

# シラカンバの花粉生産と飛散量予測

八坂 通泰

北海道における花粉症の原因は、イネ科などの草本が中心でしたが、近年、札幌など都市部を中心にシラカンバによる花粉症が急増しています。シラカンバ花粉症は、スギ花粉症と同様くしゃみ、鼻水、目のかゆみ等の症状を引き起こすほかに、花粉症患者の約3割の人でリンゴなどの果実に対するアレルギー症状を併発しています。北海道に分布するカンバ類の中では、シラカンバが一般によく知られているので「シラカンバ(もしくはシラカバ)花粉症」と呼ばれていますが、ダケカンバやウダイカンバなど他のカンバ類も抗原性は同じなので花粉症の原因となります。

林業試験場では、シラカンバ花粉症対策のための研究を道立衛生研究所と共同で平成13年度から開始しました。私たちの研究の主な目的は2つあります。1つは花粉症を引き起こすアレルゲンの少ないシラカンバを選抜することで、もう1つは花粉の飛散予測技術を確立することです。カンバ類は街路樹や人工林よりも天然林に多く、これらすべてをアレルゲンの少ない品種に植え替えることはできません。しかし、公園や街路など身近な場所に新たな花粉の発生源を作らないという意味ではこうした品種の開発は花粉症対策として有効なはずですが、また、花粉症の症状を抑制するためには、できるだけ花粉との接触をさけることや、花粉の本格飛散の1~2週間前に薬を服用することが重要とされています。こうした花粉症の予防や治療のためには花粉の飛散予報が欠かせません。

しかし、スギ花粉症に比べシラカンバ花粉症については、我が国での研究の歴史が浅いため、花粉生産量の年度間や個体間でのちがいや、カンバ各種の花粉の飛散時期など花粉の生産や飛散に関わる基本的な特性がよく知られていません。そこで今回は、カンバ類の花粉生産および飛散特性について調査した結果を紹介するとともに、シラカンバの着花調査から2002年春の札幌市での花粉飛散量の予測を試みました。

## 花粉生産量

花粉生産量については、1995~2001年の7年間美唄市のシラカンバを中心としたカンバ類の人工林でシードトラップにより雄花序生産量を調べることで評価しました(図-1)。これまでの調査結果によるとシラカンバの雄花序生産量は年変動が非常に大きく、凶作年と豊作年では約50倍の差があることがわかりました。なお、シードトラップによる調査では、美唄での花の豊作年である1995年と2000年には、札幌でのカンバ類の花粉飛散量も非常に多かったことが記録されており、シラカンバの開花は比較的広い範囲で同調すること、開花量の予測が花粉飛散量の予測につながるということがわかっています。

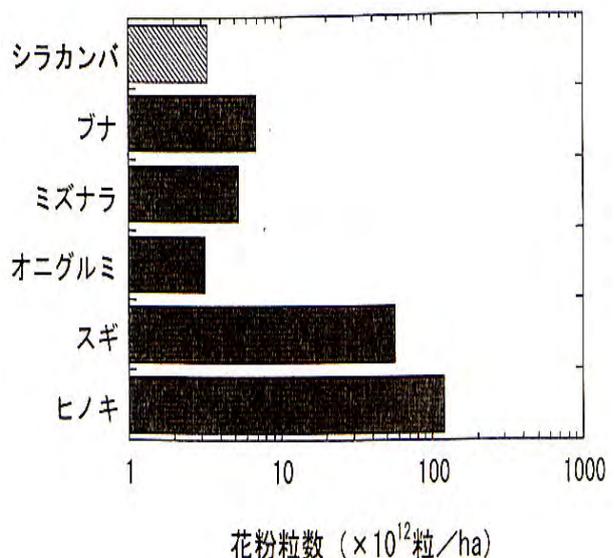


図-1 雄花序生産量の年変動

シードトラップによる雄花序調査とは別に、雄花序当たりの花粉数を求めたところ 164 万粒（ノ雄花序）であることがわかりました。これらから豊作年のシラカンバの林分（1ha）当たりの花粉生産粒数は  $3.3 \times 10^{12}$  粒と推定されました。これを豊作年の他樹種での報告と比較すると、シラカンバの花粉生産粒数はスギ・ヒノキなどの針葉樹よりは少なく、他の広葉樹と同等であることがわかりました（図 - 2）。

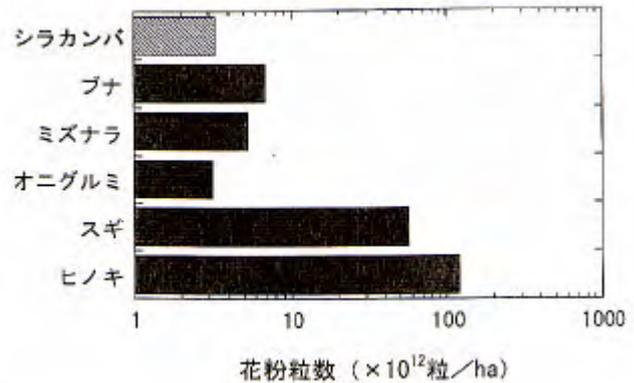


図 - 2 主な樹種の花粉生産粒数の比較

### 花粉生産を開始する樹高

シラカンバがどれくらいの大きさになると花粉生産を始めるのかという情報は、花粉発生源に対する対策を立てる場合に重要です。そこで、花粉生産を始める樹高を明らかにするために、様々な樹高のシラカンバ人工林（栗山町および美唄市）において、開花している個体の割合を調べました（図 - 3）。ここでの開花個体とは樹冠の3分の1以上に雄花序がついていた個体としました。調査はシラカンバの開花が多かった2000年と少なかった2001年に実施しています。2001年ではどの林分でもほとんど開花は見られませんが、2000年は林分の平均樹高が8m以上になると、半数以上の個体が開花することがわかりました。今回の調査は人工林を対象にしていますが、街路樹など孤立した樹木の場合はより小さな樹高で開花する傾向があります。

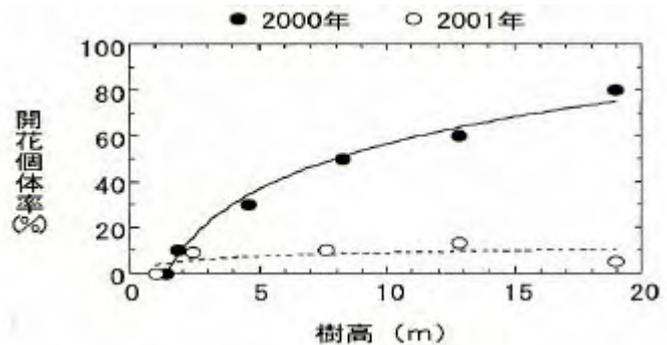


図 3 樹高と開花個体率の関係

### 花粉生産量の個体間差

カンバ類の雄花序は開葉直後に形成され始め、秋にはほぼ翌春開花するときの大きさにまで発達しています。したがって落葉後には容易に雄花序を肉眼で観察することができます。そこで1999年から2001年の秋に札幌市のシラカンバ街路樹100本を対象に3年間着花状況を調べました（表 - 1）。つまり、この調査では調査の翌春に開花する雄花序を観察していることになります。開花量の多い個体と少ない個体の差は年により変動し、50倍～1700倍のちがひがあり、3年間を通じ雄花序生産量が少ない個体も見つかりました。この雄花序が少ない個体については、遺伝的に雄花序が少ないかどうかを確認するため組織培養により苗木を育成しており、今後は、雄花序の少ない個体をさらに選抜していく予定です。

表 - 1 札幌市厚別区のシラカンバ街路樹における個体当たりの雄花序数

	1999年秋	2000年秋	2001年秋
平均	1780	474	1808
最大	3810	3897	5397
最小	66	3	3

### シラカンバとダケカンバの花粉飛散時期

花粉症を予防する上で、花粉飛散の開始時期や期間を知ることは、予防薬服用の時期や期間と関係があるため重要です。これまでの医療機関などによる道内の飛散花粉調査では、道内に分布するカンバ類はいずれも花粉症の原因になると考えられているため、カンバ類各種を分けて調査されることはありませんでした。しかし、花粉飛散の開始時期や期間を予測するためには、カンバ類各種の飛散時期と飛散量を明らかにすることが重要です。そこで、シラカンバとダケカンバの花粉飛散時期のちがいを明らかにすることを目的に、2001年に林業試験場の屋上にダーラム型花粉捕集器を設置し、飛散花粉調査を実施しました。飛散花粉調査ではシラカンバとダケカンバの花粉は形では区別できません。そこでこれらを花粉の大きさで判別するために、それぞれ2個体から花粉を採取し、サイズのちがいについて調べました(図

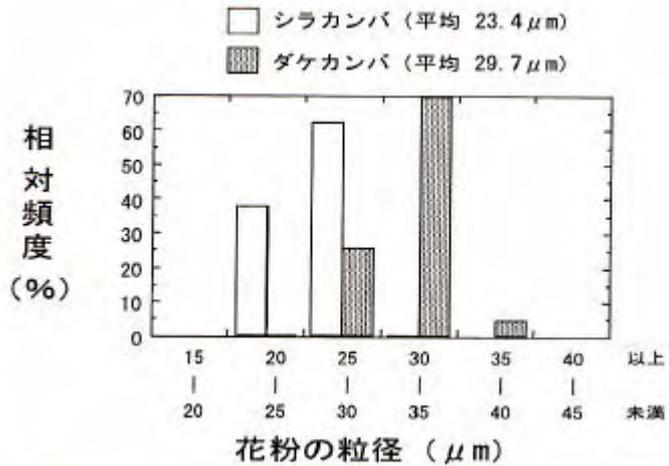


図-4 シラカンバとダケカンバの花粉サイズ

5)。平均ではダケカンバはシラカンバより明らかに花粉が大きいことがわかります。ここでは30μm以上の花粉をダケカンバとして区別しました。ただし、ダケカンバの花粉には30μm未満のももあるので、この区分ではダケカンバの数はやや過小評価になります。

図-5に2001年の4月から6月のカンバ類の花粉飛散量の日変動を示しました。この年のカンバ類の花粉飛散は4月中旬に開始し6月中旬まで続き、1日の飛散量は気温の比較的高い日に多く、雨の日には少ない傾向がありました。飛散の初期はサイズの小さいシラカンバがほとんどですが、後半になるとダケカンバ(30μm以上の花粉)が多くなるのがわかります。実際、シラカンバの開花時期はダケカンバよりも明らかに早く、飛散花粉もこの開花時期のずれを反映しているようです。このようにカンバ類の花粉の飛散開始時期はシラカンバ花粉の飛散開始を意味し、飛散期間はシラカンバとダケカンバ双方をあわせた期間を意味しているようです。今回の調査ではカンバ類花粉全体のうち少なくとも3分の1がダケカンバでしたが、こうした割合は場所や年によって異なる可能性もあるので、より広範囲で、長期的な調査が必要です。

今回の結果は花粉の飛散距離の推定にも利用できます。海外の調査では、カンバ類の花粉は花粉供給源から数十km離れた場所にも花粉症を引き起こすのに十分な量が飛散することが知られています。しかし、我が国ではカンバ類の飛散距離について測定例はありません。調査を行った美唄周辺ではダケカンバ帯は直線距離で15km離れている標高約600m以上の山地にしかないため、ダケカンバの花粉は少なくとも15kmは飛散していると考えられます。

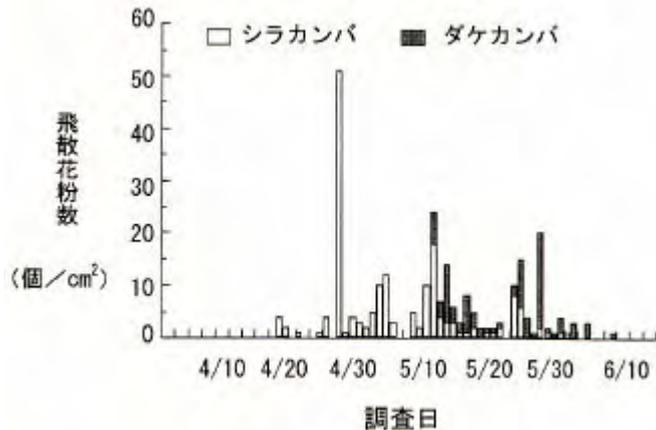


図-5 カンバ類の花粉飛散時期

## 2002年春の花粉飛散量予測

花粉の飛散時期の予測とは別に、花粉飛散量の予測も花粉症の予防に重要です。花粉飛散量が多くなれば、当然、花粉に接する可能性が高くなるので、より注意が必要になります。スギ花粉の場合、花粉飛散量予測は、飛散量と相関関係のある気象要因による予測と、雄花序の直接観察による予測が併用されています。私たちの共同研究では、気象要因による予測は衛生研究所、直接観察による予測は林業試験場で担当しています。今回は、花粉症患者が急増しているとされる札幌市において雄花序の直接観察による予測を試みました。

前述のようにシラカンバの場合、春に開花する雄花序の数は前年の秋にはわかるので、2001年秋に札幌市内においてシラカンバの街路樹（厚別区、清田区、豊平区、東区、北区、西区）や天然林（手稲区、南区）の着花状況を調査しました（図-6：各調査地の調査本数は10本以上）。その結果、清田区以外の調査地ではいずれの場所でも、シラカンバの着花指数は1999年程度（個体当たりの雄花序数が約1800個）かそれ以上であることがわかりました。1999年に形成された雄花序は、2000年春に最近5年間では最も多い花粉を飛散させています。したがって、札幌市の2002年春はシラカンバの花粉飛散量は多いと予測されます。ただし今回の予測には、シラカンバ以外のダケカンバ・ウダイカンバの開花状況が入っていません。都市部の飛散花粉におけるこれら樹種の影響が大きいとすると、今後はこれらの着花状況も花粉飛散量の予測に加味しなければならないでしょう。



図-6 2001年秋の札幌市におけるシラカンバの着花状況

### おわりに

道内のシラカンバ花粉症に関する樹木側からの研究は始まったばかりです。「シラカンバ花粉症が増加したのはカンバ類の花粉飛散量が増えたためなのか？」「都市部におけるカンバ類の花粉は主にどこから飛んでくるのか？」本州のスギ花粉症の増加は拡大造林時に植林されたスギ人工林での花粉生産量の増大が原因とされていますが、シラカンバ花粉の供給源についてはわからないことが多いのが現状です。こうした情報なしに花粉供給源に対し効果的な対策を立てることはできません。今後は今回紹介したようなカンバ類の花粉生産に関する基本的な研究の他に、花粉供給源の実態についても明らかにする必要があるでしょう。

(生産技術科)