資料３

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

平成 30 年春のスギ・ヒノキ花粉飛散予測を行うため、スギ林における雄花生産動態を解析し、スギ雄花生産と花粉飛散との関係を明らかにして、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）スギ雄花生産動態の解析

林野庁からスギ雄花調査結果の提供を受け、雄花着生状況を解析した。林野庁のスギ林雄花調査は 2001 年に 12 都府県での調査が始まり、その後調査実施県数を増やして 2017 年現在では 17 都府県で実施されている。調査対象のスギ林は定点林と呼ばれ、１県 20 箇所を基本としているが多い県では 50 箇所以上のスギ林を調査している。

調査法は、11 月中旬～12 月上旬に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、一つのスギ林分について 40 本の雄花着生状態を判定する。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る。この雄花指数は観察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スギ林の単位面積当たりの雄花生産量（雄花数）を算出する。

これらの他に、多摩地域を中心にスギ林を観察し雄花着生状況を概観した。また、都の着花状況調査に参加し、その調査結果も参考にした。

（２）スギ花粉の飛散量推計

スギ雄花調査結果の中から関東地方５県と静岡県の合計６都県の 2008 年以降のデータを都内各観測点における飛散花粉数花との関係解析に用いた。関東地方の中で栃木県と群馬県は調査年数が４年間と短いので解析から除いた。

解析によって得た回帰式を用いて、平成 30 年（2018 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）スギ雄花生産動態の解析

都府県別のスギ雄花着花量調査結果（林野庁）を**表１**に示す。また、年次変動の状況を**図１**に示す。

解析対象とした関東地方５県と静岡県についてみると、神奈川県が 13,492 個／平方ｍと格段に多い。次いで東京都と千葉県が多い。年次変動をみても東京都と千葉県、神奈川県が前年の２倍強と増加している。逆に、前年に多かった静岡県では前年の約４割と減少している。

（２）スギ花粉の飛散量推計

スギ雄花着花量および都内測定地点ごとの花粉飛散総数（スギ・ヒノキ亜科合計）ダーラム測定値**表２**を基に、解析して得た回帰式を用いて平成 30 年（2018 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 3,300～12,100 個／平方 cm、12 測定地点平均では 5,900 個／平方 cm になった。

この値を、平成 29 年（2017 年）に飛散した花粉総数の 12 地点平均値 3,271 個／平方 cm と比較すると、その 1.8 倍となる。また、過去 10 年間（平成 20～29 年、2008～2017 年）の 12 測定地点平均飛散数 5,533 個／平方 cm の 107％とやや多い。

表１　スギ雄花着花量調査結果（林野庁）

都府県	2017 年			参考
	定点林平均雄花数/m^2	標準偏差	定点林数	2016 年
宮城	**1,243**	1,231	20	2,199
茨城	**4,671**	2,006	20	5,133
栃木	**5,823**	1,738	20	4,211
群馬	**5,241**	1,391	20	6,411
埼玉	**5,531**	1,614	20	6,151
千葉	**7,435**	3,486	20	3,526
東京	**7,534**	3,404	20	3,554
神奈川	**13,492**	4,400	54	6,080
静岡	**3,662**	1,380	20	8,802
愛知	**3,857**	1,432	20	4,311
京都	**3,575**	1,479	20	4,386
大阪	**5,152**	2,737	16	1,957
兵庫	**2,272**	897	20	2,219
奈良	**2,530**	1,456	20	2,355
広島	**4,631**	2,426	20	4,336
福岡	**2,127**	1,453	49	2,244
大分	**2,300**	3,080	20	2,584

2017 年 12 月調査
花粉飛散予測には関東地方４県（群馬、栃木除く）と静岡県データを用いた。
栃木・群馬の両県は調査データが４年間のため。
定点林：調査対象のスギ林。毎年同一林分を観察している。

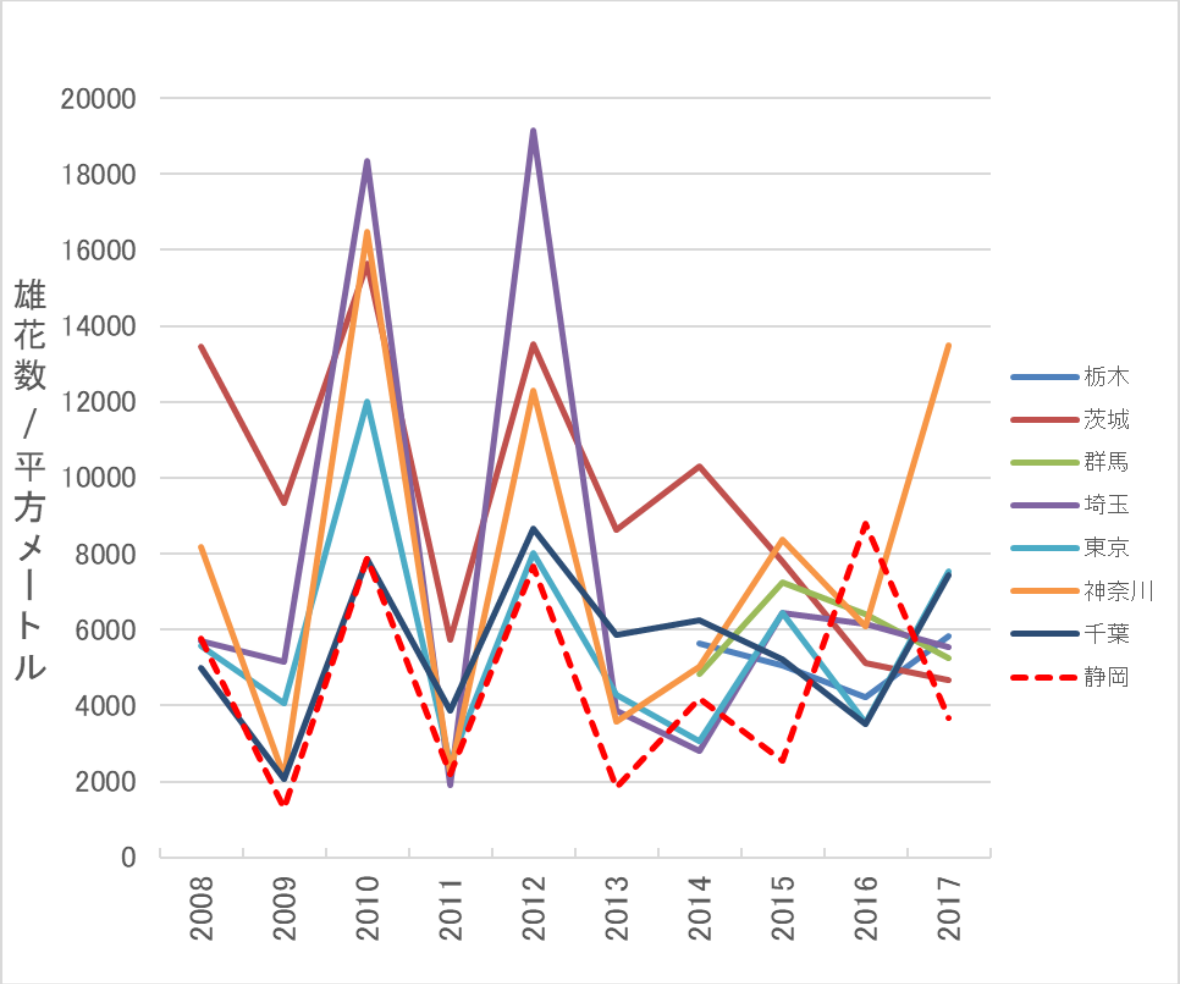

図１　都県別の雄花生数推定値の推移

関東地方７県と静岡県の雄花数推定値/㎡の推移

表2　2018 年花粉飛散数予測の解析データ

飛散年		雄花数	飛　散　花　粉　数											
西暦	平成		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
2009	21	7,281	5,760	3,132	6,055	5,423	7,247	11,246	9,440	7,417	3,026	6,945	6,213	3,453
2010	22	4,005	1,259	1,484	1,315	1,182	1,097	2,507	1,660	1,594	706	1,617	1,976	778
2011	23	13,039	8,494	8,091	10,941	7,480	6,249	31,733	24,482	16,136	10,293	21,565	19,969	15,914
2012	24	3,066	1,441	1,707	1,599	1,710	1,525	3,507	2,469	1,690	1,195	2,879	2,283	1,309
2013	25	11,554	6,068	5,476	5,571	5,366	4,444	23,389	17,654	16,218	5,473	12,256	10,019	6,280
2014	26	4,682	3,146	3,118	4,003	2,827	3,346	4,765	3,480	2,819	1,524	3,831	1,881	2,186
2015	27	5,277	4,710	4,578	4,723	4,623	4,306	4,285	3,795	2,774	1,482	4,286	1,992	2,095
2016	28	6,139	4,221	5,730	5,439	4,924	5,367	13,457	5,887	3,725	2,063	5,681	3,156	3,016
2017	29	5,541	3,948	4,055	4,427	4,247	3,544	5,454	3,469	2,161	1,355	2,232	2,156	2,209
2018	30	7,054												

表3　2018 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	0.6152	0.5156	0.7171	0.4989	0.3871	2.9141	2.2850	1.7219	0.8512	1.7754	1.6548	1.2318
定数項	197.07	681.61	69.86	839.21	1519.22	−8467.55	−7344.08	−5531.98	−2716.70	−5141.38	−5623.37	−4154.21
決定係数　R2	0.8104	0.6548	0.7130	0.6904	0.3389	0.9335	0.9568	0.9448	0.8641	0.8731	0.8359	0.7666
観測年数	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
予測花粉数/cm^2	**4,500**	**4,300**	**5,100**	**4,400**	**4,200**	**12,100**	**8,800**	**6,600**	**3,300**	**7,400**	**6,000**	**4,500**

全地点平均予測花粉数（個/cm^2）　5,900

決定係数　R^2 ＝「自由度修正済決定係数」