

# スギ花粉飛散量予測

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| 誌名    | 研究報告 / 群馬県林業試験場         |
| ISSN  | 09186115                |
| 著者名   | 田中,功<br>竹内,忠義<br>阿久沢,和夫 |
| 発行元   | 群馬県林業試験場                |
| 巻/号   | 5号                      |
| 巻号補足  |                         |
| 掲載ページ | p. 25-29                |
| 発行年月  | 1998年8月                 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 「研究資料」

## スギ花粉飛散量予測

田 中 功・竹 内 忠 義・阿久沢 和 夫\*

## 要 旨

スギ花粉飛散量の予測手法を開発するため、林木育種場のスギ採種園において平成3年から10年までスギ雄花の着花量を調査した。その結果、スギ雄花着花量と花粉飛散量との間に高い相関関係が認められ、回帰式から飛散量を予測することが可能と判断された。

また、飛散前年の9月と飛散開始直前の1月の着花指数との相関も高く、9月の時点で予測可能と判断された。

## I はじめに

近年、スギ花粉を原因とする花粉症が大きな社会問題となっている。花粉飛散量を花粉飛散シーズン前の出来るだけ早期に、正確に予測することは花粉症対策上、重要な課題である。

花粉飛散量の予測手法としては、飛散前年夏の気象条件から推測する方法がある<sup>(2, 4)</sup>。

しかしながら、樹木自体の着花の周期性等の内的な要因が加味されないことや雄花分化期が気象条件により違うことが分っているものの、どの期間の気象因子を使って推定するかが難しく予測精度上の問題が残されている。一方、最近では林業サイドからの取り組みとして、雄花の着生状態から花粉の生産量を推定し、花粉飛散総量を予測する手法の開発が進んでいる<sup>(1, 3, 5)</sup>。

本報では、様々なクローンが混在するスギ採種園を利用して平成3年から10年までの8年間に亘ってスギ雄花の着花量を調査した結果、ある程度の精度で花粉飛散量を予測することが可能になったので報告する。

## II 調査地と方法

## 1 調査地の概要

調査は子持村地内にある群馬県林木育種場のスギ採種園（群育55-1）で行った。調査地の地況は標高620m、南向き緩斜面で、土壤型はBI<sub>b</sub>型である。

調査木は林齢26年生（平成10年現在）、形状は2mで断幹、採種木仕立てになっている。樹高は約5m、胸高直径約30cm、植栽間隔は5m×5mで、林冠の上層から下層まで一様に日が当たり、周囲から雄花の着生状態が良く目視出来るようになっている。

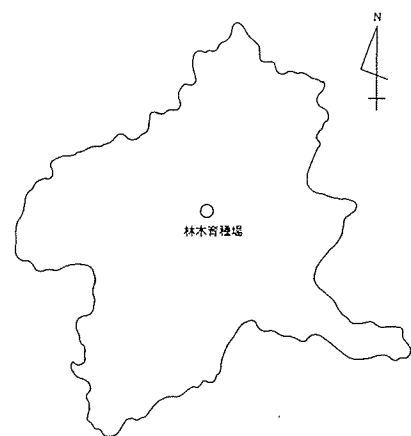


図-1 林木育種場位置図

\*藤岡林業事務所

## 2 調査方法

この採種園1号地から4号地に6×6本(計36本)の調査区を各2ヶ所ずつ、合計8ヶ所(計28本)設定して平成3年から10年までの8ヶ年間にわたって調査地内の全林木のスギ雄花の着花量を継続調査した。

調査定点位置図は図-2のとおりで、8プロット中には31のクローンが含まれている。着花量の評価は表-1のとおり0～5までの6段階に区分し、着花指数として表現した。判定による個人差を少なくするため、1本について4人一組で四方位から着生状態を注意深く観察し、評価した。

調査時期は平成3年は3月に実施し、4年からは雄花の分化がほぼ終了する前年9月と年明けの飛散開始前の2回、同様な方法で実施した。

表-1 スギ雄花の着花指数

| 指数 | 表現 | 内 容                    |
|----|----|------------------------|
| 0  | なし | 着生していない                |
| 1  | 極小 | わずかに着生している(よく見れば分かる程度) |
| 2  | 少  | 着生しているが量は少ない           |
| 3  | 中  | ある程度着生している             |
| 4  | 多  | 全体にかなり着生している           |
| 5  | 極多 | 一見して全体に密に着生している        |



写真 材木育種場スギ採種園



図-2 スギ雄花着花量調査定点位置図

### Ⅲ 結果と考察

#### 1 着花指数と飛散量との相関

着花量（指数）調査結果と県衛生環境研究所等の県内13地点のスギ花粉平均飛散量は、表－2に示すとおりである。また、図－3は8ヶ所の調査プロットの平均着花指数と花粉飛散量の推移を図にしたものである。

雄花着花指数と花粉飛散量は変動の幅に違いがあるが、共通した傾向が認められた。

平成3年から9年までの飛散直前の着花指数と花粉飛散量の相関を片対数グラフ上に図示すると図－4のとおりとなる。回帰式  $Y=21.38e^{2.0062x}$  決定係数  $R^2=0.8874$

（ $Y$ =飛散量  $X$ =着花指数  $e$ =自然対数の底（ $=2.718$ ））と高い相関関係を示した。

スギ林分の雄花の着花指数と雄花生産量との相関は明らかであり<sup>3)</sup>、この推定雄花生産量と飛散花粉量との間に高い相関関係があることが報告されている<sup>5)</sup>。このことと今回の調査結果から着花指数と飛散量との間の回帰式を使ってシーズン中の花粉飛散総数の予測が十分可能と判断した。

調査期間内では、調査を始めた平成3年から6年までの4年間は図上ではほぼ直線となり、（ $Y=18.278e^{1.919x}$   $R^2=0.9985$ ）予想値と実際値とが良く合致した。

着花量調査指数と花粉飛散量とに高い相関が見られたことについては、

- ①調査木の点数が多いこと
- ②調査地点の育種場が県の中央部にあり、標高的にも県内のスギ林の平均的な位置にあること
- ③県内造林木の母樹である採種園であることなどが考えられる。

表－2 着花量調査結果

| 花粉飛散年   | 平成3年     | 平成 4年             | 平成 5年               | 平成 6年               | 平成 7年              | 平成 8年               | 平成 9年               | 平成 10年              |
|---------|----------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 調査年月日   | H3. 3.19 | H3. 9. 6 H4. 2. 5 | H4. 9. 17 H5. 1. 18 | H5. 9. 14 H6. 1. 13 | H6. 9. 6 H7. 1. 10 | H7. 9. 20 H8. 1. 10 | H8. 9. 13 H9. 1. 10 | H9. 9. 13 H10. 1. 8 |
| 調 査 場 所 | 着花指数     | 着花指数 着花指数         | 着花指数 着花指数           | 着花指数 着花指数           | 着花指数 着花指数          | 着花指数 着花指数           | 着花指数 着花指数           | 着花指数 着花指数           |
| 1 A     | 2.92     | 1.97 1.83         | 2.56 2.97           | 1.39 1.50           | 2.61 2.81          | 0.86 1.16           | 2.50 2.49           | 1.60 1.84           |
| B       | 2.83     | 1.39 1.33         | 2.42 2.64           | 0.61 0.75           | 2.72 3.00          | 2.53 2.50           | (1.03) (1.00)       | 1.56 1.65           |
| 2 A     | 2.78     | 2.01 1.97         | 2.25 2.69           | 1.64 1.56           | 2.97 2.97          | 1.19 1.54           | 2.75 2.67           | 1.61 1.78           |
| B       | 3.11     | 1.25 1.28         | 2.14 2.72           | 1.41 1.67           | 2.64 2.72          | 1.44 1.72           | 1.79 1.78           | (0.89) (0.93)       |
| 3 A     | 3.61     | 1.61 1.56         | 2.44 2.61           | 1.44 1.42           | 2.64 2.61          | 0.75 1.14           | 1.96 2.06           | 1.97 1.97           |
| B       | 3.08     | 2.13 2.03         | 1.86 2.31           | 1.72 1.70           | 2.89 2.94          | 0.81 1.36           | 2.33 2.51           | 2.31 2.44           |
| 4 A     | 2.75     | 3.07 2.61         | 3.28 2.97           | 1.00 1.06           | 2.75 3.00          | 1.92 2.04           | 1.67 1.88           | 2.21 2.15           |
| B       | 2.78     | 3.03 2.56         | 2.86 2.92           | 0.92 1.19           | 2.56 3.25          | 2.56 2.53           | 1.75 1.86           | 1.75 1.89           |
| 平 均     | 2.98     | 2.06 1.90         | 2.48 2.73           | 1.27 1.36           | 2.72 2.91          | 1.51 1.75           | 2.11 2.18           | 1.86 1.96           |
| 標準偏差    | 0.29     | 0.68 0.51         | 0.44 0.22           | 0.38 0.33           | 0.14 0.20          | 0.75 0.56           | 0.42 0.37           | 0.31 0.26           |
| 飛 散 量   | 5,871    | 665               | 3301                | 259                 | 12316              | 1000                | 2960                | 2178                |
| 予 測 値   |          | 967               | 5112                | 327                 | 7336               | 716                 | 1696                | 1091                |

（注1）着花指数は、各プロットごとの調査木の平均指数。また、（ ）は枝払い等の施業による影響が大きいと考えられたので、全体平均では除外して算出した。

（注2）平成3～10年までの飛散量は、飛散期間中の1cm2当たりの総飛散量の県平均（個）で、県保健福祉部資料による。

（注3）予測値は、回帰式 $Y=21.38e^{2.0062x}$ より求めた値である。なお、着花指数は飛散直前の指数を用いた。

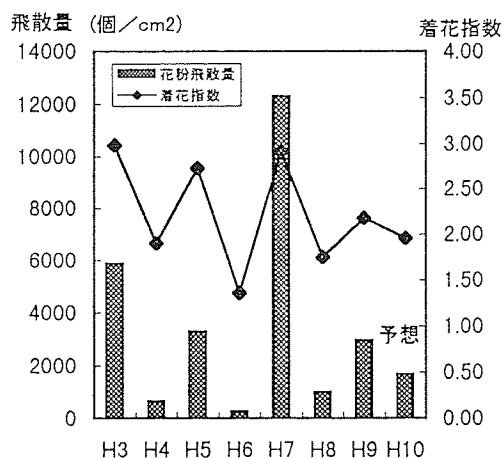


図-3 雄花着花指数花粉飛散量の年次変動

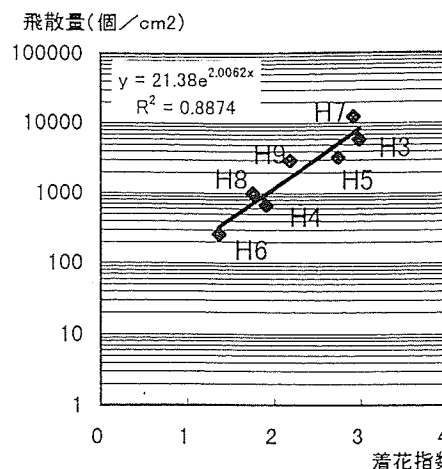


図-4 スギ雄花着花指数と花粉飛散量相関

## 2 前年9月と飛散開始直前着花指数との相関

花粉飛散量の予測に当たっては、予防対策上、できる限り早期に予測することが要求される。そこで、どの時点で予測が可能か検討した。

林木育種場の調査地においては、スギ雄花の分化は6月下旬に始まり、8月中にはほぼ終了する。そこで分化終了後の9月時点での着花量調査から翌年の花粉飛散量を予測できるかどうか検討した。

結果は表-2に示すとおりで、前年9月の着花指数と年明けの着花指数との間に高い相関関係がみられ ( $r=0.967$  1%水準で有意)、9月の着花量調査から翌春のスギ花粉の飛散傾向の予測が可能であると判断された。

なお、平成7年夏は7月中旬までの低温多雨と7月下旬からの高温小雨などの気象の影響により例年になく雄花の分化が遅れ、9月調査時点以降も成長した雄花が多かったため、例年に比べ1月調査の着花指数が9月調査の指数より増加割合が大きかった。また、この年は標準偏差にみるように調査プロット間のバラツキが大きく、結果として地域ごとの飛散量の差が大きかったことが特徴としてあげられたが、分化の遅い年は花粉調査時期に留意しなければならないことが示唆された。

## 3 着花指数と気象条件との関係

雄花着生には前年夏の気象条件が大きく影響することが分かっているが、ここではデータの揃っている平均気温と降水量との関係について検討した。

平均気温、降水量とも7月、8月、7月と8月の平均のそれぞれと着花指数との相関を見たところ、表-3及び図-5、6のとおりで雄花着生は平均気温、降水量とも7月の気象との相関が高いことが確認できた。

降水量については負の相関が認められた。

今後、調査を継続する中で気象条件から飛散量の予測が可能か検討したい。

表-3 雄花着花指数と気温・降水量との相関

| 平均気温 |      |        | 降水量   |       |        |
|------|------|--------|-------|-------|--------|
| 7月   | 8月   | 7・8月平均 | 7月    | 8月    | 7・8月平均 |
| 0.71 | 0.46 | 0.65   | -0.53 | -0.11 | -0.34  |

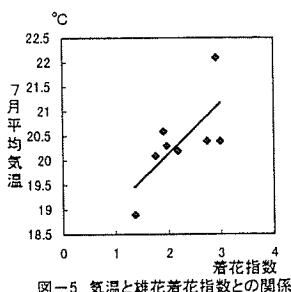


図-5 気温と雄花着花指数との関係

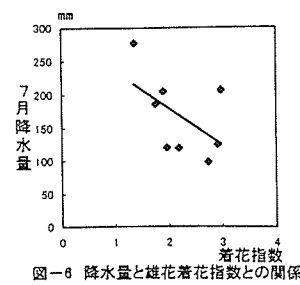


図-6 降水量と雄花着花指数との関係

#### Ⅳ おわりに

本報告では、林木育種場採種園でのスギ雄花の着花量調査を基に県内平均の花粉飛散量を予測する手法を検討した。

今後とも調査を継続し、データを積み重ねるとともに着花指数の変動要因等を解明し、予測精度の向上を図りたい。

また、花粉量は地域により3倍から10倍の差があるので、今後は同様の調査を県内の広域に広げ、地域ごとの花粉量の予測を検討していく必要もあろう。

この際には、調査林分の取り方、判定による個人差を少なくすること等を十分顧慮することが重要である。この調査を通じ、様々なクローンごとの雄花着花特性が把握でき、花粉の少ないスギの選抜が出来たことも大きな収穫であった。これについては詳しい研究が継続中であり、別報告に譲る。

#### 参考・引用文献

- 1) 金指達郎・横山敏孝・金川 侃：スギ人工林における雄花生産量，日本花粉学会誌36(1)，49～58，1990
- 2) 村山貢司：関東におけるスギ花粉情報，花粉誌34，153～156，1988
- 3) 横山敏孝・金指達郎：着花率によるスギ人工林の雄花生産量の推定，日林論103，327～328，1992
- 4) 横山敏孝・金指達郎：スギ人工林における雄花生産量と気象条件との関係，日林論104，445～446，1993
- 5) 横山敏孝・金指達郎：スギ花粉飛散総量予測の試み，日林論108，261～262，1997