2 cm	—	59.9 cm	—	62.7 cm	—
平均樹高	29.1 m	—	28.0 m	—	28.2 m	—
平均材積	3,069 m ³	—	3,403 m ³	—	3,716 m ³	—
林分材積	337,626 m ³	912.5 m ³ /ha	364,074 m ³	984.0 m ³ /ha	390,199 m ³	1,054.6 m ³ /ha
相對幹距	19.9 %	—	21.0 %	—	21.0 %	—

表-5 成長量総括表

	林 齢	単 木			h a 当 たり		
		168	180	190	168	180	190
樹 高 成 長	総成長 (m)	29.1	28.0	28.2	—	—	—
	定 期 (m)	—	-1.1	0.2	—	—	—
	連 年 (m)	—	-0.092	0.017	—	—	—
	平 均 (m)	0.173	0.156	0.148	—	—	—
	成長率 (%)	—	-0.32	0.07	—	—	—
直 径 成 長	総成長 (cm)	53.7	58.1	60.1	—	—	—
	定 期 (cm)	—	4.4	2.0	—	—	—
	連 年 (cm)	—	0.4	0.2	—	—	—
	平 均 (cm)	0.32	0.32	0.32	—	—	—
	成長率 (%)	—	0.66	0.34	—	—	—
断 面 成 長	総成長 (m ²)	0.248	0.290	0.308	73.7	83.8	87.5
	定 期 (m ²)	—	0.042	0.018	—	10.1	3.7
	連 年 (m ²)	—	0.004	0.002	—	0.84	0.37
	平 均 (m ²)	0.001	0.002	0.002	0.439	0.466	0.461
	成長率 (%)	—	1.30	0.60	—	1.07	0.43
材 積 成 長	総成長 (m ³)	3.069	3.403	3.716	912.5	984.0	1,054.6
	定 期 (m ³)	—	0.334	0.313	—	71.5	70.6
	連 年 (m ³)	—	0.028	0.031	—	5.96	7.06
	平 均 (m ³)	0.018	0.019	0.020	5.432	5.467	5.551
	成長率 (%)	—	0.86	0.88	—	0.63	0.69
林分形数		—	—	—	0.425	0.419	0.427

〔注1〕 成長率はプレスラー式で求めた。

$$p = \frac{M-m}{M+m} \times \frac{200}{n} (\%)$$

〔注2〕 材積成長は純増加量で計算した。

Received February 28 , 2002