

## スギ林のスギ雄花着花状況調査による予測

元財団法人林業科学技術振興所

主任研究員 横山 敏孝

### 1. 調査内容

#### (1) スギ雄花の着花量調査及び生産量推計

平成 29 年春のスギ・ヒノキ花粉飛散予測を行うため、都及び近隣する 5 つの県（群馬県、茨城県、埼玉県、神奈川県、静岡県）において、100 林以上のスギ雄花の着花状況を観測し、スギ林ごとの雄花指数及びスギ林単位面積あたりの雄花生産量推定値を算出する。

#### (2) スギ花粉の飛散量推計

過去の雄花生産量推定値と飛散花粉数を解析することにより得られる回帰式を用いて、前項により得られた算出結果を基に、平成 29 年春の都観測地点における飛散花粉数を予測する。

### 2. 調査地と調査方法

#### (1) スギ雄花の着花量調査及び生産量推計

スギ雄花着花状況の調査は東京都を中心にして、北は群馬県、茨城県，埼玉県，南は神奈川県，静岡県の 1 都 5 県内のスギ林を対象に実施した。調査範囲は、榛名山山麓から、筑波山山麓，東秩父山地，高尾山山麓，丹沢山山麓、箱根山地、天城山山麓に至る地域であり、各山麓の太平洋側の山腹に位置するスギ林を中心に調査した。調査範囲内を 22 の地域に区分し、各地域をさらに細分した地区ごとに観察対象とするスギ林を 2～9 林分選定して雄花の着花状況を観察した。観察したスギ林の総数は 126 林分だった。多摩地域のスギ林調査に際しては都の着花状況調査に参加し、その調査結果も参考にした。

雄花の観察は平成 28 年 11 月中旬～12 月中旬に実施した。スギ林を少し離れた位置、例えば狭い谷を挟んだ対岸から、双眼鏡を用いて観察し、スギ 1 林分について 40 本の雄花着生状態を判定した。観察木ごとに雄花の着生状態を 6 ランクの基準に基づいて判別して、各ランクに該当する本数を数え、得られたランクごとの本数と別に定めた係数を基にしてスギ林分ごとの雄花指数を求めた。この雄花指数は観察したスギ林の雄花着生状態を数値化したものになる。

得られた雄花指数を基に、これまでの研究で得られている回帰式を用いて、スギ林の単位面積当たりの雄花生産量（雄花数）を推定した。調査地域内のスギ林ごとの雄花指数及び雄花数推定値それぞれを平均して地域ごとの値とし、さらに調査地域全体の平均値を求めた。

## (2) スギ花粉の飛散量推計

全地域平均の雄花生産量（雄花数）推定値と都内各観測点における飛散花粉数との関係を解析した。雄花数と花粉数の関係を求めるために用いたデータは、花粉数については、平成16年（2004年）から平成28年（2016年）までの13年間、ただし、府中については平成17年からの12年間とした。雄花数については、測定地点ごとの花粉数測定期間に合わせて12及び13年間とした。解析によって得た回帰式を用いて、平成28年（2016年）12月の雄花数推定値に基づく平成29年（2017年）春の都内各観測点における飛散花粉数を推定した。

## 3. 調査結果

### (1) スギ雄花の着花量調査及び生産量推計結果

地域別に整理した雄花指数と推定雄花数を表1に示す。

地域ごとに括った雄花数の推定値は1,504～11,862個/平方mであり、全地域で平均すると4,830個/平方mだった。この数値は、平均値で比較すると、前年（平成27年12月）の雄花数5,960個/平方mよりわずかに少なかった。

なお、過去10年間（平成18～27年、2006～2015年）の平均は6,500個/平方mで、この10年間で最も多かったのは、平成22年（2010年）の19,519個/平方m、最も少なかったのは平成23年（2011年）の1,513個/平方mである。

### (2) スギ花粉の飛散量推計結果

上記調査で得られた雄花数推定値および東京都測定の花粉飛散総数（スギ・ヒノキ亜科合計ダーラム測定値、表2）を基にして、雄花数と花粉飛散総数との関係を解析して得た回帰式を用い、平成29年（2017年）春の花粉飛散総数を推定した。その結果を表3に示す。

花粉飛散総数の測定地点ごとの予測値は2,400～8,400個/平方cm、12測定地点平均では4,400個/平方cmになった。この値を、平成28年（2016年）に飛散した花粉総数の12地点平均値5,222個/平方cmと比較すると、その84%と少ない値となった。過去10年間（平成19～28年、2007～2016年）の12測定地点平均飛散数は5,400個/平方cmであり、予測値はその値の81%に相当する。

表 1 地域別雄花指数及び推定雄花数（2016 年 12 月調査）

地域別	雄花指数	推定雄花数
伊豆	1, 183	4, 898
足柄	978	3, 923
丹沢	485	1, 786
宮ヶ瀬	1, 547	6, 380
早戸川	1, 048	4, 079
和田峠	457	1, 715
高尾山	1, 355	5, 582
恩方	1, 297	6, 350
日の出	1, 136	4, 775
神戸岩	410	1, 570
北秋川	404	1, 504
多摩川	1, 057	4, 284
奥武蔵	882	3, 677
名栗川	1, 707	7, 900
鎌北湖	959	3, 848
都幾川	1, 937	9, 374
白石	480	1, 785
鬼石	1, 615	7, 002
甘楽郡	893	3, 533
妙義山	1, 560	6, 954
榛名山	859	3, 478
筑波山	2, 341	11, 862
平均	1, 118	4, 830

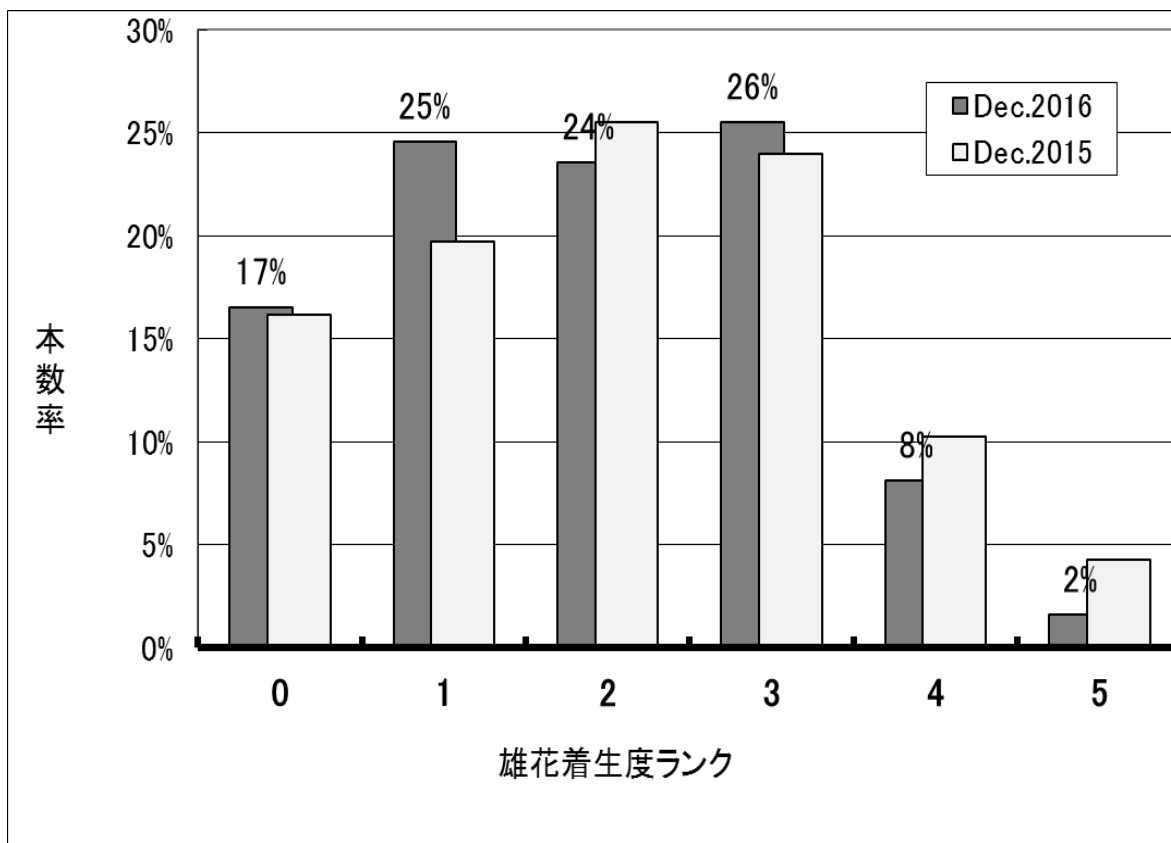


図1 雄花着生度ランク別の本数比 (2016年12月)  
 調査全本数 (5,040本) に対する比率  
 ランク 0 : 着花が観察されない ランク 5 : 極めて多量に着花

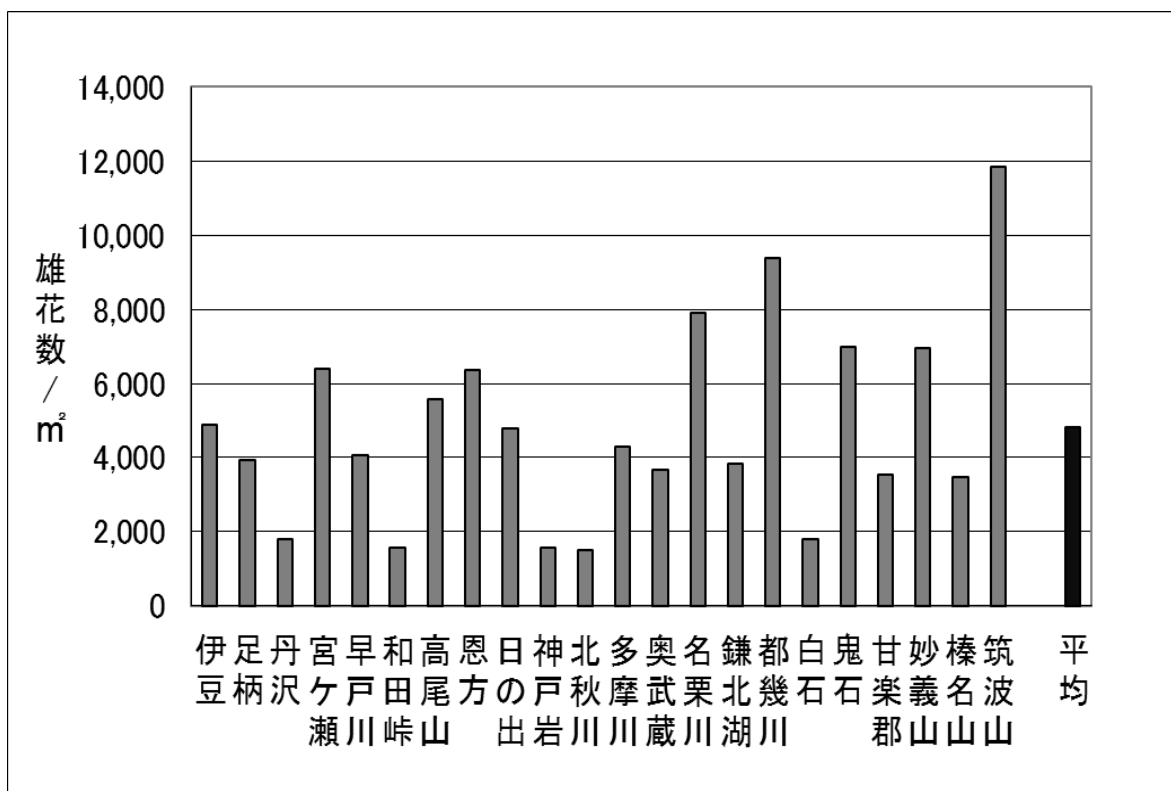


図2 地域別の雄花生産量推定値 (2016年12月)

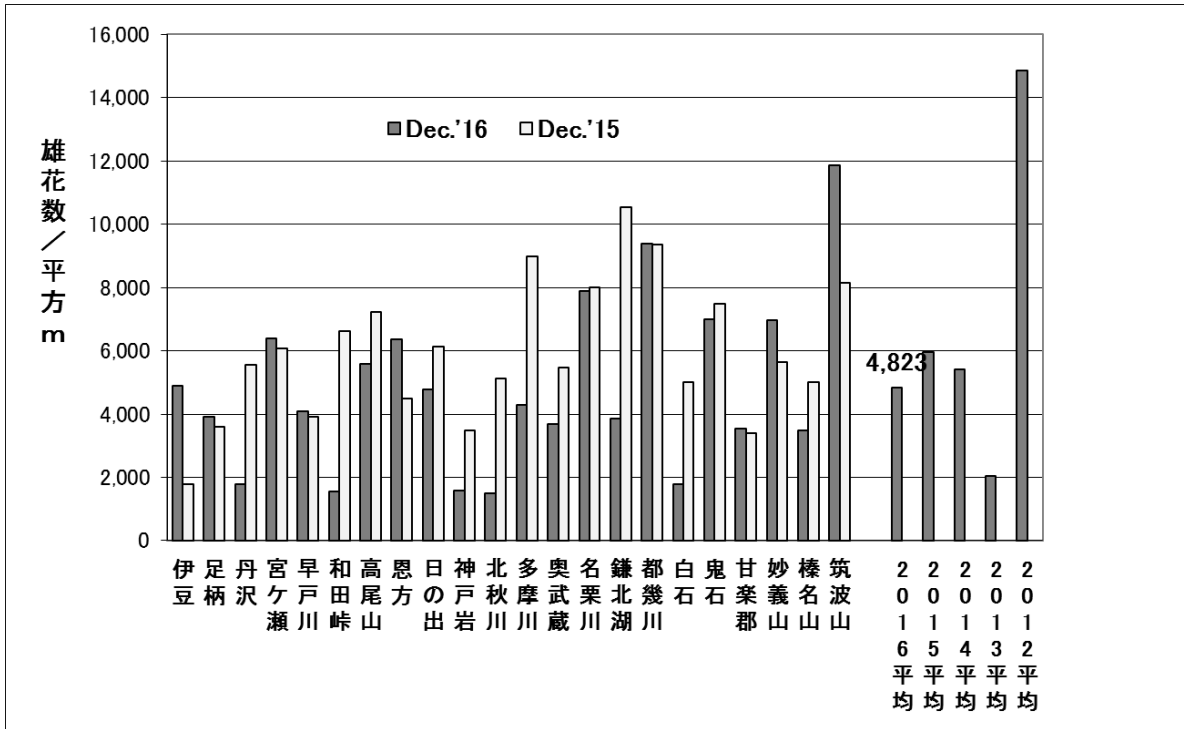


図3 雄花生産量推定値の前年（2015年12月）との比較  
「2016年平均」：2015年12月調査 他同様

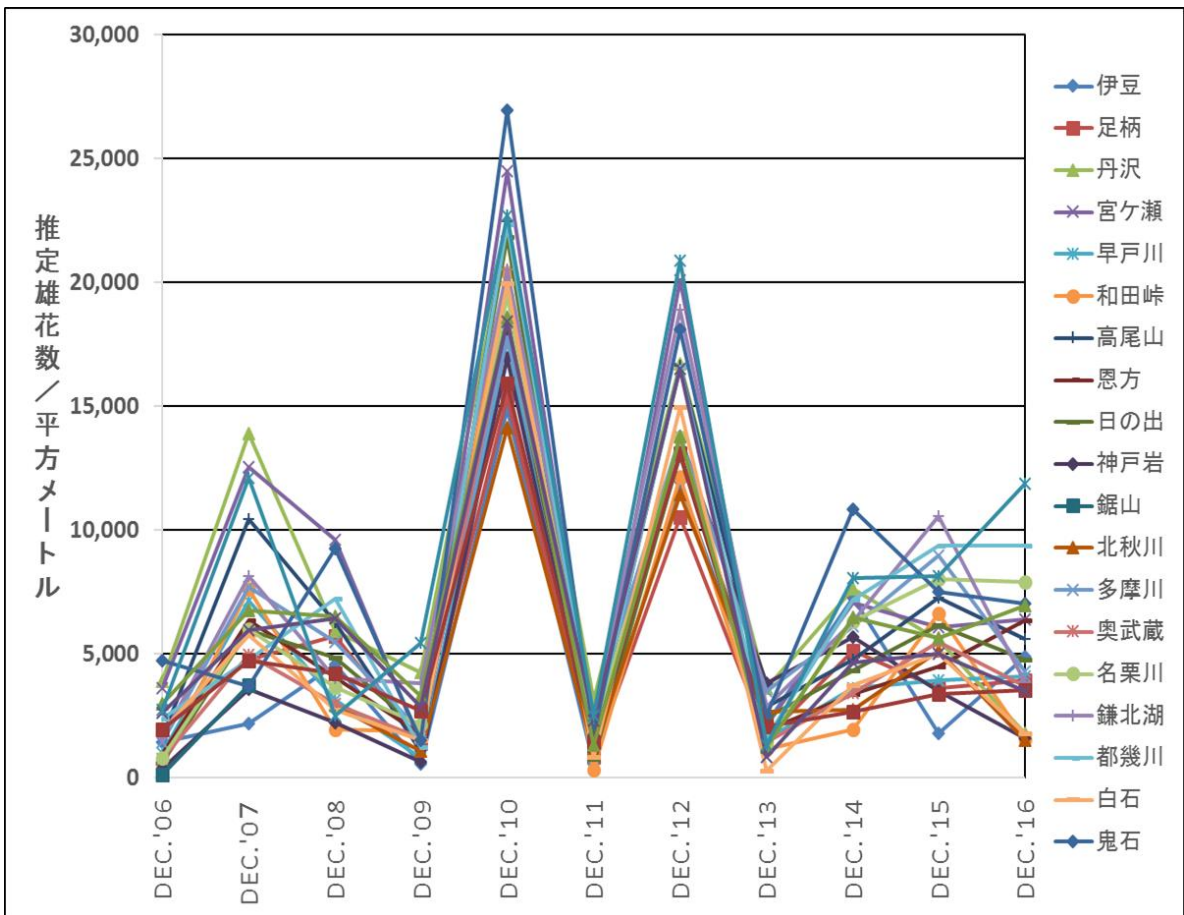


図4 雄花生産量推定値の推移  
2006年～2016年 隔年12月スギ林調査

表2 2017年花粉飛散数予測解析データ 回帰分析用

飛散年		推定雄花数		Log(飛散花粉数)											
西暦	平成	雄花数	Log(雄花数)	千代田	葛飾	杉並	北	大田	青梅	八王子	町田	小平	多摩	立川	府中
2004	16	322	2.5073	2.4586	2.6824	2.5465	2.7666	2.7416	2.8075	2.4907	2.4115	2.8075	2.6844	2.6806	-
2005	17	20,864	4.3194	4.0263	3.8092	4.1105	4.0261	4.0963	4.5669	4.3972	4.2768	4.0915	4.2293	4.2773	4.1089
2006	18	737	2.8676	3.0199	2.7865	3.0572	3.0611	3.1447	3.1267	3.1404	3.0815	2.7877	3.0149	3.0533	2.9307
2007	19	1,808	3.2572	3.1801	3.0660	3.2991	3.2723	3.4214	3.4829	3.2521	3.3208	2.9258	3.4790	3.2536	3.2087
2008	20	6,755	3.8296	3.6060	3.4852	3.7888	3.6882	3.7591	4.1420	3.8751	3.5930	3.3086	3.7807	3.7019	3.5841
2009	21	4,824	3.6834	3.7604	3.4958	3.7821	3.7342	3.8602	4.0510	3.9750	3.8702	3.4809	3.8417	3.7933	3.5382
2010	22	2,025	3.3064	3.1000	3.1714	3.1189	3.0726	3.0402	3.3992	3.2201	3.2025	2.8488	3.2087	3.2958	2.8910
2011	23	19,519	4.2905	3.9291	3.9080	4.0391	3.8739	3.7958	4.5015	4.3888	4.2078	4.0125	4.3337	4.3004	4.2018
2012	24	1,513	3.1799	3.1587	3.2322	3.2039	3.2329	3.1832	3.5449	3.3925	3.2279	3.0773	3.4592	3.3586	3.1169
2013	25	14,863	4.1721	3.7831	3.7385	3.7459	3.7296	3.6478	4.3690	4.2468	4.2100	3.7382	4.0883	4.0008	3.7979
2014	26	2,039	3.3095	3.4978	3.4939	3.6024	3.4513	3.5245	3.6781	3.5416	3.4501	3.1830	3.5833	3.2744	3.3397
2015	27	5,417	3.7337	3.6730	3.6607	3.6742	3.6649	3.6340	3.6319	3.5792	3.4430	3.1708	3.6320	3.2992	3.3212
2016	28	5,957	3.7750	3.6254	3.7582	3.7355	3.6923	3.7297	4.1289	3.7699	3.5711	3.3145	3.7544	3.4991	3.4794
2017	29	4,823	3.6833												

13年間平均 6,665

13年間平均 v s 2016 72.4%

表3 2017年飛散予測花粉数

項目	千代田	葛飾	杉並	北	大田	青梅	八王子	町田	小平	多摩	立川	府中
回帰係数	0.7664	0.6739	0.7658	0.6469	0.6238	0.9567	0.9761	0.9168	0.7249	0.8316	0.8185	0.8357
定数項	0.7221	1.0102	0.7922	1.1813	1.2876	0.4000	0.1648	0.2678	0.7104	0.6648	0.6112	0.4149
決定係数 R2	0.9015	0.8761	0.8858	0.9003	0.7814	0.9361	0.9318	0.9065	0.8117	0.9336	0.8834	0.8604
観測年数	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12
予測花粉数(個/cm <sup>2</sup> )	<b>4,100</b>	<b>3,100</b>	<b>4,100</b>	<b>3,700</b>	<b>3,800</b>	<b>8,400</b>	<b>5,800</b>	<b>4,400</b>	<b>2,400</b>	<b>5,300</b>	<b>4,200</b>	<b>3,100</b>

全地点平均予測花粉数 (個/cm<sup>2</sup>) 4,400

決定係数 R2 = 「自由度修正済決定係数」