

# 花粉生産量予測システム普及事業

近藤道治

秋のスギの雄花着生状態を目視観測し、翌年春の花粉生産量を予測する技術の確立を目的として調査を行った。県内3箇所のスギ林で、11月～12月に雄花の着生状況を双眼鏡で目視観測し雄花指数を算出するとともに、3月から7月までトラップを設置して落下した雄花を回収し、雄花生産量を算出した。雄花指数と雄花生産量との関係を調べたところ、両者に強い相関関係がみられ、スギ雄花の着生状況を観測することで、翌年春の雄花生産量を予測することが可能と判断できた。「クマスギ」と呼ばれるスギ在来さしき品種は、ほとんど雄花がみられず、雄花生産量は常に少なかった。

キーワード：スギ・ヒノキ花粉生産量、花粉生産量予測システム

## 1 はじめに

近年、スギ花粉等によるアレルギー症が社会的に大きな問題となっていて、花粉症対策の抜本的な実施が望まれている。

このため、林野庁ではスギ花粉の生産量の予測や抑制に関する調査を実施してきた（林野庁2001a, 2001b）。この中で、首都圏の実生スギ人工林を主な対象として、前年秋のスギ雄花着生状態を目視観測し、翌年春の花粉生産量を予測する技術をほぼ完成した（林野庁2001b）。

本調査は、首都圏を対象として確立された花粉生産量予測技術を、全国に適応できる技術として確立することを目的とし、全国の8県で実施したものである。なお本報告書は、全国林業改良普及協会の委託事業「花粉生産量予測システム普及事業」（2001年～2005年）の調査結果をとりまとめたものである。

## 2 調査地及び調査方法

### 2.1 スギ林雄花生産量の推定

県内3箇所のスギ林（表-1）を調査地として、花粉放出前の前年11月～12月に雄花の着生状況を双眼鏡で目視観測した。目視観測は1箇所あたり40個体について、次の4段階に区分して雄花着生状況を判定した。

A：樹冠の全面に着生し雄花の密度が非常に高い

B：樹冠のほぼ全面に着生、

C：疎らに着生または限られた部分に着生、

D：雄花が観測されない。

観測個体ごとの雄花着生状況をもとに、次式によりスギ林全体の雄花着生状態を数値化し雄花指数とした。

雄花指数 =  $100 \times A$  の個体数 +  $50 \times B$  の個体数 +  $10 \times C$  の個体数 +  $0 \times D$  の個体数

次にトラップ法により、スギ林の雄花生産量を測定した。スギ林の林内に3月から7月までトラップ（直径約40cm、面積0.128m<sup>2</sup>）20個を設置し（写真-1）、花粉放出後落下した雄花を回収し、雄花数を測定した。この測定値から単位面積当たりの雄花生産量を算出した。

なお、須坂市の調査地は2004年から場所を変



写真-1 林分内に設置したトラップ

表-1 調査地の林況

調査地	樹種	林齢 (年)	成立本数 (本)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	備考
中野市	スギ	32	1,092	17	20.9	
須坂市(1)	"	34	2,376	15	17.8	2002年～2003年
須坂市(2)	"	47	880	21	27.2	2004年～
根羽村	"	40	1,540	22	22.1	
根羽村	ヒノキ	45	1,320	15	18.7	

更した(表-1)。

### 2.2 ヒノキ林雄花生産量の推定

ヒノキ雄花生産量とスギ雄花生産量の年変化を比較するために、ヒノキ1林分を調査地として設定し(表-1)、スギと同様にトラップ法により雄花生産量を測定した。

## 3 調査結果

### 3.1 年別の雄花生産量

#### 3.1.1 2002年

スギ林の雄花指数は、中野市、須坂市、根羽村でそれぞれ1,030, 50, 1,290だった(表-2)。また、雄花生産量は、中野市で6,519個/m<sup>2</sup>、須坂市で42個/m<sup>2</sup>、根羽村で6,620個/m<sup>2</sup>、ヒノキ林の雄花生産量は3,195個/m<sup>2</sup>だった(表-3)。

なお、飯田、松本および長野保健所の観測による2002年春のスギ・ヒノキ花粉飛散量は、過去5年間では、松本市、長野市は3番目の花粉飛散量、飯田市では2001年に次ぐ花粉飛散量だった(上田保健所ほか2002, 表-4)。

#### 3.1.2 2003年

スギ林の雄花指数は、中野市、須坂市、根羽村でそれぞれ860, 120, 1,480だった。また、雄花生産量は、中野市で5,026個/m<sup>2</sup>、根羽村で11,737

個/m<sup>2</sup>だったが、須坂市では調査期間中に間伐が実施され調査不能、ヒノキ林の雄花生産量は11,196個/m<sup>2</sup>だった。

保健所の観測によるスギ・ヒノキ花粉飛散量は、飯田市と松本市で前年を上回り、長野市では前年度を下回るなど地域差が認められた(上田保健所ほか2003)。

#### 3.1.3 2004年

スギ林の雄花指数は、中野市、須坂市、根羽村でそれぞれ250, 50, 150だった。また、雄花生産量は、中野市で432個/m<sup>2</sup>、須坂市で63個/m<sup>2</sup>、根羽村で346個/m<sup>2</sup>、根羽村のヒノキ雄花生産量は980個/m<sup>2</sup>だった。スギ林の雄花指数、スギ林とヒノキ林の雄花生産量ともに2003年春に比べてかなり小さい値だった。

保健所の観測によるスギ・ヒノキ花粉飛散量結果は、長野市、松本市、飯田市ともに過去6年間で最低の値だった(上田保健所ほか2004)。

#### 3.1.4 2005年

スギ林の雄花指数は、中野市、須坂市、根羽村でそれぞれ1,400, 150, 1,540だった。また、雄花生産量は、中野市で6,472個/m<sup>2</sup>、須坂市で646個/m<sup>2</sup>、根羽村で8,715個/m<sup>2</sup>、根羽村のヒノキ雄花生産量は25,181個/m<sup>2</sup>だった。スギ林の雄

表-2 雄花指数の年変化

調査地	樹種	年				
		2002	2003	2004	2005	2006
中野市	スギ	1,030	860	250	1,400	330
須坂市	◇	50	120	50	150	120
根羽村	◇	1,290	1,480	150	1,540	210

表-3 雄花の生産量(個/m<sup>2</sup>)

調査地	樹種	年				
		2002	2003	2004	2005	2006
中野市	スギ	6,519	5,026	432	6,472	768
須坂市	◇	42	—	63	646	228
根羽村	◇	6,620	11,737	346	8,715	1,403
根羽村	ヒノキ	3,195	11,196	980	25,181	2,517

表-4 主要地点の年別花粉飛散量(個/cm<sup>2</sup>)

	樹種	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
		飯田市	スギ	211.3	813.3	831.0	4,493.0	1,840.9	2,742.2
	ヒノキ	125.8	719.0	920.0	2,694.0	209.6	446.2	95.5	2,794.1
計		337.1	1,532.3	1,751.0	7,187.0	2,050.5	3,188.4	317.0	7,776.0
松本市	スギ	541.3	388.4	971.6	995.0	1,000.8	999.9	100.2	2,302.8
	ヒノキ	111.2	95.1	372.1	402.4	200.3	451.1	45.3	323.6
計		652.5	483.5	1,343.7	1,397.4	1,201.1	1,451.0	145.5	2,626.4
長野市	スギ	814.3	928.8	3,919.6	3,380.7	2,622.1	1,988.4	348.8	4,272.4
	ヒノキ	111.5	151.3	311.0	213.4	206.9	190.4	79.9	191.8
計		925.8	1,080.1	4,230.6	3,594.1	2,829.0	2,178.8	428.7	4,464.2

花指数はすべての調査地で過去4年間の最高値を示した。雄花生産量は須坂市のスギ林と根羽村のヒノキ林で過去4年間の最高値を、根羽村と中野市のスギ林で2番目に高い値を示した(図-1,2)。

保健所の観測によるスギ・ヒノキの花粉飛散量は、長野市、松本市、飯田市ともに過去5年間で最高の値だった(北信保健所ほか2005)。

### 3.1.5 2006年

スギ林の雄花指数は、中野市、須坂市、根羽村でそれぞれ330, 120, 210だった。また、雄花生産量は、中野市で768個/m<sup>2</sup>、須坂市で228個/m<sup>2</sup>、根羽村で1,403個/m<sup>2</sup>、根羽村のヒノキ雄花生産量は2,517個/m<sup>2</sup>だった。スギ林の雄花指数はすべての調査地で2004年春と同様に低い値を示し、雄花生産量も中野市と根羽村のスギ林、根羽村のヒノキ林で2004年春に次ぐ低い値を示した。

### 3.2 雄花指数と雄花生産量の関係

2002年～2006年にかけての5年間の雄花指数を図-1に、雄花生産量の年変化を図-2に示した。雄花指数の高い年は雄花生産量も多く、逆に雄花指数の低い年は雄花生産量も少ない傾向がみられた。そこで、雄花指数と雄花生産量との関係を調べたところ、両者に強い相関関係がみられた(図-3)。このことから、11月～12月にスギ雄花の着生状況を双眼鏡で観測することで、翌年春の雄花生産量を予測することが可能と判断できた。

### 3.3 クマスギの雄花生産量

須坂市の調査地は、須高地区で古くから植林されている「クマスギ」と呼ばれる在来さしき品種のスギ林である。調査を開始してから2006年春までの5年間の雄花指数と雄花生産量をみると(図-1, 2)中野市や根羽村で多数の雄花がみられた豊作年でも、須坂市ではほとんど雄花がみられず、雄花生産量は常に少なかった。このことからクマスギは、花粉をほとんど生産しないスギ品種と考

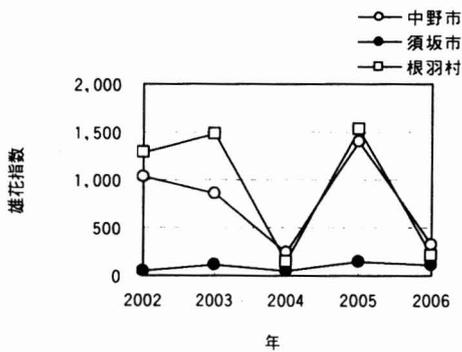


図-1 雄花指数の年変化

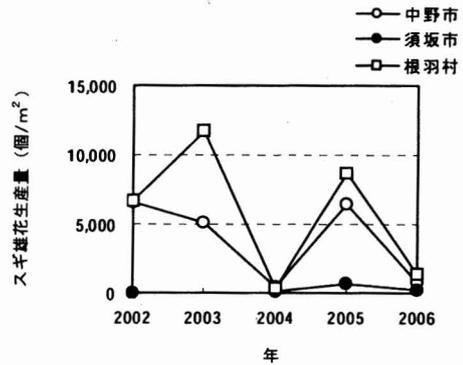


図-2 スギ雄花生産量の年変化

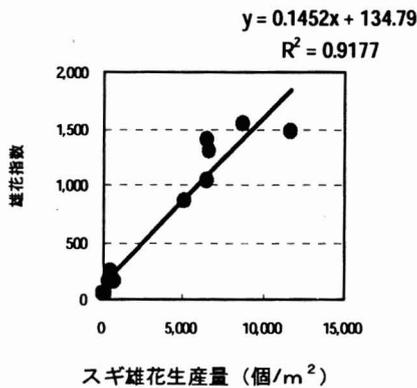


図-3 雄花指数と雄花数

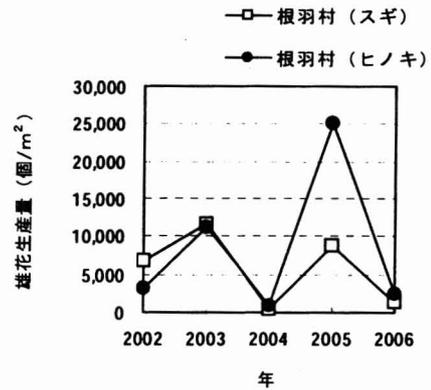


図-4 スギとヒノキの雄花生産量

えた。

### 3.4 スギの雄花生産量とヒノキの雄花生産量の関係

スギの雄花生産量とヒノキ雄花生産量の関係を知るため、近接する根羽村スギ調査地と根羽村ヒノキ調査地の雄花生産量で比較した(図-4)。その結果、スギ雄花の生産量が多い年にはヒノキ雄花の生産量も多い傾向がみられ、スギとヒノキの雄花生産量は同調している傾向が認められた。

### 引用文献

- 北信保健所ほか(2005)長野県内のスギおよびヒノキ花粉飛散量調査報告. 11pp. 北信保健所ほか, 長野.
- 林野庁(2006)花粉生産量予測情報調査報告書. 124pp. 林野庁, 東京.
- 林野庁(2001a)花粉抑制調査報告書. 77pp. 林野庁, 東京.
- 林野庁(2001b)花粉生産量予測調査報告書. 50pp. 林野庁, 東京.
- 上田保健所ほか(2004)長野県内のスギおよびヒノキ花粉飛散量調査報告. 10pp. 上田保健所ほか, 長野.
- 上田保健所ほか(2003)長野県内のスギおよびヒノキ花粉飛散量調査報告. 10pp. 上田保健所ほか, 長野.
- 上田保健所ほか(2002)長野県内のスギおよびヒノキ花粉飛散量調査報告. 9pp. 上田保健所ほか, 長野.

付表－ 1

## 雄花指数 (2002年～2006年)

年	調査地	A	B	C	D	雄花指数	備考
2002	中野市	4	8	23	5	1030	
"	須坂市	0	0	5	35	50	クマスキ
"	根羽村	5	12	19	4	1290	
2003	中野市	2	8	26	4	860	
"	須坂市	0	0	12	28	120	クマスキ
"	根羽村	4	18	18	0	1480	
2004	中野市	0	0	25	15	250	
"	須坂市	0	0	5	35	50	クマスキ
"	根羽村	0	0	15	25	150	
2005	中野市	4	16	20	0	1,400	
"	須坂市	0	0	15	25	150	クマスキ
"	根羽村	6	15	19	0	1,540	
2006	中野市	0	1	28	11	330	
"	須坂市	0	0	12	28	120	クマスキ
"	根羽村	0	0	21	19	210	

雄花指数 =  $100 \times A$  の個体数 +  $50 \times B$  の個体数 +  $10 \times C$  の個体数 +  $0 \times D$  の個体数

A: 樹冠の全面に着生し雄花群の密度が非常に高い

B: 樹冠のほぼ全面に着生

C: 疎らに着生または限られた部分に着生

D: 雄花が観測されない

2002雄花生産量 (トラップ調査)

調査地		中野市						
樹種		スギ						
回収日	4月24日	6月5日	7月23日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	610	134	75	819	6,359	2,830	29,500	
2	612	191	116	919	7,135	1,833	21,370	
3	675	107	80	862	6,693	3,189	31,619	
4	656	70	74	800	6,211	3,086	29,219	
5	593	73	71	737	5,722	2,544	24,548	
6	426	72	70	568	4,410	1,799	18,623	
7	446	43	64	553	4,293	1,869	17,992	
8	575	64	95	734	5,699	2,576	25,530	
9	608	111	83	802	6,227	2,893	29,628	
10	724	152	81	957	7,430	3,589	36,832	
11	821	176	87	1,084	8,416	3,614	37,047	
12	791	238	234	1,263	9,806	3,642	45,149	
13	705	152	150	1,007	7,818	2,769	30,708	
14	605	106	78	789	6,126	2,476	25,070	
15	438	94	70	602	4,674	1,795	19,155	
16	576	150	78	804	6,242	2,255	24,438	
17	588	102	52	742	5,761	2,342	22,946	
18	652	151	75	878	6,817	2,599	27,173	
19	852	190	0	1,042	8,090	3,299	31,325	
20	713	118	0	831	6,452	2,744	24,830	
平均	633	125	82	840	6,519	2,687	27,635	

調査地		須坂市						
樹種		スギ						
回収日	4月23日	6月4日	7月22日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	7	1	4	12	93			
2	7	0	0	7	54			
3	13	1	0	14	109			
4	13	2	0	15	116			
5	8	0	1	9	70	238	439	
6	1	2	0	3	23			
7	1	2	0	3	23			
8	0	4	0	4	31			
9	0	1	0	1	8			
10	0	2	0	2	16	7	71	
11	0	0	0	0	0			
12	0	0	1	1	8			
13	1	2	0	3	23			
14	10	3	0	13	101			
15	0	1	0	1	8	44	112	
16	1	3	0	4	31			
17	1	0	0	1	8			
18	0	0	1	1	8			
19	0	13	0	13	101			
20	0	0	0	0	0	6	89	
平均	3	2	0	5	42	74	177	

注)雄花数が少なかったためトラップ1~5、6~10、11~15、16~20を合わせて乾燥重量を測定した。

調査地		根羽村						
樹種		スギ						
回収日	4月19日	5月29日	7月26日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	358	237	39	634	4,922	1,549	21,298	
2	396	322	54	772	5,994	1,734	26,246	
3	390	209	58	657	5,101	1,616	21,136	
4	358	158	59	575	4,464	1,467	18,294	
5	402	135	66	603	4,682	1,575	18,342	
6	737	204	71	1,012	7,857	3,089	32,932	
7	520	179	56	755	5,862	2,231	25,149	
8	548	301	92	941	7,306	2,387	31,823	
9	625	307	81	1,013	7,865	2,760	34,731	
10	356	241	53	650	5,047	1,557	22,072	
11	380	198	45	623	4,837	1,619	20,608	
12	582	315	72	969	7,523	2,478	32,032	
13	561	234	75	870	6,755	2,363	28,451	
14	711	188	49	948	7,360	2,937	30,404	
15	732	387	108	1,227	9,526	3,104	40,396	
16	729	345	92	1,166	9,053	3,101	38,509	
17	752	262	74	1,088	8,447	3,036	34,103	
18	606	283	78	967	7,508	2,498	30,948	
19	542	260	62	864	6,708	2,224	27,525	
20	502	160	58	720	5,590	2,028	22,583	
平均	539	246	67	853	6,620	2,268	27,879	

調査地		根羽村						
樹種		ヒノキ						
回収日	4月19日	5月29日	7月26日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	104	261	104	469	3,641	62	2,171	
2	109	234	55	398	3,090	66	1,871	
3	101	167	148	416	3,230	66	2,111	
4	85	94	60	239	1,856	54	1,179	
5	122	214	173	509	3,952	61	1,976	
6	152	206	116	474	3,680	81	1,961	
7	116	179	114	409	3,175	70	1,916	
8	121	161	70	352	2,733	61	1,378	
9	161	260	134	555	4,309	89	2,382	
10	132	274	129	535	4,154	65	2,045	
11	214	270	189	673	5,225	105	2,564	
12	136	206	140	482	3,742	83	2,284	
13	79	153	96	328	2,547	56	1,805	
14	126	168	116	410	3,183	76	1,920	
15	76	91	64	231	1,793	46	1,086	
16	103	70	75	248	1,925	51	953	
17	58	154	151	363	2,818	35	1,701	
18	107	220	115	442	3,432	71	2,277	
19	114	169	89	372	2,888	64	1,621	
20	91	149	86	326	2,531	66	1,836	
平均	115	185	111	412	3,195	66	1,852	

## 2003雄花生産量（トラップ調査）

調査地		中野市更科						
樹種		スギ						
回収日	4月24日	5月29日	7月29日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	198	187	23	408	3,166	892	14,263	
2	271	212	72	555	4,307	1,228	19,516	
3	265	187	41	493	3,826	1,151	16,616	
4	191	142	24	357	2,770	816	11,836	
5	242	178	32	452	3,508	977	14,161	
6	281	134	25	440	3,414	1,124	13,658	
7	238	142	30	410	3,182	908	12,138	
8	302	205	70	577	4,478	1,230	18,236	
9	360	253	64	677	5,254	1,603	23,393	
10	289	236	56	581	4,509	1,260	19,657	
11	296	232	36	564	4,377	1,203	17,787	
12	366	361	86	813	6,309	1,541	26,563	
13	458	299	82	839	6,511	1,887	26,824	
14	353	211	45	609	4,726	1,555	20,818	
15	277	140	32	449	3,484	1,146	14,415	
16	530	210	53	793	6,154	2,121	24,626	
17	487	281	68	836	6,487	2,008	26,749	
18	700	344	73	1,117	8,668	2,839	35,155	
19	639	464	103	1,206	9,359	2,724	39,895	
20	509	233	35	777	6,030	2,240	26,535	
平均	363	233	53	648	5,026	1,523	21,104	

調査地		根羽村						
樹種		スギ						
回収日	5月1日	5月27日	7月30日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	1,510	160	219	1,889	14,659	6,561	63,692	
2	988	109	186	1,283	9,956	3,931	39,613	
3	1,064	77	160	1,301	10,096	4,223	40,070	
4	1,107	77	196	1,380	10,709	4,287	41,471	
5	1,124	109	168	1,401	10,872	4,096	39,618	
6	1,346	91	233	1,670	12,959	5,309	51,115	
7	1,188	124	201	1,513	11,741	4,725	46,697	
8	1,284	93	248	1,625	12,610	5,212	51,186	
9	1,330	95	226	1,651	12,812	5,404	52,056	
10	946	73	191	1,210	9,390	3,894	38,650	
11	1,437	95	197	1,729	13,417	5,570	52,006	
12	1,739	89	207	2,035	15,792	6,653	60,415	
13	985	152	240	1,377	10,686	4,246	46,062	
14	1,083	73	134	1,290	10,010	4,117	38,054	
15	1,474	59	156	1,689	13,107	5,834	51,875	
16	1,211	87	225	1,523	11,818	5,053	49,314	
17	1,121	56	180	1,357	10,530	4,486	42,140	
18	934	65	118	1,117	8,668	3,582	33,242	
19	1,204	120	222	1,546	11,997	4,560	45,437	
20	1,388	93	183	1,664	12,913	4,998	46,497	
平均	1,223	95	195	1,513	11,737	4,837	46,415	

調査地		須坂市						
樹種		スギ						
回収日	雄花数	雄花数	雄花数	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9				欠測				
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
平均								

調査地		根羽村						
樹種		ヒノキ						
回収日	5月1日	5月27日	7月31日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	960	294	255	1,509	11,710	597	7,282	
2	608	160	165	933	7,240	397	4,727	
3	329	57	126	512	3,973	166	2,005	
4	674	139	188	1,001	7,768	351	4,045	
5	1,400	460	268	2,128	16,513	737	8,693	
6	1,519	446	319	2,284	17,724	780	9,101	
7	1,284	255	338	1,877	14,566	659	7,476	
8	675	151	164	990	7,682	333	3,790	
9	1,093	325	248	1,666	12,928	568	6,718	
10	875	369	243	1,487	11,539	471	6,211	
11	428	186	160	774	6,006	219	3,073	
12	634	201	207	1,042	8,086	392	4,999	
13	711	204	244	1,159	8,994	402	5,085	
14	1,079	208	235	1,522	11,811	593	6,491	
15	859	187	250	1,296	10,057	388	4,543	
16	1,143	269	375	1,787	13,867	596	7,231	
17	1,158	271	357	1,786	13,859	682	8,162	
18	1,522	718	481	2,721	21,115	930	12,902	
19	986	456	257	1,699	13,184	439	5,870	
20	394	140	149	683	5,300	206	2,771	
平均	917	275	251	1,443	11,196	495	6,050	

2004雄花生産量 (トラップ調査)

調査地		中野市						
樹種		スギ						
回収日	4月26日	5月27日	7月27日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	38	2	8	48	372	264	2,589	
2	21	5	16	42	326	121	1,877	
3	31	5	11	47	365	162	1,908	
4	47	3	11	61	473	241	2,432	
5	23	5	6	34	264	97	1,109	
6	51	12	19	82	636	229	2,863	
7	24	14	8	46	357	168	2,494	
8	17	3	21	41	318	79	1,479	
9	26	8	11	45	349	145	1,944	
10	17	10	15	42	326	99	1,892	
11	39	10	4	53	411	263	2,777	
12	28	8	9	45	349	141	1,759	
13	28	8	14	50	388	136	1,878	
14	24	8	7	39	303	109	1,380	
15	27	6	9	42	326	123	1,486	
16	27	10	9	46	357	141	1,861	
17	38	11	13	62	481	190	2,400	
18	65	5	14	84	652	318	3,187	
19	52	20	8	80	621	261	3,117	
20	108	8	8	124	962	524	4,670	
平均	37	8	11	56	432	191	2,251	

調査地		須坂市						
樹種		スギ						
回収日	4月26日	5月27日	7月26日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	1	2		3	23			
2	1	3		4	31			
3	1	2		3	23			
4	1	5		6	47			
5				0	0	22	138	
6	1	1	2	4	31			
7		3	1	4	31			
8		1	3	4	31			
9		6	10	16	124			
10			3	3	23	3	152	
11		4	6	10	78			
12		3	4	7	54			
13			5	5	39			
14	1	1	3	5	39			
15	1	6	4	11	85	10	306	
16	3	4	3	10	78			
17				0	0			
18		2		2	16			
19			2	2	16			
20				0	0	15	107	
平均	1	3	4	8	63	13	176	

注) 雄花数が少なかったためトラップ1~5、6~10、11~15、16~20を合わせて乾燥重量を測定した。

林分名		根羽村						
樹種		スギ						
回収日	4月15日	5月25日	7月22日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	4	12	5	21	163			
2	7	34	10	51	396			
3	12	28	8	48	372			
4	4	27	7	38	295			
5	13	29	7	49	380	169	1,360	
6	6	24	13	43	334			
7	11	19	6	36	279			
8	15	36	16	67	520			
9	12	44	11	67	520			
10	11	29	8	48	372	160	1,176	
11	14	32	12	58	450			
12	16	24	8	48	372			
13	7	19	8	34	264			
14	5	24	2	31	241			
15	8	17	5	30	233	169	1,054	
16	13	16	3	32	248			
17	30	23	6	59	458			
18	9	28	4	41	318			
19	12	24	8	44	341			
20	17	30		47	365	309	1,319	
平均	11	26	8	45	346	202	1,227	

注) 雄花数が少なかったためトラップ1~5、6~10、11~15、16~20を合わせて乾燥重量を測定した。

調査地		根羽村						
樹種		ヒノキ						
回収日	4月15日	5月25日	7月21日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	15	82	98	195	1,513			
2	7	31	41	79	613			
3	3	37	15	55	427			
4	10	28	57	95	737			
5	7	242	82	331	2,569	29	800	
6	2	70	57	129	1,001			
7	7	95	81	183	1,420			
8	5	57	48	110	854			
9	7	44	70	121	939			
10	4	98		102	792	19	762	
11	1	88	62	151	1,172			
12	7	33	55	95	737			
13	3	25	40	68	528			
14	2	68	73	143	1,110			
15	1	26	20	47	365	14	792	
16	3	54	47	104	807			
17	8	25	40	73	566			
18	5	46	63	114	885			
19	4	70	54	128	993			
20	5	80	62	147	1,141	16	570	
平均	5	65	56	126	980	20	731	

注) 雄花数が少なかったためトラップ1~5、6~10、11~15、16~20を合わせて乾燥重量を測定した。

## 2005雄花生産量（トラップ調査）

調査地		中野市						
樹種		スギ						
回収日	4月21日	6月1日	7月29日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	260	285	88	633	4,912	1,314	24,825	
2	281	319	174	774	6,006	1,446	30,908	
3	313	248	87	648	5,028	1,730	27,795	
4	306	216	54	576	4,470	1,474	21,531	
5	248	220	74	542	4,206	1,129	19,140	
6	260	217	46	523	4,058	1,248	19,476	
7	235	248	46	529	4,105	1,104	19,276	
8	204	241	67	512	3,973	1,024	19,944	
9	308	322	88	718	5,572	1,565	28,303	
10	300	304	90	694	5,385	1,487	26,687	
11	547	348	118	1,013	7,861	2,841	40,832	
12	280	349	258	887	6,883	1,483	36,444	
13	334	312	100	746	5,789	1,643	28,479	
14	228	247	51	526	4,082	1,117	19,988	
15	210	258	64	532	4,128	1,006	19,773	
16	500	445	145	1,090	8,458	2,119	35,848	
17	914	372	102	1,388	10,771	3,969	46,771	
18	878	358	114	1,350	10,476	3,629	43,295	
19	937	504	173	1,614	12,525	4,543	60,721	
20	934	365	85	1,384	10,740	4,087	46,991	
平均	424	309	101	834	6,472	1,998	30,502	

調査地		根羽村						
樹種		スギ						
回収日	4月26日	5月17日	8月3日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	660	132	167	959	7,442	3,752	42,309	
2	620	110	128	858	6,658	3,332	35,786	
3	825	151	108	1,084	8,412	4,316	44,007	
4	1,064	198	135	1,397	10,841	5,138	52,346	
5	930	151	185	1,266	9,824	4,346	45,911	
6	986	123	110	1,219	9,459	4,764	45,706	
7	1,076	128	105	1,309	10,158	5,035	47,533	
8	1,017	154	154	1,325	10,282	5,129	51,850	
9	833	153	117	1,103	8,559	4,478	46,007	
10	538	138	170	846	6,565	2,968	36,217	
11	720	120	84	924	7,170	3,685	36,693	
12	866	164	110	1,140	8,846	4,348	44,419	
13	835	138	150	1,123	8,714	4,171	43,526	
14	877	142	112	1,131	8,777	4,192	41,947	
15	786	121	123	1,030	7,993	4,069	41,379	
16	1,097	194	131	1,422	11,035	5,819	58,533	
17	1,066	196	154	1,416	10,988	5,475	56,439	
18	734	124	132	990	7,682	3,413	35,719	
19	786	142	117	1,045	8,109	3,713	38,309	
20	681	126	68	875	6,790	3,415	34,045	
平均	850	145	128	1,123	8,715	4,278	43,869	

調査地		須坂市						
樹種		スギ						
回収日	4月21日	6月1日	7月28日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	134	25	20	179	1,389	689	7,142	
2	71	61	8	140	1,086	401	6,136	
3	102	64	6	172	1,335	595	7,779	
4	16	29	6	51	396	92	2,278	
5	22	15	1	38	295	120	1,602	
6	23	24	0	47	365	134	2,130	
7	23	4	1	28	217	115	1,082	
8	100	47	3	150	1,164	575	6,691	
9	40	12	6	58	450	201	2,258	
10	87	26	4	117	908	460	4,796	
11	54	11	5	70	543	278	2,796	
12	36	12	5	53	411	184	2,104	
13	23	6	5	34	264	120	1,372	
14	10	39	3	52	404	56	2,252	
15	*	*	*	*	*	*	*	
16	*	*	*	*	*	*	*	
17	*	*	*	*	*	*	*	
18	39	20	4	63	489	221	2,764	
19	*	*	*	*	*	*	*	
20	73	6	1	80	621	404	3,439	
平均	53	25	5	83	646	290	3,516	

注) \*は欠測

調査地		根羽村						
樹種		ヒノキ						
回収日	4月26日	5月17日	8月2日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量	
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )	
1	161	2,553	1,674	4,388	34,051	119	25,100	
2	187	1,863	774	2,824	21,914	147	17,216	
3	141	1,316	614	2,071	16,071	97	11,003	
4	280	2,326	874	3,480	27,005	179	17,223	
5	235	3,314	1,067	4,616	35,820	155	23,699	
6	364	3,051	1,620	5,035	39,072	253	27,176	
7	350	3,447	1,530	5,327	41,338	235	27,782	
8	212	1,865	848	2,925	22,698	167	17,866	
9	249	1,977	1,216	3,442	26,710	197	21,078	
10	150	1,950	1,153	3,253	25,243	103	17,297	
11	163	1,266	738	2,167	16,816	118	12,149	
12	297	1,586	1,093	2,976	23,094	232	18,043	
13	234	1,938	1,056	3,228	25,049	178	19,059	
14	244	1,685	1,031	2,960	22,970	186	17,541	
15	124	1,058	575	1,757	13,634	86	9,421	
16	146	1,571	1,526	3,243	25,166	111	19,153	
17	125	1,487	1,432	3,044	23,621	90	17,085	
18	210	1,637	1,661	3,508	27,222	164	21,225	
19	166	1,407	1,082	2,655	20,603	125	15,501	
20	153	1,166	682	2,001	15,528	109	11,104	
平均	210	1,923	1,112	3,245	25,181	153	18,327	

## 2006雄花生産量 (トラップ調査)

調査地		中野市								
樹種		スギ								
回収日	4月27日	6月16日	7月28日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量			
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )			
1	70	*	*	*	*	*	*			
2	62	44	13	119	923	332	4,949			
3	67	29	3	99	768	383	4,387			
4	76	31	0	107	830	408	4,457			
5	98	25	1	124	962	492	4,834			
6	91	50	2	143	1,110	471	5,741			
7	87	42	2	131	1,017	448	5,233			
8	78	44	8	130	1,009	416	5,382			
9	70	46	5	121	939	387	5,186			
10	69	57	2	128	993	424	6,103			
11	35	25	0	60	466	166	2,207			
12	42	106	7	155	1,203	226	6,460			
13	47	19	2	68	528	210	2,362			
14	45	29	2	76	590	232	3,047			
15	58	32	1	91	706	361	4,398			
16	26	50	17	93	722	116	3,208			
17	31	19	1	51	396	157	2,008			
18	46	30	4	80	621	193	2,600			
19	52	18	11	81	629	235	2,845			
20	63	31	9	103	799	300	3,810			
平均	61	38	5	99	768	314	3,968			

(注) \*は欠測

調査地		須坂市								
樹種		スギ								
回収日	4月27日	6月16日	7月27日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量			
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )			
1	64	*	*	*	*	*	*			
2	84	29	0	113	877	473	4,941			
3	31	19	0	50	388	181	2,262			
4	13	3	0	16	124	70	665			
5	3	0	1	4	31	22	226			
6	3	1	0	4	31	12	129			
7	2	2	0	4	31	11	170			
8	27	14	0	41	318	133	1,572			
9	41	*	*	*	*	*	226			
10	44	15	0	59	458	211	2,191			
11	18	7	0	25	194	104	1,126			
12	22	8	0	30	233	117	1,239			
13	7	4	0	11	85	33	402			
14	3	1	0	4	31	16	170			
15	*	*	*	*	*	*	*			
16	11	6	1	*	*	62	*			
17	18	1	0	*	*	97	*			
18	9	10	0	19	147	54	881			
19	9	7	0	*	*	44	*			
20	6	0	0	6	47	30	229			
平均	22	7	0	29	228	105	1,101			

(注) \*は欠測

調査地		根羽村								
樹種		スギ								
回収日	4月25日	6月28日	8月8日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量			
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )			
1	62	20	9	91	706	287	3,269			
2	88	25	9	122	947	407	4,373			
3	160	45	13	218	1,692	804	8,505			
4	163	49	15	227	1,762	789	8,531			
5	141	42	11	194	1,505	681	7,272			
6	162	28	6	196	1,521	765	7,179			
7	155	102	31	288	2,235	757	10,918			
8	144	79	19	242	1,878	757	9,872			
9	137	64	23	224	1,738	674	8,557			
10	93	31	8	132	1,024	426	4,690			
11	78	37	6	121	939	386	4,648			
12	132	31	17	180	1,397	675	7,139			
13	122	29	15	166	1,288	600	6,336			
14	150	29	6	185	1,436	680	6,512			
15	160	33	8	201	1,560	731	7,128			
16	127	35	7	169	1,311	582	6,007			
17	193	42	16	251	1,948	839	8,470			
18	125	22	8	155	1,203	511	4,920			
19	104	24	8	136	1,055	502	5,096			
20	91	21	7	119	923	421	4,268			
平均	129	39	12	181	1,403	614	6,659			

調査地		根羽村								
樹種		ヒノキ								
回収日	4月25日	6月28日	8月8日	合計	換算値	乾燥重量	乾燥重量			
番号	雄花数	雄花数	雄花数	雄花数	(個/m <sup>2</sup> )	(mg)	(mg/m <sup>2</sup> )			
1	102	312	57	471	3,655	84	3,008			
2	60	278	62	400	3,104	62	3,197			
3	39	264	32	335	2,600	25	1,675			
4	31	223	50	304	2,359	26	1,981			
5	26	253	63	342	2,654	24	2,473			
6	46	124	28	198	1,536	44	1,483			
7	57	191	54	302	2,344	52	2,124			
8	37	216	46	299	2,320	35	2,172			
9	59	247	68	374	2,902	59	2,902			
10	42	350	54	446	3,461	44	3,585			
11	51	214	46	311	2,413	36	1,690			
12	66	224	63	353	2,739	57	2,380			
13	56	166	50	272	2,111	41	1,539			
14	35	194	54	283	2,196	31	1,951			
15	37	120	28	185	1,436	29	1,112			
16	30	153	58	241	1,870	22	1,400			
17	43	287	83	413	3,205	35	2,640			
18	86	305	72	463	3,593	74	3,108			
19	56	183	38	277	2,150	48	1,836			
20	48	139	32	219	1,699	43	1,525			
平均	50	222	52	324	2,517	44	2,178			