

北海道におけるシラカバ花粉予報

花粉症の予防・治療のために

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
林業試験場

1 花粉症について

(1) 花粉症とは

ア 症状

花粉の飛ぶシーズンだけ症状が現れる

- (ア) くしゃみ、鼻水、鼻づまりなどのアレルギー性鼻炎
- (イ) 眼のかゆみ、流涙などのアレルギー性結膜炎
- (ウ) OAS（口腔アレルギー症候群）を併発することもある

イ 北海道の花粉症患者

- (ア) スギ花粉症患者の割合
2.2%（全国で最も低い） 全国：26.5%
- (イ) スギ以外の花粉症患者の割合
19.5% 全国：15.4%
- (ウ) 花粉に対する抗体を持っている人の割合
シラカバ 32%、イネ科 30%、ヨモギ 17%
- (エ) シラカバ花粉に対する抗体をもっている人の割合
旭川、名寄、富良野、士別は50～60%、札幌は38%

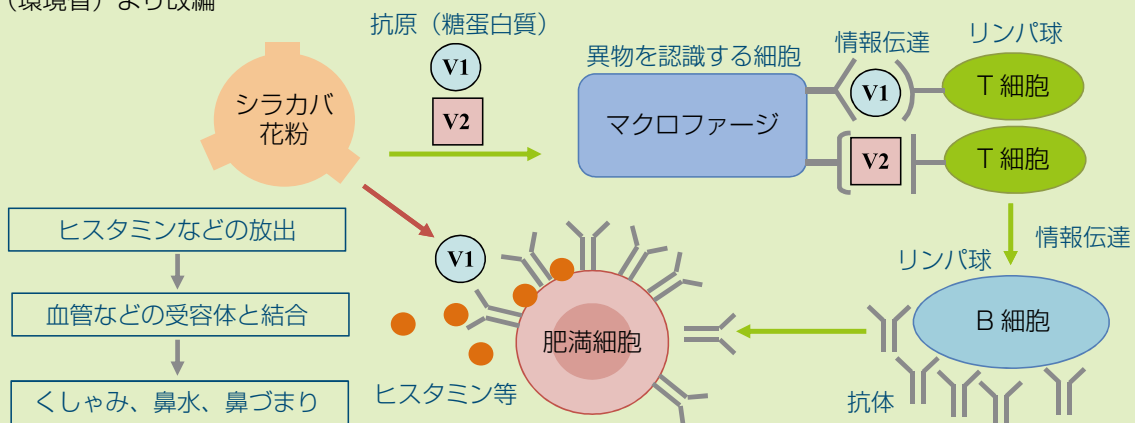
※（ア）、（イ）は全国の耳鼻咽喉科の医師とその家族15,673名を対象とした調査

※（ウ）、（エ）は北海道のアレルギー性鼻炎患者548名の調査

※ カバノキ属の樹木の花粉を「シラカバ花粉」と記載しています。

(2) 花粉症の仕組み

「花粉症環境保健マニュアル」
（環境省）より改編

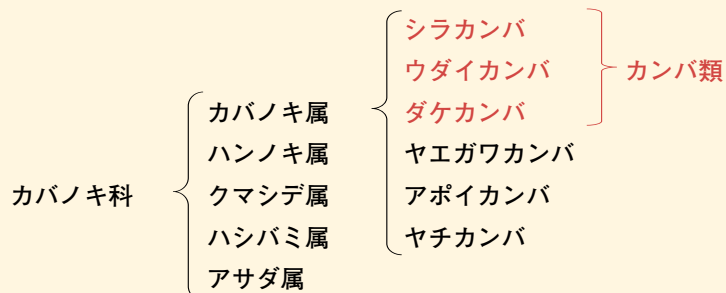


花粉が鼻から入ると粘膜に付着し、アレルギーの原因となる抗原が粘膜内に浸透します。この情報が異物を認識する細胞からリンパ球内のB細胞に伝達され、抗体（抗原と反応する蛋白質）がつくられます。

鼻の粘膜の中にはアレルギー反応に関係する肥満細胞があり、花粉症の方の場合には、抗体が肥満細胞のまわりに付着しています。

この状態で花粉抗原が入ってくると、抗原と抗体が結合して肥満細胞を活性化させ、ヒスタミンなどが放出されます。これが鼻粘膜を刺激して、くしゃみなどをおこします。

(3) 北海道でシラカバ花粉症を引き起こす樹木



カバノキ属樹木は北半球を中心に、世界に約40種、日本に10種が分布しています。

北海道には6種が生育しており、主要な3種であるシラカンバ、ウダイカンバ、ダケカンバをカンバ類といいます。



シラカンバ



ウダイカンバ



ダケカンバ



雄花序



雌花序



花粉 (大きさは20~40μm)

北海道の天然林は、トドマツ、エゾマツなどの針葉樹やシラカンバ、ミズナラなどの広葉樹によって構成されています。

このうち、シラカバ花粉症を引き起こすカンバ類は広葉樹の約2割を占め、最も資源量が多い樹種です。

カンバ類は4月下旬から6月上旬に開花して花粉を飛ばします。花粉は20~40μmの大きさで、風に運ばれ、数十キロメートルも飛散します。

花粉症の予防、治療（マスクの着用や服薬など）には花粉飛散量を予測することや抑制することが重要です。

※ 花序 (かじょ)：花の集まっている部分

※ 1μm (マイクロメートル) = 1/1000mm

2 花粉飛散量の予測

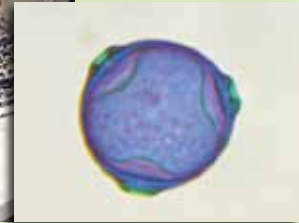
(1) 空中花粉の調査



空中花粉を集める機械（ダールム型捕集器）



顕微鏡による花粉の同定



染色されたシラカンバの花粉



スライドグラス



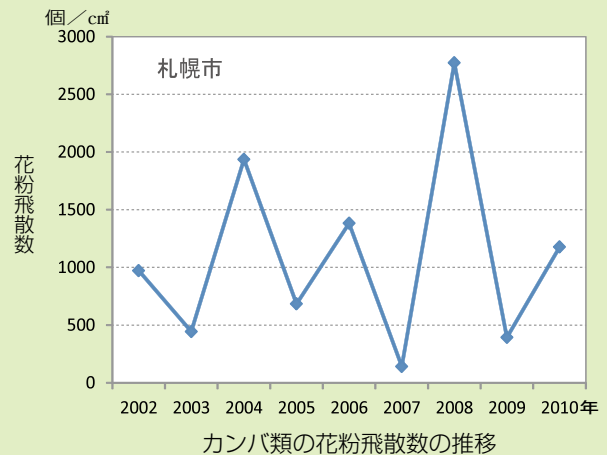
現在、北海道では函館市、札幌市、岩見沢市、旭川市、帯広市、北見市の6地点で、花粉の飛散するシーズンに調査を行っています。

ワセリンを塗ったスライドグラスを花粉捕集器に24時間設置し、付着した花粉を染色して顕微鏡を使って数をかぞえます。スライドグラスは毎日交換します。

(2) 気象データに基づく花粉飛散量の予測とその特長

年	函館	札幌	岩見沢	旭川	帯広	北見
2001	190.4	194.4	195.9	174.5	230.6	172.3
2002	193.5	191.5	195.7	183.6	186.5	120.8
2003	179.6	219.0	201.4	213.7	182.9	169.7
2004	174.2	188.1	188.5	190.6	179.3	183.1
2005	147.7	194.9	198.3	231.7	190.6	179.5
2006	128.1	150.3	124.3	132.4	93.6	124.4
2007	241.3	223.4	219.1	223.3	164.2	191.8
2008	191.7	193.8	198.0	198.2	163.8	170.2
2009	119.2	133.1	122.5	117.2	119.2	138.9
2010	218.5	222.7	202.8	199.6	191.8	230.5
最高	241.3	223.4	219.1	231.7	230.6	230.5
最低	119.2	133.1	122.5	117.2	93.6	120.8
平均	178.4	191.1	184.7	186.5	170.3	168.1
2011	157.6	164.6	162.1	151.4	146.2	153.8

6月の気象条件（日照時間）



カンバ類の花粉飛散数の推移

雄花は前年の夏季につくられるので、その時期の気象条件が良いと翌年の花粉飛散量が多くなります。

また、花粉飛散量が多い年と少ない年を交互に繰り返す傾向があります。

前年の気象条件と花粉飛散量のデータを統計的な手法を使って分析し、その傾向から翌年のカンバ類の花粉飛散量を予測することができます。

この予測方法には、多くの気象データを広範な地域から容易に入手できるという利点があります。

(3) 雄花の観察による花粉飛散量の予測とその特長

ア 着花指数に基づく花粉飛散量の予測



秋のシラカンバの雄花序

$$\text{着花指数} = \text{雄花序数} \times \text{着花枝率}$$

着花枝率と雄花序数の積を着花指数とし、これを雄花生産量の指標とします。

着花枝率：枝先から50cmの範囲に雄花序がある枝の割合
雄花序数：枝先50cmの範囲の雄花序の数

カバノキ属の樹木は4～6月に開花して花粉を飛散しますが、雄花序は秋に肉眼で確認することができます。

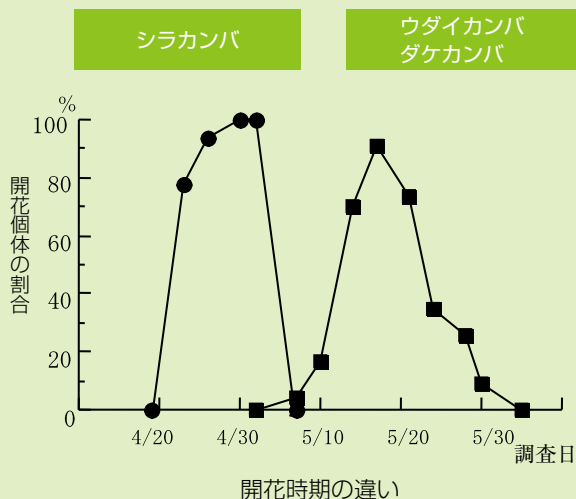
そこで、道内の主要都市において、秋にシラカンバ、ウダイカンバ、ダケカンバの着花指数を調査し、翌春の実際の花粉飛散数との関係を分析しました。

その結果、シラカンバ、ウダイカンバ、ダケカンバの3種類の着花指数の合計値によって翌春の花粉飛散数が予測できることがわかりました。

林業試験場のホームページで公開 <http://www.fri.hro.or.jp/sirakabayoho/sirakabayoho.html>

イ 雄花観察による花粉飛散量予測の特長

(ア) 前半と後半に分けた予測が可能



開花時期の違い

(イ) 虫害などの影響を受けない予測が可能



雄花の形成から開花まで

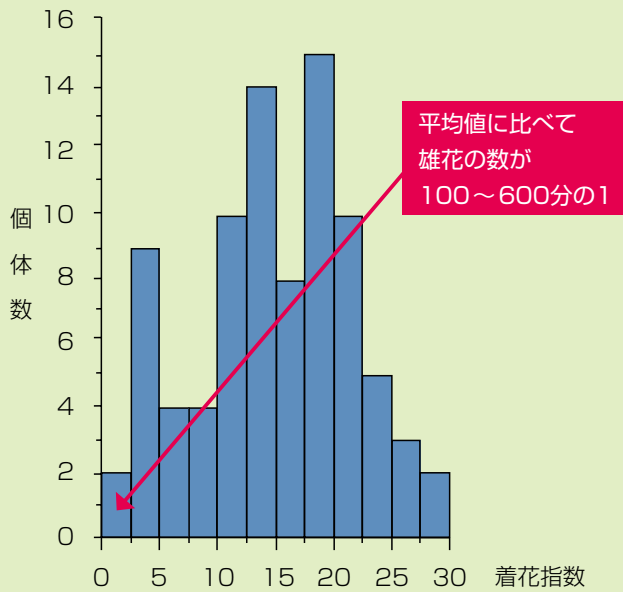
シラカンバ、ウダイカンバ、ダケカンバそれぞれの着花指数を調査することで、花粉が飛散する時期を前半と後半に分けて予測することができます。

雄花は夏につくられますが、調査は晩秋に行います。このため、予測の精度は夏の虫害(葉の食害)や秋の風害(台風)などの影響を受けません。

3 花粉飛散量の抑制

(1) 花粉の少ないシラカンバ

雄花の少ないシラカンバを組織培養で増やす



育成中の培養苗



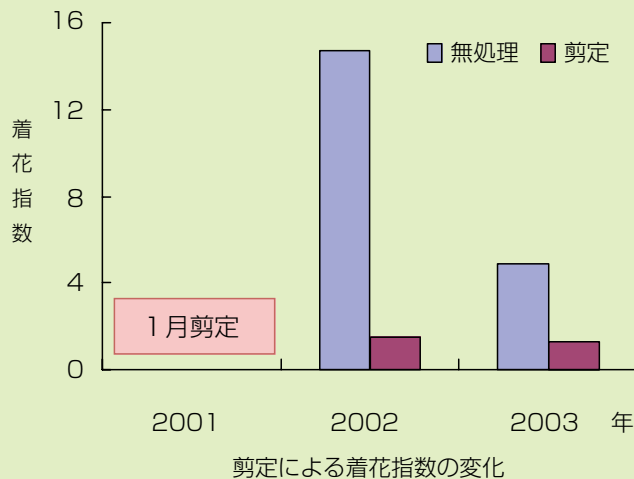
植栽10年後

1999年から2001年に全道のシラカンバ街路樹1,000本の着花状況を調査したところ、3年間を通じて雄花生産量の少ない個体が見つかりました。

この個体を組織培養で増やし、育成しています。

(2) 剪定による花粉発生抑制

剪定によって雄花が3シーズン少なくなる



シラカンバは道内各地で街路樹として利用されており、維持管理のために剪定を行います。

剪定を実施すると、実施年を含めて3シーズン雄花の量が減少するため、街路樹からの花粉発生を抑制することができます。

4 デジタル画像を利用した花粉予報の可能性

今後の展開方向

(1) 雄花序や花粉の数を画像認識技術を使って把握できないか？



道内各地からデジカメ画像を送ってもらう

画像認識技術を用いて雄花序を数える

シラカバ花粉予報
(精度の向上、ピンポイントの予報)

雄花序の数をデジカメ画像から把握できないか？

技術開発が必要

現在、雄花の調査は双眼鏡などを用いて目視で行っており、また、空中花粉の調査も顕微鏡で花粉を同定していますが、いずれの作業も非常に手間がかかります。

そこで、デジタル画像と画像認識技術を用いて雄花序や花粉の数を把握できないか検討しています。

この技術を確立してデータ処理の効率化を図り、データ数も増やして、今以上に花粉症の予防や治療などに役立つ情報を提供したいと考えています。

(2) 飛散開始時期をデジタル画像で判定できないか？



秋の雄花

垂れ下がる



雌花序

春の雄花

花粉症の予防においては、花粉の飛散量だけでなく、飛散する時期の情報も有用です。

雄花序は花粉が飛散する前は上を向いていますが、飛散時には垂れ下がります。

垂れ下がるまでに数日かかるので、この間の画像を各地から収集することによって花粉の飛散時期を予測できる可能性があります。

発行



地方独立行政法人

北海道立総合研究機構 **林業試験場**

〒079-0198 美幌市光珠内町東山

TEL 0126-63-4164 FAX 0126-63-4166

URL <http://www.fri.hro.or.jp/>

E-mail forestry@hro.or.jp

協力



北海道

北海道立衛生研究所

〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目

平成24年3月