

2007年シーズンのスギ花粉飛散が記録的に早かった要因について
——スギ雄花開花予測モデルによる予測結果からの検討——

○金指達郎（森林総研）・福島成樹（千葉県森林研究セ）・中村博一（群馬県林試）

1. はじめに

今シーズンのスギ花粉飛散は、関東地方南部で1月末に飛散開始日となった地点もあるなど、記録的に早かった。これは、記録的な暖冬がスギ雄花の発育を促進したためと考えられるが、一方で、初冬の高温は休眠打破過程を遅延させる効果ももっている。そのため、本年1月24日に発表された環境省のスギ花粉情報でも「12月の高温でスギ雄花の休眠打破過程が遅れた可能性があるため、以降の気温が平年並みで推移すれば、花粉飛散時期は平年並みか若干遅め」と予測した。ところで、演者らは開花に及ぼす温度条件の影響に関する室内実験結果に基づいた「スギ雄花開花予測モデル」を開発するとともに、2カ所の試験地（群馬試験地・千葉試験地）で開花モニタリングを継続してきた。そこで、これらのデータと予測結果から今シーズンの開花が非常に早まった要因について検討した。

2. スギ雄花開花予測モデルの概要

スギ雄花の休眠から開花に至る一連の過程を下記のようにモデル化した（概要）：

(1) 休眠状態の指標 (S_r)；完全な休眠状態を $S_r=0.0$ 、休眠が完全に打破された状態を $S_r=1.0$ とする。日平均気温が 10°C 以下の日は休眠打破に有効で、 S_r はその日数に比例して増加する。

(2) 雄花の発育能力 (C_g)；そのときの休眠状態 (S_r) の関数で表現される。この値は、 S_r の増加とともに増加し、休眠から完全に覚めると ($S_r=1.0$) この値は1 (最大) になる。

(3) 雄花は、そのときの発育能力 (C_g) と日々の温度条件に応じた分 (M_o) 発育する。日々の発育の累積 (S_o) が1.0に達したとき開花する。雄花の発育に対する外気温の影響のしかたは、温度変換日数法等で使用される Arrhenius の式を適用した。パラメータの推定は、それぞれの試験地ごとに、1998-06年のモデルによる予測の残差平方和 (発育累積量 S_o ベース) が最小になる組合せとした。

3. 開花予測結果と開花時期を規定した要因についての検討

50%開花日 (調査対象個体 (枝) の50%が満開に到達した日) は両試験地とも調査期間中 (1998-07年) で最も早く、群馬試験地で3月6日、千葉試験地で2月25日であった。モデルによる予測日の誤差はそれぞれ0日 (S_o の誤差: -0.006) と4日 (-0.078) で、記録的暖冬だった今シーズンにおいても許容しうる精度で開花を予測できた。

スギ雄花開花時期は休眠打破過程の遅速とその後の発育速度の双方に規定される。まず開花予測モデルから、休眠は群馬で12月26日、千葉で1月6日に完全に打破されたと推定された。両試験地ともそれ以降気温が平年を上回ったため比較的短期間で開花に至ったと考えられた。一方、12月中下旬も平年に比べて高温だったにもかかわらず、休眠完全打破の推定日は両試験地ともこれまでの10年間で3番目に早かった。これは、この時期の気温の平年値自体が低く (5°C 以下)、この期間が平年より 3°C 程度高く推移しても休眠を弱めるのに十分有効であったためと考えられた。むしろ、休眠の完全打破の遅速に強く影響するのは休眠打破過程の前半の気温推移であり、いつから休眠打破過程が順調に進行し始めるかが重要であることが示唆された。