

スギ林の雄花着花状況による予測

横山敏孝

1. 調査内容

令和4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令和4年の飛散花粉数を予測する。

2. 調査方法

(1) スギ雄花生産動態の解析

全国林業改良普及協会から2021年の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。スギ雄花調査は林野庁補助事業として実施されており、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2021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都府県20箇所を基本として毎年同じスギ林を調査している。少ない県では17箇所、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4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県と静岡県合計6都県の2012年以降の10年間のデータを用いて、都内各観測点における飛散花粉数との関係を解析した。関東地方の中で栃木県と群馬県は調査年数が8年間と短いため解析からは除き、今年の着花傾向を見る参考データとして用いた。

解析によって得た回帰式を用いて、2021年調査の雄花データを基に、令和4年（2022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

全国林業改良普及協会提供の都府県別のスギ雄花着花量調査の結果を表1に示

す。また、関東地方の各都県と静岡県雄花量の年次変動を図1に示す。雄花量の年次変動を見ると、2013年までは豊凶の変動は各都県とも同様の様相を示しているが、2014年以降は都県ごとに異なっている。

2021年11～12月に観察された雄花数は、解析対象とした6都県についてみると、都県平均のスギ雄花数は5,336個/m²で、前年2020年の4,412個/m²とやや多かった。都県別に見ると、多いのは埼玉県6,377個/m²、東京都6,322個/m²であり、少ない静岡県では2,728個/m²だった。

前年2020年の雄花数と比較すると、雄花の比較的多かった埼玉県で2021年の203%、茨城県で174%、東京都は155%であり、逆に、前年より少ない栃木県は57%、神奈川県と静岡県で79%だった。2010～2021年の雄花数平均値と比較すると、2021年の雄花の多い埼玉県では86%、茨城県で64%、東京都で111%であり、2021年は雄花の豊作年ではない。12年間の雄花数の平均値に対する比率で見ても都県間の差が大きい。

(2) スギ花粉の飛散数推計

スギ雄花着花量と都内測定地点ごとの飛散花粉総数(スギ・ヒノキ亜科合計)のダーラム測定値とを基に両者の関係を解析した。

以前は、この解析に関東地方5県と静岡県の雄花数の全体の平均値を用いてきた。しかしながら、都県別の雄花数の変動に同調した動きが無くなり(図1)、2021年の対前年の雄花数増減の傾向にも都県ごとの違いが見られた。そのため、全都県平均雄花数ではなく、都県ごとの雄花数と花粉測定地点ごとの飛散花粉数との関係を個別に解析した。

都県ごとの雄花数と花粉測定地点ごとの花粉数との指数近似のR²の値を表2に示す。都県ごとの雄花数と飛散花粉数との関係にはかなり大きな差が見られた。従って、花粉測定地点ごとに、R²が0.5以上あるものの中から相関の高い順に1～3都県を選び、選んだ都県の平均の雄花数を用いて来春の飛散花粉数を推計することにした。その結果、千代田・葛飾は東京都・神奈川県の2県の平均、杉並・北・大田は神奈川県1県、青梅・八王子・多摩・立川・府中・小平は東京都・神奈川県・千葉県の3県平均、町田は埼玉県・東京都・千葉県の3県平均の雄花データを用いることになった。

この方法で計算した令和4年(2022年)春に予測される飛散花粉総数を表3に示す。飛散花粉総数の測定地点ごとの予測値は2,600～10,400個/cm³、12測定地点平均では5,100個/cm³となった。

この値を、前シーズンの令和3年(2021年)春に飛散した花粉総数の12地点平均値3,754個/cm³と比べるとその136%になる。しかし、過去10年間(平成24～令和3年、2012～2021年)の平均飛散花粉数5,207個/cm³の98%とほぼ等しく、大きな飛散年ではない。

以上

表1 スギ雄花着花量調査結果

都府県	2021年			参 考	
	定点林平均雄花数/m ²	標準偏差	定点林数	2020年	前年比% 2021/2020
宮城	1,391	1,365	20	1,083	128
栃木	2,182	806	20	3,803	57
茨城	4,724	3,114	20	2,718	174
群馬	1,700	1,812	23	7,256	23
埼玉	6,377	3,766	20	3,144	203
千葉	6,010	4,089	20	5,643	107
東京	6,322	2,153	20	4,075	155
神奈川	5,855	2,194	54	7,418	79
静岡	2,728	1,306	20	3,472	79
愛知	3,151	1,547	20	2,760	114
京都	798	383	20	2,696	30
大阪	2,824	1,661	16	3,931	72
兵庫	2,058	1,039	20	2,304	89
奈良	573	418	20	2,795	20
広島	3,170	1,308	15	4,778	66
福岡	1,768	1,236	50	1,443	122
大分	2,221	2,923	20	2,312	96

2021年11～12月調査

(一社)全国林業普及協会提供

定点林:調査対象のスギ林。毎年同一林分を観察している。

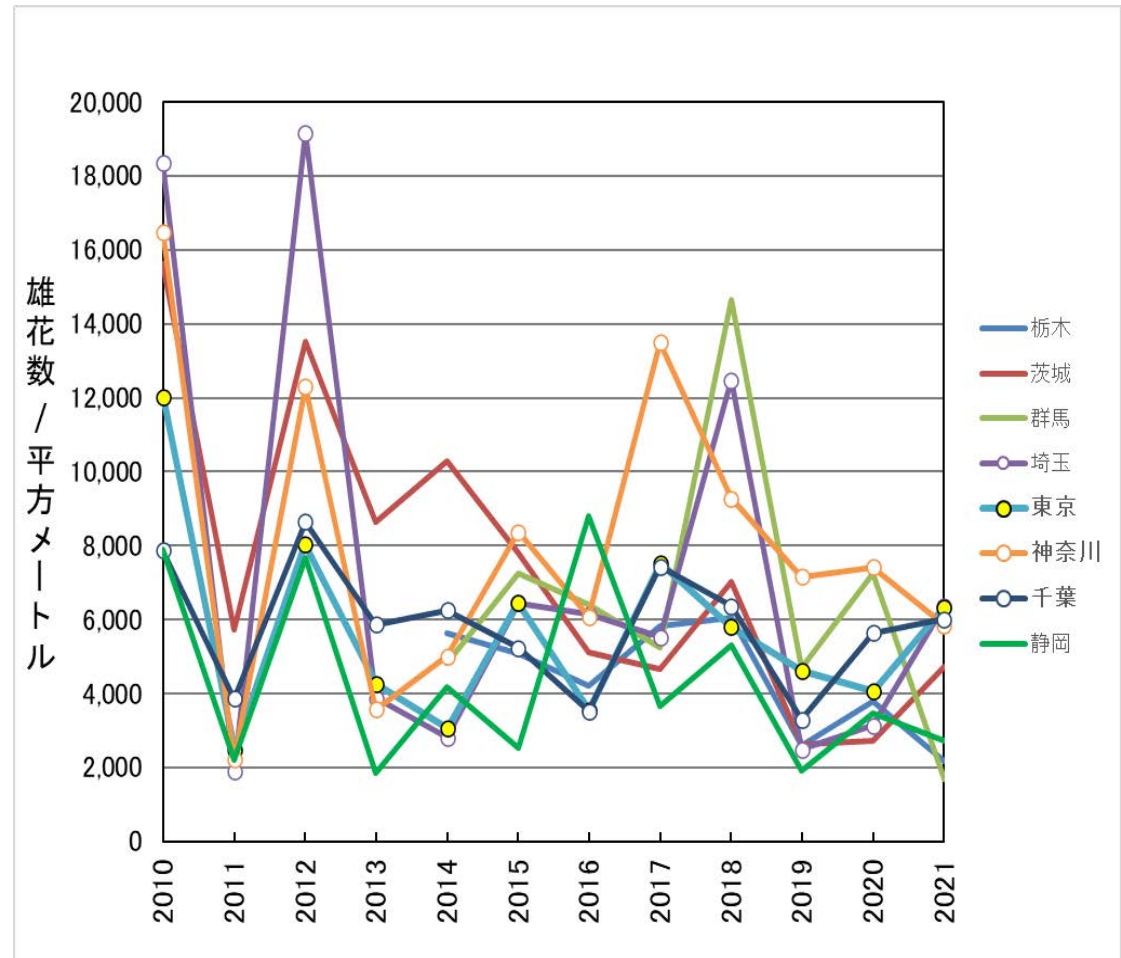


図1 都県別の雄花数推定値の推移

関東地方7県と静岡県雄花数推定値/m²の推移

花粉飛散数との関係の解析には2012年から2021年までの10年間を用いた。

表2 都県別雄花数と飛散花粉数の指数近似のR²

雄花数調査都府県	花粉測定地点											
	千代田	葛飾	杉並	北	大田	青梅	八王子	多摩	町田	立川	府中	小平
茨城	0.0147	0.0076	0.0023	0.0061	0.0000	0.0710	0.1475	0.1586	0.5253	0.0728	0.0561	0.1661
埼玉	0.1207	0.0776	0.0142	0.0746	0.0395	0.2323	0.3946	0.3041	0.7497	0.3492	0.3020	0.4339
東京	0.5231	0.5086	0.4417	0.4834	0.4284	0.8456	0.8720	0.8449	0.7784	0.7574	0.8035	0.8675
神奈川	0.7657	0.7034	0.6914	0.7099	0.6344	0.9231	0.9452	0.8808	0.6101	0.8795	0.9529	0.9189
千葉	0.4427	0.3502	0.2928	0.3503	0.2877	0.5755	0.7623	0.7100	0.9045	0.7132	0.6152	0.7447
静岡	0.0480	0.0257	0.0096	0.0382	0.0067	0.0373	0.0834	0.0352	0.1829	0.0758	0.0630	0.0892
6都県平均	0.2187	0.1622	0.1111	0.1647	0.1050	0.3783	0.5472	0.4857	0.8898	0.5057	0.4284	0.5745

6都県平均は茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県、千葉県、静岡県の平均。

群馬県と栃木県は調査年数が短いので直接の計算に含めていない。

R²=0.5以上で上位3都県までを飛散予測計算の対象にした。

表3 2022年飛散予測花粉数

花粉測定地点	花粉数
千代田	4,500
葛飾	4,600
杉並	4,400
北	3,700
大田	3,700
青梅	10,400
八王子	7,200
多摩	6,000
町田	5,500
立川	4,500
府中	3,700
小平	2,600
12地点平均	5,100