

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3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3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2020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2020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2010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7年間と短いため解析からは除き、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、2020年調査の雄花データを基に、令和3年（2021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、関東地方の都県平均の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 年までは各都県とも同様の豊凶の変動を示しているが、2014 年以降は変動の様相が都県ごとに異なる。

2020 年 11～12 月に観察された雄花数は、解析対象とした関東地方 5 県と静岡県についてみると、全都県平均のスギ雄花数は 4,412 個/m²で、前年 2019 年の 3,686 個/m²よりわずかに多かった。都県別に見ると、最も多い神奈川県で 7,418 個/m²、次いで千葉県の 5,643 個/m²であり、最も少ない茨城県では 2,718 個/m²だった。

前年 2019 年の雄花数と比較すると、2020 年の雄花数の比率は、雄花の比較的多かった静岡県で 180%、千葉県 171%、神奈川県と茨城県では 104%でほぼ前年並み、東京都では 88%とやや少ない。都県間の差が大きい。

また、2010～2019 年の 10 年間平均の雄花数と比較すると、千葉県 97%、神奈川県 88%、東京都 70%、静岡県 75%、埼玉県 40%、茨城県 34%になる。千葉県では平均とほぼ同じだが、東京都や神奈川県、静岡県ではやや少なく、埼玉県と茨城県ではかなり少ない結果だった。

(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、都府県別の雄花数に同調した動きが無くなり（図 1）、また、2020 年の雄花数は前述のように都県ごとの差が大きかった。そのため、今回は平均雄花数ではなく、都県ごとの個別の雄花数と飛散花粉数との関係を解析した。

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。花粉測定地点ごとの飛散花粉数に対する影響は都県によってかなり大きな差が見られた。

従って、花粉測定地点ごとに、相関が高い順に 3 都県を選び、それら 3 都県の平均の雄花数を用いて飛散花粉数を推計することにした。その結果、どの花粉測定地点でも東京都と神奈川県、千葉県の 3 県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 3 年（2021 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 12 測定地点平均では 4,300 個/cm³となり、測定地点ごとの予測値は 2,600～7,700 個/cm³となった。

この値を、前シーズンの令和 2 年（2020 年）春に飛散した花粉総数の 12 地点平均値 2,495 個/cm³と比べるとその 173%と 2 倍近い。しかし、過去 10 年間（平成 23～令和 2 年、2011～2020 年）の平均飛散花粉数 6,343 個/cm³の 68%であり、大飛散年ではない。

以上

表1 スギ雄花着花量調査結果

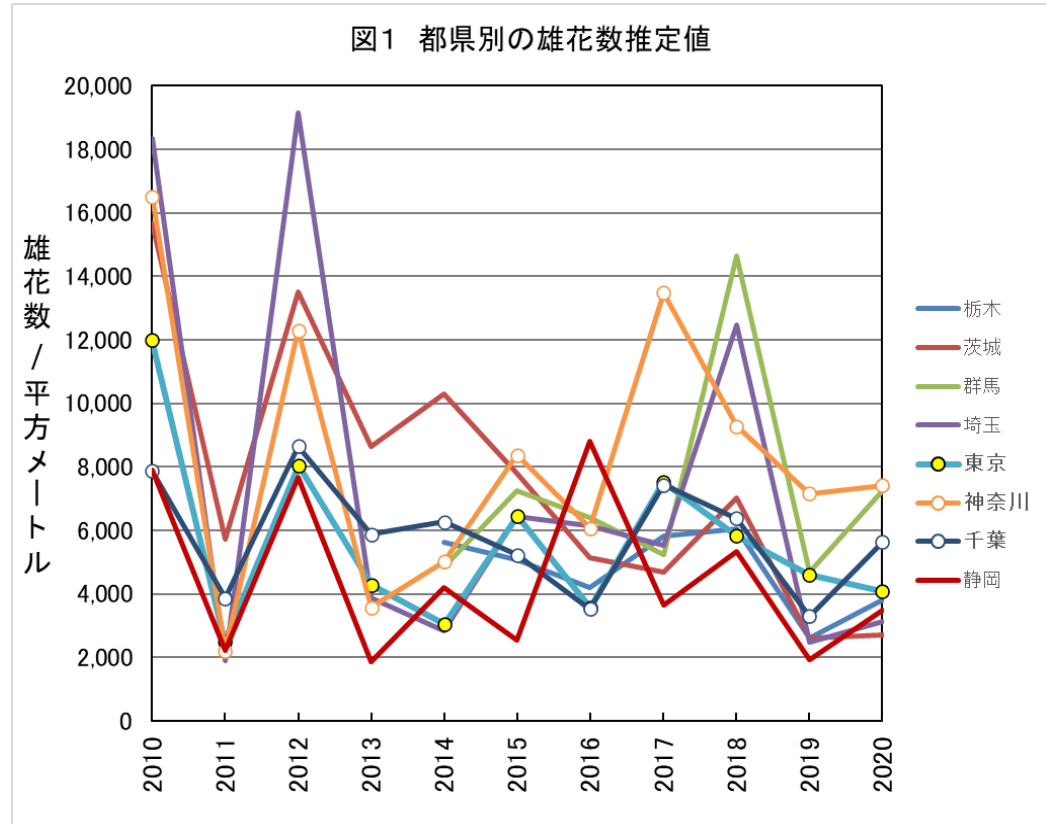
都府県	2020年			参考
	定点林平均雄花数/m ²	標準偏差	定点林数	2019年
宮城	1,083	594	20	489
栃木	3,803	2,036	20	2,610
茨城	2,718	1,518	20	2,622
群馬	7,256	1,849	23	4,692
埼玉	3,144	1,306	20	2,485
千葉	5,643	3,793	20	3,301
東京	4,075	1,897	20	4,621
神奈川	7,418	3,494	54	7,165
静岡	3,472	1,720	20	1,925
愛知	2,760	1,681	20	4,468
京都	2,696	1,465	20	3,551
大阪	3,931	3,935	16	1,515
兵庫	2,304	1,152	20	2,156
奈良	2,795	1,376	20	1,171
広島	4,778	2,702	17	3,968
福岡	1,443	1,257	49	2,205
大分	2,312	3,585	20	1,589

2020年11～12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7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 都県別の雄花数推定値



関東地方7県と静岡県の雄花数推定値/m²の推移

花粉飛散数との関係の解析には2010年から2019年までの10年間を用いた。

(提供:NPO花粉情報協会 横山敏孝氏)

表2 都県別雄花数と飛散花粉数の指数近似のR2 (提供:NPO花粉情報協会 横山敏孝氏)

雄花数 調査都県	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	0.1678	0.0025	0.0994	0.1219	0.0732	0.2574	0.3584	0.3992	0.5766	0.3816	0.3213	0.3883
埼玉	0.3622	0.3005	0.2799	0.2871	0.1939	0.4938	0.6258	0.5005	0.7102	0.6277	0.6222	0.6660
東京	0.5217	0.4838	0.4881	0.4575	0.3771	0.8186	0.8445	0.8553	0.7854	0.8511	0.9154	0.8893
神奈川	0.7067	0.6374	0.7248	0.6500	0.5279	0.8653	0.9093	0.8391	0.7581	0.8641	0.9553	0.9093
千葉	0.6131	0.5589	0.4883	0.5338	0.4924	0.5959	0.7531	0.7373	0.8316	0.6532	0.6295	0.7281
静岡	0.2502	0.1960	0.1568	0.2294	0.1031	0.1817	0.2550	0.1059	0.2980	0.2722	0.3507	0.2538
全都県 平均	0.5378	0.4660	0.4513	0.4544	0.3293	0.6753	0.8057	0.7113	0.8721	0.7984	0.8021	0.8336

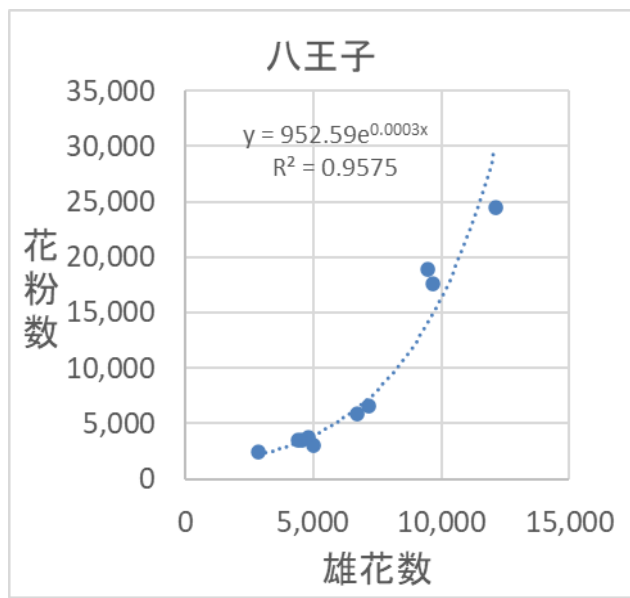
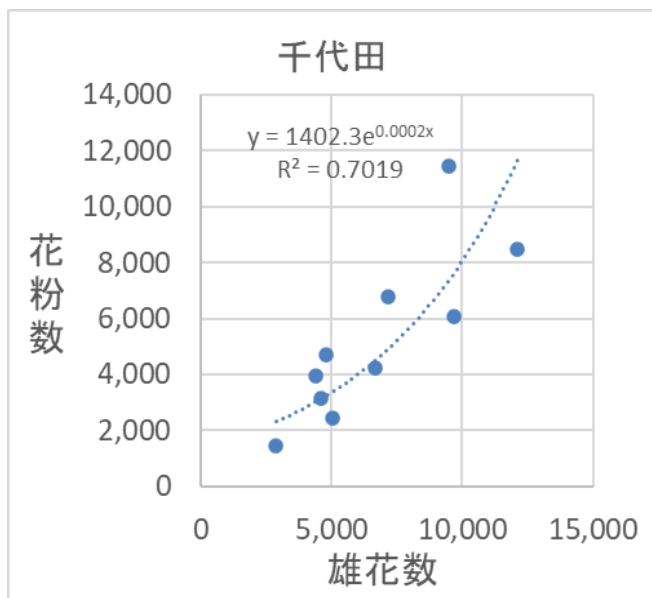
* 3都県(東京都、神奈川県、千葉県)平均の雄花数(5712個/m²)を飛散予測に用いる。

* 全都県平均:茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県、千葉県、静岡県。群馬県と栃木県は調査年数が短いので除く。

表3 2021年飛散予測花粉数

(提供:NPO花粉情報協会 横山敏孝氏)

項目	花粉数/cm ³	決定係数 R ²
千代田	4,400	0.7019
葛飾	4,800	0.6393
杉並	5,200	0.6965
北	4,900	0.6301
大田	2,900	0.5271
青梅	7,700	0.8864
八王子	5,300	0.9575
多摩	3,600	0.9196
町田	3,600	0.8720
立川	3,300	0.9113
府中	3,600	0.9751
小平	2,600	0.9669



3都県平均の雄花数/m²と花粉飛散数/cm³との関係例

2010年から2019年までの10年間 (提供: NPO花粉情報協会 横山敏孝氏)