



Title	北欧におけるシラカンバ花粉症対策の現状
Author(s)	尾張, 敏章; OWARI, Toshiaki; 石井, 寛 他
Citation	北海道大学農学部 演習林研究報告, 58(1), 7-27
Issue Date	2001-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21469
Type	departmental bulletin paper
File Information	58(1)_P7-27.pdf



北欧におけるシラカンバ花粉症対策の現状

尾張 敏章¹ 石井 寛¹ 間口 四郎²

Current measures to cope with Birch pollinosis in Nordic countries

by

Toshiaki OWARI¹, Yutaka ISHII¹ and Shiroh MAGUCHI²

要 旨

北欧の2ヶ国（スウェーデンおよびフィンランド）を対象に、シラカンバ花粉症対策の現状について明らかにした。シラカンバ (*Betula*) の立木蓄積は、スウェーデンで313百万 m^3 （総蓄積の10.6%）、フィンランドで282百万 m^3 （14.8%）であり、他の広葉樹と比較して大きな部分を占めている。シラカンバは、ヨーロッパの中部や北部ではよく見かける樹種の一つであり、花粉症の主要な抗原として知られている。両国とも総人口の約15%が花粉症の症状を有しており、花粉症患者の大部分はシラカンバ花粉に感作している。花粉飛散数のモニタリングが1970年代から行われており、花粉飛散情報として公開されている。1年間に30,000~50,000粒/ m^3 の花粉が観測され、うち25~54%がシラカンバ花粉である。花粉症の治療は主に薬物療法によって行われており、多くの場合、抗ヒスタミン薬がアレルギー患者に処方される。花粉症の症状が重度であり、かつ患者が長期的な治療を望む場合は、減感作療法が行われることもある。また、北欧では各国にアレルギー患者のための組織が存在し、それぞれ会員向けに様々なサービスを提供している。

キーワード：シラカンバ、花粉症、花粉飛散数、医学的対処、北欧諸国

2000年9月29日受理。 Received September 29, 2000

1：北海道大学大学院農学研究科環境資源学専攻森林管理保全学講座，札幌市北区北9西9，060-8589

Research Group of Forest Management and Conservation, Division of Environmental Resources, Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Kita 9, Nishi 9, Kita-ku, Sapporo, 060-8589

2：手稲溪仁会病院耳鼻咽喉科，札幌市手稲区前田1条12丁目1-40，006-8555

Department of Otolaryngology, Teine-Keijinkai Hospital, Maeda 1-12, Teine-ku, Sapporo, 006-8555

目 次

1. はじめに	3.3.2 飛散状況
2. 調査方法	3.3.3 花粉情報
3. 調査結果	3.4 花粉症の治療と予防
3.1 北欧のシラカンバ	3.4.1 診断
3.1.1 生態的特徴	3.4.2 治療
3.1.2 資源的状况	3.4.3 予防
3.1.3 施業方法	3.5 アレルギー患者への社会的支援
3.1.4 利用状況	3.5.1 医療体制
3.2 花粉症患者の現況	3.5.2 患者団体
3.2.1 症状と原因	4. まとめ
3.2.2 患者数の推移	謝 辞
3.3 花粉の飛散とモニタリング	引用文献
3.3.1 モニタリング体制	Summary

1. はじめに

本報告では、北欧の2ヶ国（スウェーデンおよびフィンランド）を対象に、両国の主要なアレルギー疾患の1つであるシラカンバ花粉症対策の現状を明らかにする。本調査は、諸外国における花粉症対策の現状を明らかにする一環として実施されたものである。これまでに、根本（1999）が北米におけるブタクサ花粉症対策について詳細な調査を行っている。同調査、ならびに本調査の成果は、わが国のスギ花粉症対策を検討するための基礎的資料とされることを意図している。

シラカンバは、ヨーロッパの中部や北部ではよく見かける樹種の一つであり、花粉症の主要な抗原として知られている。ここで、本報告におけるシラカンバとは、厳密にはカバノキ科カバノキ属 (*Betula*) の樹木のことを指す。後で述べるように、北欧に生育するカバノキ属樹木は、わが国のシラカンバ (*Betula platyphylla* var. *japonica*) とは異なる種である。このため、「カバノキ属花粉症」と表記するのが正確といえるが、「シラカンバ花粉症」の名称はわが国でもよく知られており、また「カバノキ花粉症」とした場合、それがハンノキ属 (*Alnus*) なども含めた「カバノキ科 (*Betulaceae*) 花粉症」なのか、あるいは狭義の「カバノキ属花粉症」なのかで混乱が生じる可能性がある（間口ら, 1993）。以上の点を考慮し、本報告では「シラカンバ花粉症」の名称を用いることとする。

本報告ではまず、花粉症の発生源である北欧のシラカンバについて、その生態的特徴、資源的推移、施業方法、生産・利用状況を述べる。次いで、シラカンバ花粉症の症状と原因について言及するとともに、患者数の推移と現状を統計資料から明らかにする。さらに、抗原である花粉飛散のモニタリング体制について両国の現状を把握した上で、花粉飛散数および時間的変動の特徴を両国の測定データから明らかにする。また、測定された花粉飛散情報の公開方法についても言及する。

花粉症対策に関しては、第一に医学的対処、すなわち診断、治療、予防の現状を明らかにする。第二に、花粉症患者への社会的支援として、医療体制と患者団体に注目し、その現状を把握する。最後に、北欧におけるシラカンバ花粉症対策の特徴をまとめるとともに、調査結果から示唆されるわが国のスギ花粉症対策について、若干の考察を加える。

2. 調査方法

本報告は、スウェーデンとフィンランドを対象に実施した現地調査に基づき取りまとめたものである。調査期間は、1999年11月14日から12月5日までの約3週間である。調査方法は主に、シラカンバ花粉症に関係のある機関・団体でのインタビュー、および文献・資料の収集に拠っている。

調査対象とした機関・団体は、それぞれ以下に挙

げたとおりである。なお、現地調査の実施に先立ち、予備調査としてインターネット(WWWおよびe-mail)を利用した関連情報の収集を行った。調査対象者の大部分は、この予備調査の結果に基づいて抽出されたものである。また、現地調査の過程で調査対象者から紹介を受け、聞き取り等を実施した機関・団体も含まれている。

《スウェーデン》

- スウェーデン自然史博物館花粉学研究室 (Stockholm)
- スウェーデン喘息・アレルギー協会 (Stockholm)
- スウェーデン国立公衆衛生研究所 (Stockholm)
- ラング医科大学医学部 (Uppsala)
- スウェーデン農科大学林学部 (Uppsala)
- スウェーデン森林研究所 (Uppsala)
- ファルマシア・アップジョン社 (Uppsala, 製薬会社)
- サルグレンスカ大学附属病院アレルギーセンター (Göteborg)
- イェテボリ大学花粉解析グループ (Göteborg)
- アラゴン社 (Ängelholm, 医薬原料製造会社)

《フィンランド》

- トゥルク大学空中生物学研究室 (Turku)
- トゥルクアレルギーセンター (Turku)
- ヨエンスー大学生物学科 (Joensuu)
- フィンランド森林研究所 (Vantaa)

- フィンランド喘息・アレルギー連合会 (Helsinki)

3. 調査結果

3.1 北欧のシラカンバ

3.1.1 生態的特徴

本調査の対象であるカバノキ属 (*Betula*) は、ハノキ属 (*Alnus*) やアサダ属 (*Ostrya*)、クマシデ属 (*Carpinus*)、ハシバミ属 (*Corylus*) とともに、カバノキ科 (*Betulaceae*) に属する。北半球の温帯地域には、約50種のカバノキ属樹木が分布している (Atkinson, 1992)。

北欧に生育する主なシラカンバ(カバノキ属樹木)には、silver birch (*Betula pendula*) と pubescent birch (*Betula pubescens*) の2種類がある。両種は染色体数が異なり、silver birch は2倍体 ($2n=28$)、pubescent birch は4倍体 ($2n=56$) である (Eriksson and Jonsson, 1986)。両種の識別は容易でなく、交雑種も多く存在する (Nilsson and Spieksma, 1994)。このほか、低木性の dwarf birch (*Betula nana*) が、泥炭地や山地の鉈物性土壤に生育している。

silver birch は、大きいもので高さ30mになる。樹皮は平滑、銀白色で、しばしば樹幹の根際部分が偏菱形に裂けて黒くなる。葉は長さ1.5~5.5cmで無毛、卵形、頂部は鋭尖頭、基部は切形または楔形、重鋸歯縁である (Atkinson, 1992)。肥沃で湿潤な土壤で最

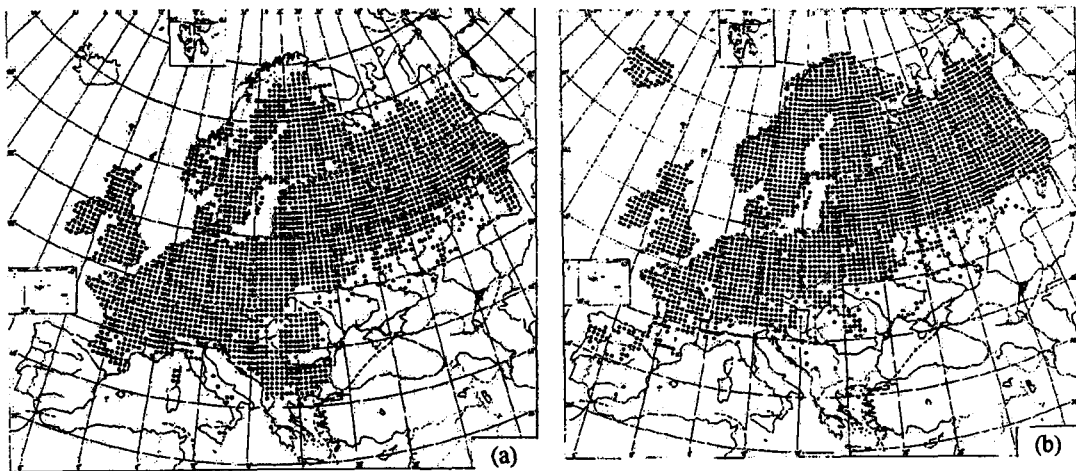


図-1 ヨーロッパにおけるsilver birch(a)とpubescent birch(b)の分布
資料: Atkinson (1992)

もよく生育するが、乾燥土壌でも生育は比較的良好である (Johansson, 1996)。

pubescent birch は、大きいもので高さ 25m になる。樹皮は平滑で、褐色、灰色または白色である。樹幹の下部が裂けている。葉は長さ 1.5~5.5cm で卵形、球状卵形または菱形状卵形など様々な形をとる。頂部は鋭尖頭であり、基部は円形、楔形または心形、鈍鋸齒縁である (Atkinson, 1992)。肥沃かつ湿潤な土壌で最も良く生育する (Johansson, 1996)。

図-1 は、ヨーロッパにおける silver birch と pubescent birch の分布を示したものである。両種とも、ヨーロッパの中部から北部にかけて広く分布している。東への分布域は、pubescent birch がシベリア (東経 127 度) まで、silver birch は東経 103 度までとなっている。silver birch の分布は pubescent birch よりも南に広がっており、スペインやギリシャ、イタリアの山地でも生育している (Atkinson, 1992)。

シラカンバの雄花は下垂しており、花穂は 3~6 cm で黄緑色をしている。一方、雌花は直立しており、花穂は約 3 cm で緑色である。開花は開葉と同時に起こる。開花時期は、ヨーロッパ西部ではたいてい 3 月下旬から始まる。中部および東部では 4 月中旬となる。緯度が高くなるにしたがって開花時期は遅くなり、最北部では 4 月下旬から 5 月下旬の間に始まる (D'Amato et al., 1998)。

シラカンバの花穂 1 つにつき、約 600 万粒の花粉が生産される。樹齢 50 年以上のシラカンバが過去に生産

した花粉数は、1 個体でおよそ 2,800 億粒である。花粉はやや扁円の回転楕円体で、表面に 3 つの穿孔がある。大きさは 20~25 μm (Nilsson and Spieksma, 1992)、重量はおよそ $6.1 \times 10^{-9}\text{g}$ である (Nilsson and Praglowski, 1992)。

3.1.2 資源的状况

シラカンバは、北欧に生育する広葉樹のなかでは最も豊富に存在する樹木である。シラカンバの多くは、広葉樹 (ハンノキ、ブナ、カエデ、ナラ) と針葉樹 (ヨーロッパトウヒ、ヨーロッパアカマツ) の混交林に生育している。

図-2 は、スウェーデンとフィンランドにおける樹種別の立木蓄積を示したものである。両国ともに、マツ、トウヒ、シラカンバの 3 つが主要な樹種となっている。マツとトウヒが立木総蓄積の 8 割以上と圧倒的に多いものの、シラカンバの蓄積はスウェーデンで 313 百万 m^3 (総蓄積の 10.6%)、フィンランドで 282 百万 m^3 (14.8%) であり、他の広葉樹と比較して大きな部分を占めている。

ここで、スウェーデンの統計資料をもとに、シラカンバの資源状況についてやや詳しく見ておくことにする。図-3 は、スウェーデンにおける樹種別立木蓄積の推移を示したものである。1958~1967 年の総立木蓄積は 2,276 百万 m^3 であった。これ以降、立木蓄積は一貫して増加傾向で推移し、1993~1997 年には 2,956 百万 m^3 となっている。樹種別でも、マツ、トウヒ、シラ

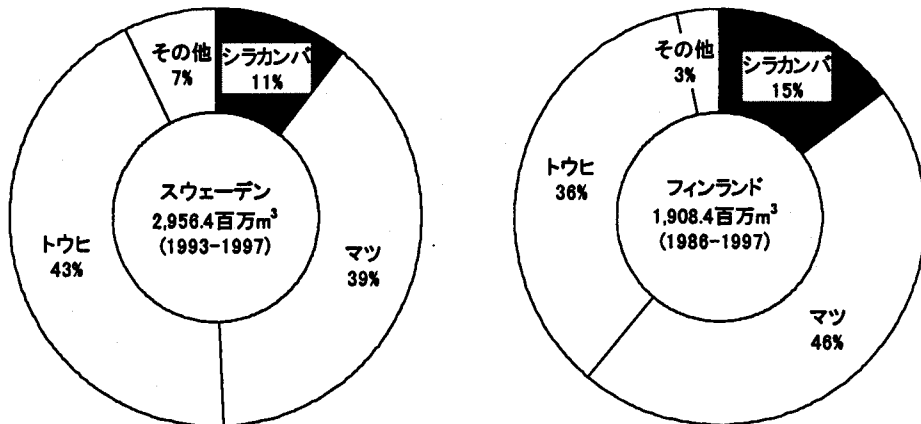


図-2 スウェーデンとフィンランドにおける樹種別立木蓄積

資料: Swedish Statistical Yearbook of Forestry(1999), Finnish Statistical Yearbook of Forestry(1998)

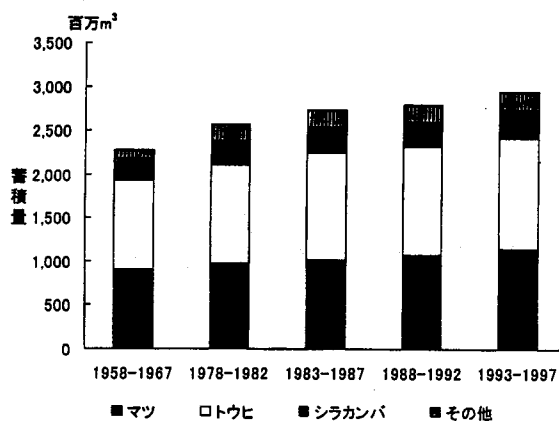


図-3 スウェーデンにおける樹種別立木蓄積の推移
資料: Swedish Statistical Yearbook of Forestry

カンバの3樹種いずれも立木蓄積が漸増している。シラカンバの立木蓄積は、1958～1967年が247百万m³、1993～1997年が288百万m³、1993～1997年が313百万m³である。

図-4は、スウェーデンにおけるシラカンバ立木蓄積について、直径階別にその推移を示したものである。いずれの年においても、立木蓄積が最も多いのは直径10～14cm階の小径木であり、蓄積全体の23～24%を占めている。シラカンバ立木蓄積の約半分(45%)が直径10～19cm階となっている。

図-5は、スウェーデンにおける1993～1997年の

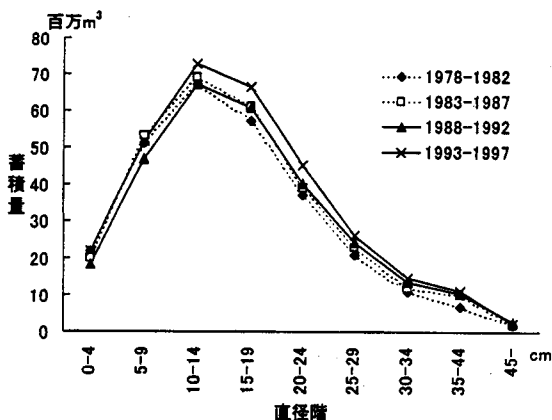


図-4 スウェーデンにおける直径階別シラカンバ立木蓄積の推移
資料: Swedish Statistical Yearbook of Forestry(1999)

直径階別シラカンバ立木蓄積を地域別に示したものである。ここで、スウェーデンの最北部にあるのがNorra Norrlandであり、Södra Norrland, Svealand, Götalandの順に南に位置している。Norra Norrlandでは、直径10～14cm階の立木蓄積が最も多く、蓄積全体の29%(26.7百万m³)を占めている。南にある地域ほど、より大きな直径階に立木蓄積のピークがある。Svealandでは、直径10～14cm階と15～19cm階で立木蓄積がほぼ等しい(蓄積全体の20%)。Götalandでは、直径15～19cm階(20%)と20～24cm階(18%)の立木蓄積が、10～14cm階のそれ(17%)を上回っている。

3.1.3 施業方法

シラカンバ施業(SKOGFORSK, 1998)を行うにあたって、まず対象となる林地がシラカンバの生育に相当であるかが調べられる。水分や養分の状態がシラカンバの生育に不適であれば、他の広葉樹林や針葉樹林の造成が考慮される。

地位評価の基準の一つに、樹高成長がある。図-6は、シラカンバの樹高成長曲線を示したものである。シラカンバ施業を行う際の地位としては、H50=B22(50年生林木の樹高が22m)以上が推奨されている。このとき、5m³/ha・年以上の平均生産性を期待することができる。pubescent birchとsilver birchでは樹高成長が異なるため、前者の適潤地における生産性は後者の約70%となる。

更新樹(樹高約2m)の段階では、ha当たり最低3,000本の立木が必要とされている。不足している場合は、広葉樹や針葉樹の補植が行われる。また、幼樹(樹高3～7m)の段階では、形質の良い林木がhaあたり最低1,000本必要である。この条件が満たされない林地は、施業対象から除外される。

次に、施業の実行に先立って、自然的、文化的環境の保全策が立案される。施業対象地内にある貴重な環境としては、樹木のコリドー、古木・巨木、枯損木、孤立木、史跡・旧跡などが挙げられる。

除伐は、林分の価値成長増大や樹冠の健全性維持を目的として行われる。後者については、樹冠長の50%以上が緑色である状態が健全であると考えられている。除伐は開業前に行うことで、残存木は十分に成長でき、安定した状態で冬を迎えることができる。除伐は樹高約7mに達するまでに実行されなければならない。除伐対象木としては、枝の太い上層木、形質不良木、いずれ周囲の樹木の成長を阻害しそうな木、暴

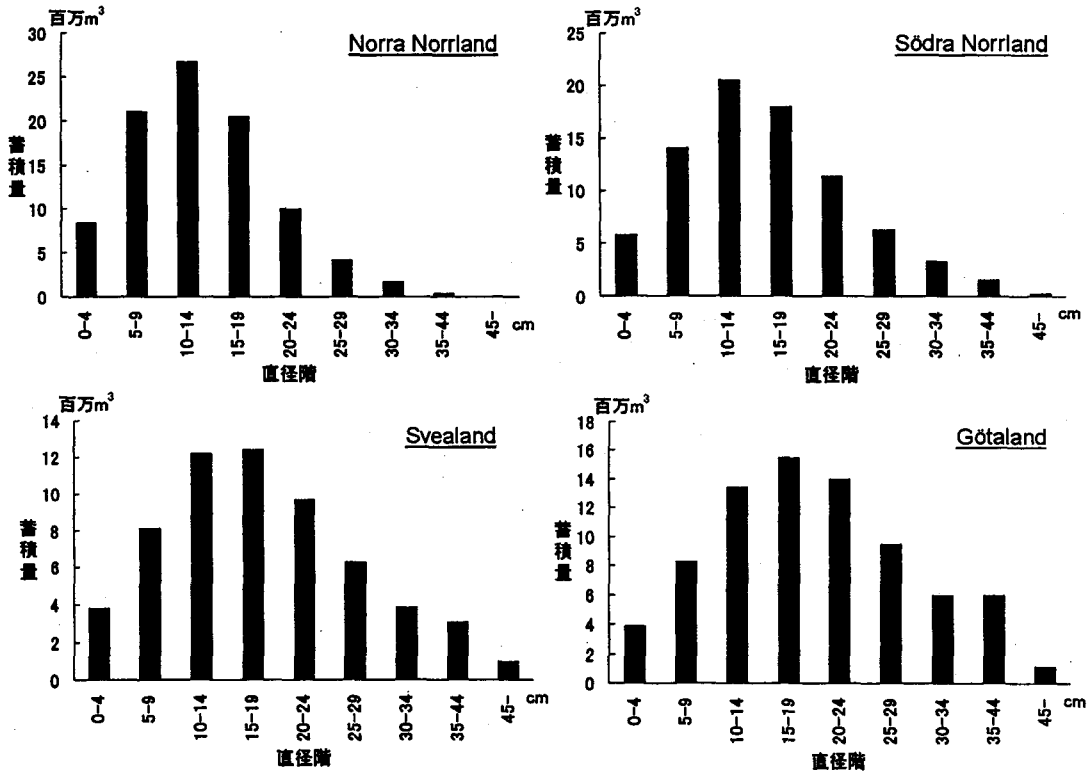


図-5 スウェーデンにおける地域別、直径階別シラカンバ立木蓄積 (1993-1997年)
資料: Swedish Statistical Yearbook of Forestry(1999)

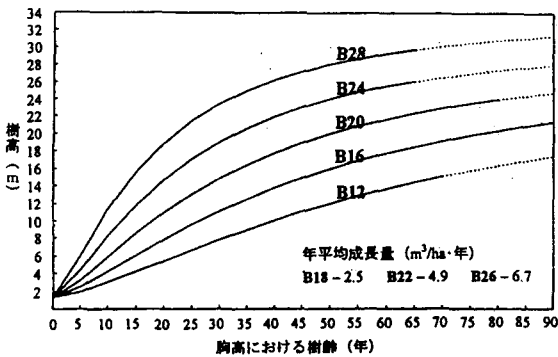


図-6 シラカンバの樹高成長曲線(スウェーデン)
資料: SKOGFORSK(1998)

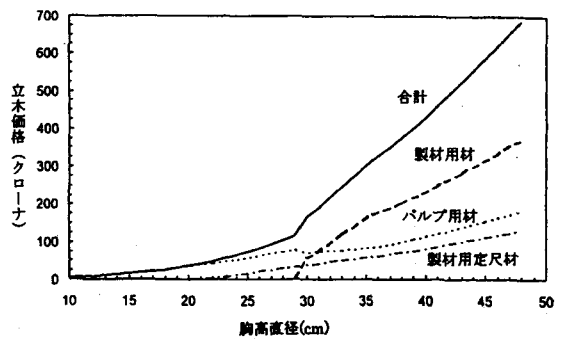


図-7 シラカンバ立木の胸高直径別平均価格 (スウェーデン南部)
資料: 図-6に同じ。

れ木となりそうな木などが挙げられる。シラカンバの場合、除伐後の立木密度を樹高4~5mでは最大2,500本/ha、6~7mでは最大1,600本/haとするのが良いとされている。

間伐の目的も除伐と同様である。保残木の正しい

選択と間伐の早期実施により、樹冠の健全性が維持され、太くて高品質な材が収穫可能となる。シラカンバの場合、適切な保育施業を実行した上で、主伐は胸高直径30cm以上で行うべきとされている。これは、立木1本あたり約200クローナ(2,400円)が採算ラインで

あることを根拠とする。シラカンバ立木の期待価値は、図-7に示すように、直径25cmでわずか75クローナ(900円)に過ぎないのが、直径35cmでは300クローナ(3,600円)にまで上昇する。

図-8は、シラカンバ施業における間伐体系を示したものである。地位指数 H50=B26の林地である場合、計4回の間伐を行い、haあたり立木本数を1,350本(樹高10m, 林齢15年), 750本(14m, 20年), 500本(17m, 25年), 350本(21m, 35年)と徐々に減らしていくことが推奨されている。選木の際は、まず最終的な保残木(350本)を選定し、印をつける。そして、保残木の樹冠の発達が促進されるように間伐木を決定する。本数間伐率は30~50%とし、作業の間隔を最低でも5年は置くようにする。

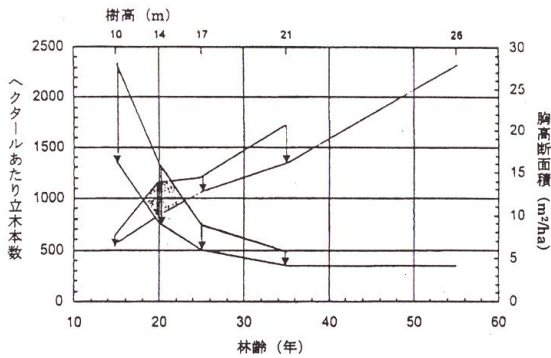


図-8 シラカンバ林分の間伐体系(スウェーデン)
資料: 図-6に同じ。

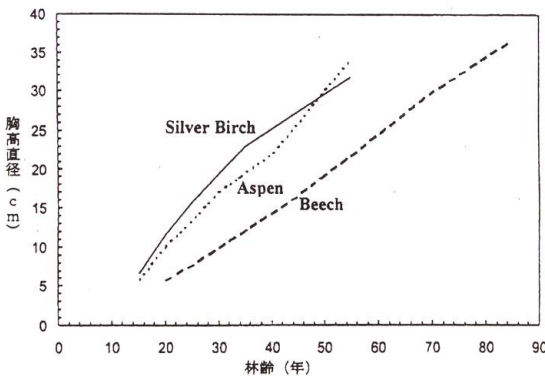


図-9 間伐が適切に行われたシラカンバ林分の平均胸高直径(スウェーデン)
資料: 図-6に同じ。

間伐が適切に行われた林分の平均胸高直径は、図-9のように推移することが知られている。この図をもとに、施業対象林分の状況が評価される。例えば、林齢35年生のシラカンバ林分(地位指数 H50=B26)の平均胸高直径が20mであれば、適切に間伐が行われた林分に比べて約5年、肥大成長が遅れていると判断することができる。

3.1.4 利用状況

北欧の人々は、古くからシラカンバを様々なかたちで利用してきた。シラカンバ材は、北欧の林業にとって重要な資源の一つである。シラカンバ材の一部は家具などに加工され、残りはパルプの原料となる。シラカンバの薪は火持ちが良く、人々に好まれている。民芸品の原料材としてもシラカンバ材は重要である。根はカゴを編むのに利用され、葉は子供の民族衣装を染色するのに使われる。シラカンバの葉はお茶の原料にもなる。夏至には家の門にシラカンバが飾られる。北欧の町を歩くと、シラカンバの街路樹を見かけることも多い。

図-10は、スウェーデンにおける年平均伐採量を樹種別に示したものである。シラカンバの伐採量については不明であるが、広葉樹伐採量の大部分がシラカンバであると考えられるため、その推移をみることにする。1959~1963年における総伐採量の平均は5,410万m³/年であった。マツとヒノキが伐採量全体の73%(4,480万m³/年)を占めており、広葉樹は16%(840万m³/年)となっている。総伐採量は1969~1973年にピー

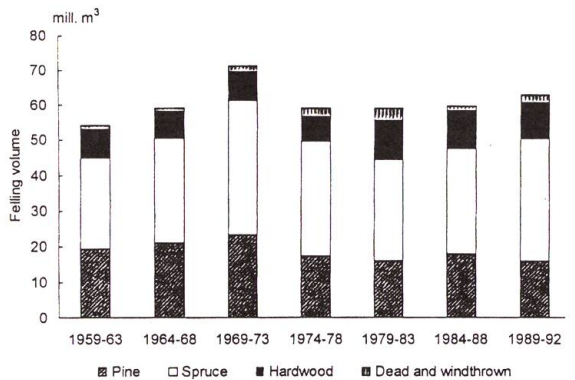


図-10 スウェーデンにおける樹種別年平均伐採量の推移(1959~1992年)
資料: Swedish Statistical Yearbook of Forestry(1996)

ク(7,130万 m^3 /年)に達した後、やや減少して近年では6,000万 m^3 /年前後に安定している。広葉樹伐採量は1980年代以降増加し、1989~1992年の平均は1,040万 m^3 /年(全体の16%)となっている。

図-11は、フィンランドにおける素材生産量推移を樹種別、用途別に示したものである。総素材生産量は年によって多少の変動はあるものの、おおむね漸増の傾向にある。1997年の総素材生産量は5,300万 m^3 /年であり、うち12%(629万 m^3 /年)が広葉樹となっている。また、広葉樹生産量の79%(499万 m^3 /年)がパルプ用材である。1970年代以降の広葉樹生産量は、600万 m^3 /年前後で安定的な推移を示している。

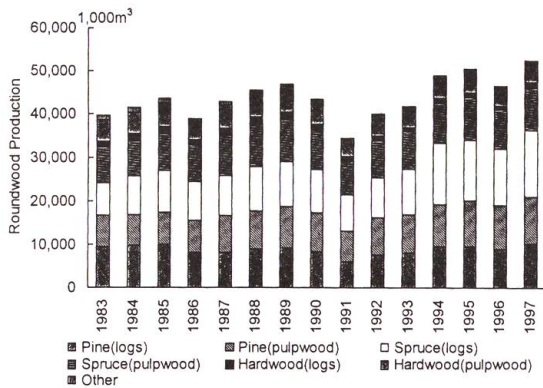


図-11 フィンランドにおける樹種別、用途別素材生産量の推移(1983~1997年)
資料: Finnish Statistical Yearbook of Forestry(1998)

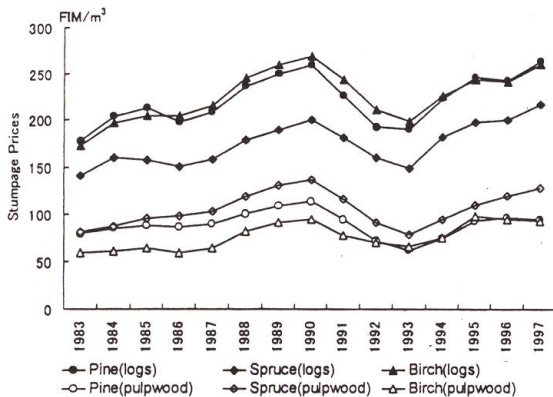


図-12 フィンランド私有林における樹種別立木価格の推移(1983~1997年)
資料: Finnish Statistical Yearbook of Forestry(1998)

図-12は、フィンランドにおける立木価格の推移を樹種別、用途別に示したものである。シラカンバ(製材用)の立木価格はマツとほぼ同様の推移を示しており、トウヒよりもやや高い。シラカンバ(パルプ用)立木価格の推移もまた、近年はマツと同傾向にある。1997年におけるシラカンバ立木の価格は、製材用が261.4マルカ/ m^3 (約4,400円、注1)、パルプ用が92.8マルカ/ m^3 (約1,600円)となっている。

北欧のシラカンバは、主に天然更新によって繁殖する。ただし、フィンランドでは人工造林も積極的に行われている。図-13は、フィンランドにおける樹種別造林面積の推移を示したものである。1997年にお

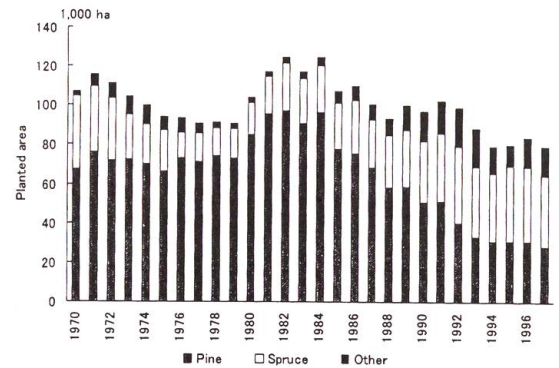


図-13 フィンランドにおける樹種別造林面積の推移(1970~1997年)
資料: Finnish Statistical Yearbook of Forestry(1998)

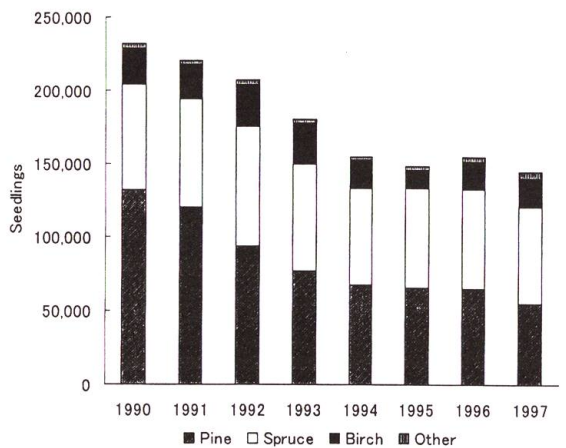


図-14 フィンランドにおける苗木生産本数の推移(1990~1997年)
資料: Finnish Statistical Yearbook of Forestry(1998)

る総造林面積は79,300haであり、マツとトウヒ以外の樹種が18% (14,600ha) を占める。樹種別の苗木生産本数をみると (図-14)、マツとトウヒ以外ではシラカンバが大部分を占めることから、その他に分類されている造林面積のほとんどがシラカンバの植栽であると考えられる。造林面積、苗木生産本数ともに、近年は全体として漸減する一方で、マツ・トウヒ以外の樹種の造林比率が増える傾向にある。

3. 2 花粉症患者の現状

3. 2. 1 症状と原因

花粉症は、花粉と生体との抗原抗体反応が原因で起こるアレルギー症状の一種である。花粉が鼻や目の中に入ると、花粉に含まれる特定の蛋白質 (抗原) が人間の体内の抗体と反応し、ヒスタミンが放出される。このヒスタミンが目のかゆみ、くしゃみ、鼻水、鼻づまりなどの諸症状を引き起こす。毎年同じ時期 (花粉の飛散時期) に症状が現れ、時期が過ぎると自然に治癒する。北欧における花粉症症状について、スウェーデンのサルグレンスカ大学附属病院 (Göteborg) の例でみると、花粉症患者の70%が結膜炎のみを発症している。また、20%が結膜炎と気管支炎を併発しており、10%は喘息を発症している。

北欧におけるシラカンバ花粉の主要な抗原分子はBet v Iである。Bet v Iは糖蛋白質の一種で、分子量17kDa、等電点5.2である。約20%の炭水化物を含んでいる (Vik et al., 1991)。Bet v Iは主として花粉の澱粉粒の中に分布するが、内膜や外膜にも一部存在する (El-Ghazaly et al., 1996)。Bet v Iは、花粉が柱頭や人の粘膜など湿った場所に触れた際に素早く放出される。

これまでの数多くの症例により、シラカンバ花粉と他樹種花粉との間に共通抗原性のあることが確認されている (Vik et al., 1991)。フィンランドでは、シラカンバ花粉症患者の85~90%が、ハンノキ属やハシバミ属の花粉によっても発症する (Allergia- ja Astmaliitto, 1999)。

また、口腔および咽頭のアレルギーであるOAS (Oral Allergy Syndrome) と、シラカンバ花粉症との関係についてもよく知られている。OASは、特定の果物、野菜を摂取した数分後に、口腔、咽頭、口唇のかゆみ、腫れの症状を引き起こす。まれに、喉頭浮腫あるいは全身的なアナフィラキシーショックを引き起こすこともある (間口, 1999)。

OASの発症プロセスとしては、患者がまず特定の花粉症に感作され、生成されたIgE抗体 (抵抗力のもとになる血液中のタンパク質のひとつ) が、果物、野菜との共通抗原性によって発症すると考えられている。果物、野菜の具体的な種類としては、リンゴ、サクランボ、モモ、ナッツ類、キウイ、ニンジン、ジャガイモ、セロリなどが挙げられている。スウェーデンのサルグレンスカ大学附属病院では、花粉症患者の半数にOASの発症がみられている。

3. 2. 2 患者数の推移

スウェーデンでは、約300万人 (成人の3人に1人以上) が何らかのアレルギー疾患を持っている (Swedish National Institute of Public Health, 1996a)。また、学校に通う子供の40%がアレルギー性鼻炎や喘息、発疹を患っている。表-1は、16~84歳人口におけるアレルギー疾患の罹患率を示したものである。花粉症症状を有する成人は全体の14~15%であり、他の原因によるアレルギー性鼻炎や発疹と同程度の罹患率である。また、花粉症患者の4分の1以上が重度の症状を有している。シラカンバ花粉症については、1980年にハルムスタッド病院の職員を対象に行われた調査で、罹患率が10~15%との報告がある (Eriksson and Jacobsson, 1981; Eriksson, 1991)。

フィンランドでは、総人口の15%、学校に通う子供の11~21%がアレルギー性鼻炎や結膜炎を患っている。鼻アレルギー患者のうち、25~43%には喘息症状もみられる。総人口の15~20%が花粉症患者であり、およそ15万人がシラカンバ花粉症患者であると推定さ

表-1 16~84歳の男女別人口におけるアレルギー性疾患比率 (1988~1989年)

	単位: %		
	男性	女性	計
花粉症	14.0	14.9	14.5
” (症状が重度)	3.7	4.0	3.9
鼻炎 (花粉症以外)	11.6	21.0	16.4
” (症状が重度)	1.5	3.6	2.6
喘息	4.0	4.6	4.2
” (症状が重度)	1.1	1.3	1.2
発疹	13.0	17.5	15.3
” (症状が重度)	1.3	3.0	2.2
計	31.5	39.5	35.6

Source: SCB Public Health Report (1991), Swedish National Board of Health and Welfare

れている (Tommila, 1999)。なお、花粉症患者におけるシラカンバ花粉抗原への皮内反応陽性率は、スウェーデンで24~38%、フィンランドで10%と報告されている (Haahntela et al., 1980; Eriksson and Holmen, 1996; Plaschke, 1996; Eriksson, 1991; Vik et al., 1991; D'Amato et al., 1998)。

スウェーデンのアレルギー患者に関する統計データは1970年代初めから存在するが、罹患率は一貫して増加傾向にある。図-15は、18歳の徴集兵を対象として継続的に実施されているアレルギー疾患の調査結果を示したものである。アレルギー疾患のなかでも、花粉症の主な症状の一つである鼻炎の罹患率増加が特に著しく、1980年以前は6~7%程度であった罹患率が、1990年以降は15%前後にまで達している。罹患率の増

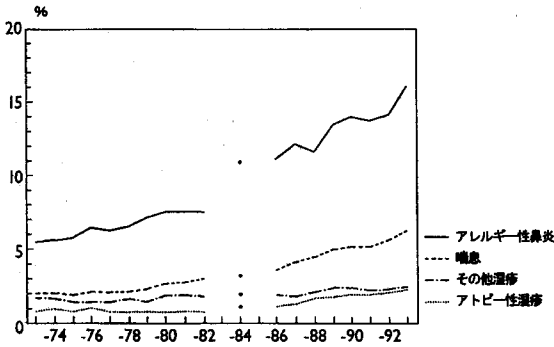


図-15 スウェーデンにおける18歳徴集兵のアレルギー性疾患罹患率推移(1973~1992年)
資料: Formgren(1998)

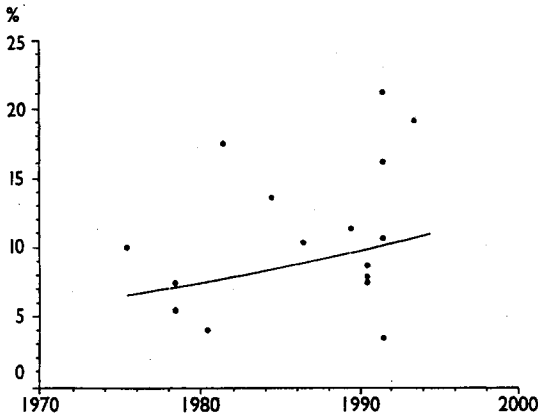


図-16 スウェーデンにおける7~16歳人口のアレルギー性鼻炎罹患率推移(1976~1995年)
資料: Formgren(1998)

加傾向は、スウェーデンの南部よりも北部において顕著である (Åberg, 1989; Eriksson, 1991)。また図-16は、7~16歳人口のアレルギー性鼻炎罹患率について、スウェーデンでこれまでに報告された数値をまとめて示したものである。1980年以前の罹患率は5~10%となっている一方、1990年以降になると20%を超える調査結果も報告されている。調査年と罹患率の相関は高いとはいえないが、罹患率は増加傾向にあることがうかがわれる。

3. 3 花粉の飛散とモニタリング

3. 3. 1 モニタリング体制

北欧諸国で花粉飛散のモニタリングが始まったのは、1970年代のことである (Vik et al., 1991)。図-17に、両国の花粉飛散モニタリング地点をそれぞれ示す。調査時点で、スウェーデンに10ヶ所 (Malmö, Göteborg, Jönköping, Västerwik, Norrköping, Eskilstuna, Stockholm, Umeå, Piteå, Bräkne-Hoby), フィンランドに7ヶ所 (Turku, Helsinki, Kangasala, Vaasa, Kuopio, Oulu, Kevo) のモニタリング地点が設置されている。

花粉飛散数の測定は、バーカード花粉捕集器 (the Burkard Seven Day Recording Volumetric Spore trap) によって行われている (Rantio-Lehtimäki, 1991)。この捕集器は、北欧に限らずヨーロッパで一般に採用されているものである。前面にある狭い水平のスリットから、毎分約10リットルの空気

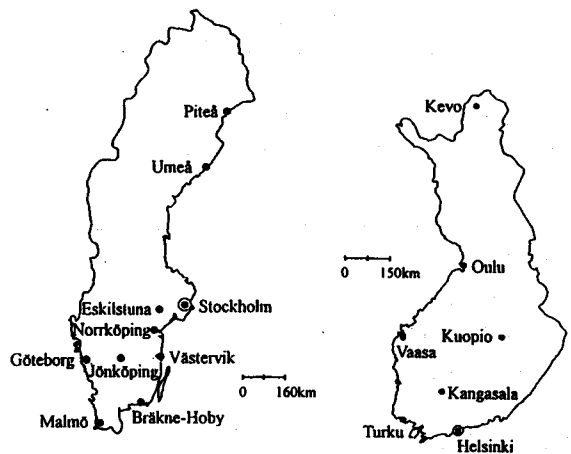


図-17 花粉飛散モニタリング地点の位置
(左: スウェーデン、右: フィンランド)

が吸引される。空気中に含まれる粒子(花粉や胞子など)は、毎時2mmずつ回転するドラムに巻かれた粘性プラスチックテープに付着するようになっている。これによって、粒子の時間的な濃度変化を測定できる。テープに付着した粒子は、400倍の光学顕微鏡を用いて種ごとに数がカウントされる。1日分のテープ(48mm)を12のセクションに分け、各々についてカウントすることで、2時間毎の濃度変化を測定することが可能である。

スウェーデンにおけるモニタリング費用は、観測点1つにつき年間125,000クローナ(約150万円,注1)である。モニタリングの費用は、ストックホルムのみ国が負担し、その他は各県(county)が負担している。捕集されたサンプルは、花粉同定の訓練を受けた各地点の担当者が自ら分析を行うか、スウェーデン自然史博物館花粉学研究室に郵送され分析が行われる。

3.3.2 飛散状況

(1) スウェーデン

表-2は、スウェーデンで1998年に観測された花粉飛散の総数、および種類別の比率について示したものである。花粉飛散の総数はモニタリング地点によってやや異なり、年間32,000~49,000粒/m³が観測されている。花粉飛散のシーズン中には、駐車してある乗用車の窓枠に花粉が大量に付着し、小さな池が花粉で一面黄色になった光景をしばしば目にする。いずれの地点においてもシラカンバの飛散数が最も多い。なかでもGöteborgではシラカンバ花粉の飛散数が全体の半数以上(54%)を占めているほか、Umeå(49%)やEskilstuna(41%)でも高い比率となっている。

表-2 スウェーデンにおける種類別花粉飛散数の比率(1998年, 通年)

Species	%, pollen/m ³ air				
	Malmö	Göteborg	Eskilstuna	Stockholm	Umeå
Alnus	1.24	3.01	8.38	7.48	1.88
Artemisia	2.92	0.24	0.35	0.28	0.03
Betula	24.68	54.1	40.98	37.11	48.87
Pinus	4.46	18.94	26.96	23.08	40.18
Poaceae	6.45	2.53	1.77	2.24	1.82
Urtica	15.62	4.1	3.1	4.4	1.04
Others	44.63	17.08	18.46	25.41	6.18
Total	31,910	42,490	49,304	49,039	37,419

Source: Pollensåsongen(1998)

図-18は、1998年におけるシラカンバ、ハンノキ花粉の地域別飛散状況を1日ごとに示したものである。いずれの地点においても、まずハンノキ花粉の飛散が先行し、シラカンバ花粉の飛散はやや遅れて始まっている。最南に位置するMalmöでは、4月下旬から5月上旬がシラカンバ花粉飛散のピークにあたる。Stockholmでは5月上旬から中旬、Umeåでは5月中旬から6月上旬と、緯度が高くなるほど飛散のピークは遅い時期になっている。1日におけるシラカンバ花粉の最大飛散数は、MalmöとUmeåで1,000~2,000粒/m³、EskilstunaとStockholmで約3,000粒/m³、Göteborgで5,000粒/m³以上となっている。

図-19は、シラカンバ花粉飛散数の日周変動を示したものである。1979~1993年における1日の平均花粉飛散数について、2時間毎の飛散数比率を地域別に示している。Östersundを除いた全ての地点において、花粉飛散数は夜から早朝にかけて少なく、日中に多い傾向にある。これは、日中における気温の上昇や湿度の低下と、花粉飛散数との間に強い相関があることによる(Berggren et al., 1995)。Östersundは他地点と反対の傾向にあるが、これは内陸部に位置すること、丘陵地に隣接していることといった地形的要因によるものと考えられている。

図-20は、1979~1998年におけるシラカンバ花粉の年飛散総数の推移を示したものである。シラカンバ花粉の飛散数は年次変動が大きく、1~3年に1度は飛散数が多い年となっている。年平均飛散数は3,939(Malmö)~11,084(Göteborg)粒/m³である。過去20年の間に飛散数が最も多かったのは1993年であり、Göteborgでは計75,591粒/m³のシラカンバ花粉

表-3 フィンランドにおける種類別花粉飛散数(1998年, 通年)

Species	pollen/m ³ air				
	Turku	Helsinki	Kuopio	Oulu	Kevo
Alnus	2,903	6,496	3,383	983	6
Artemisia	418	169	82	58	0
Betula	33,933	58,959	37,984	40,723	18,139
Pinus	8,386	5,225	6,900	11,377	10,966
Poaceae	838	1,082	394	325	106
Urtica	972	1,702	599	263	35
Others	5,870	8,152	2,314	1,007	682
Total	53,320	81,785	51,656	54,736	29,934

Source: Unit of Aerobiology, University of Turku

が観測されている。花粉数の変動パターンは、主として花部の生成・発達期（開花前年の春）における同化生産物の利用可能量により決定される（Dahl, 1996）。また、ヨーロッパの気圧配置によっては、バルト3国や東欧、イギリスなどから花粉が飛散してくることもある。国境を越えた花粉飛散は、飛散数の予測を困難にしている要因ともなっている。

(2) フィンランド

表-3は、フィンランドにおける1998年の年間花粉飛散数を種別に示したものである。1998年の総花粉飛散数は、Helsinkiで80,000粒/m³、Turku, Kuopio, Ouluの3地点で約50,000粒/m³となっている。最北部のKevo（北緯70度）では約30,000粒/m³とやや少ない。スウェーデンと同様、全ての地点でシラカンバ

の飛散数が6~7割を占め、最多となっている。

図-21は、1998年における各日のシラカンバ花粉飛散数を地域別に示したものである。南部に位置するTurkuおよびHelsinkiでは、4月下旬から5月上旬にシラカンバ花粉飛散のピークがある。Kuopioでは5月中旬、Ouluでは6月上旬、Kevoでは6月下旬と、緯度が高くなるほど飛散のピークは遅くなる傾向にある。1日におけるシラカンバ花粉の最大飛散数は、Turku, Helsinki, Kevoで5,000~6,000粒/m³、KuopioとOuluでは10,000粒/m³以上となっている。

図-22は、1974~1999年におけるシラカンバ花粉の年飛散総数の推移を示したものである。フィンランドもスウェーデンと同様、シラカンバ花粉飛散の年次変動が大きい。1990~1999年の10年間における年平均

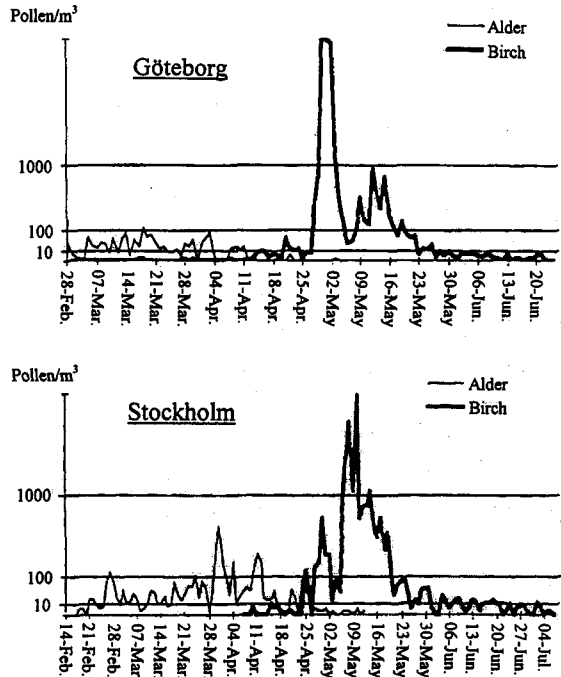
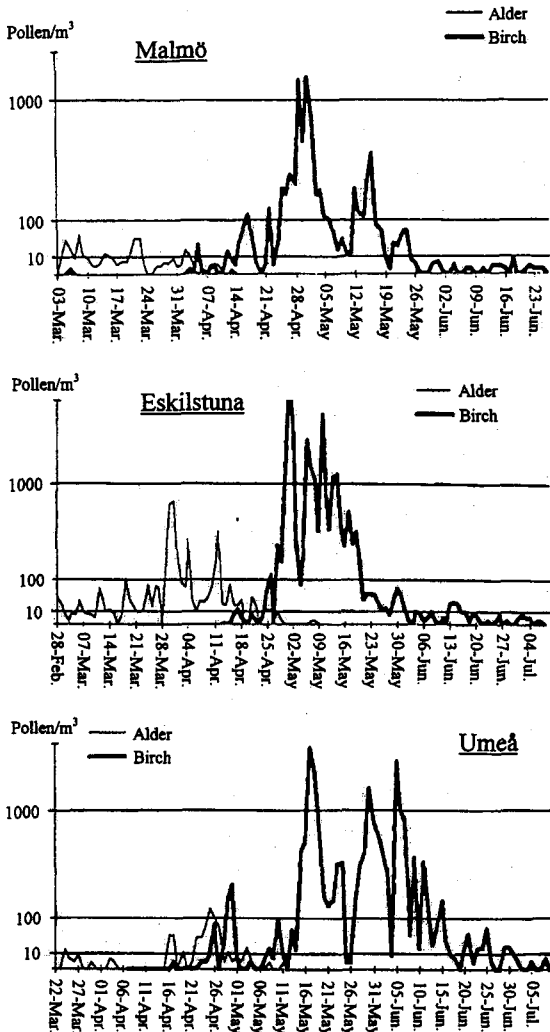


図-18 スウェーデンにおけるシラカンバ、ハンノキ花粉の地域別飛散状況(1998年)
資料: Pollenssäsongen(1998)

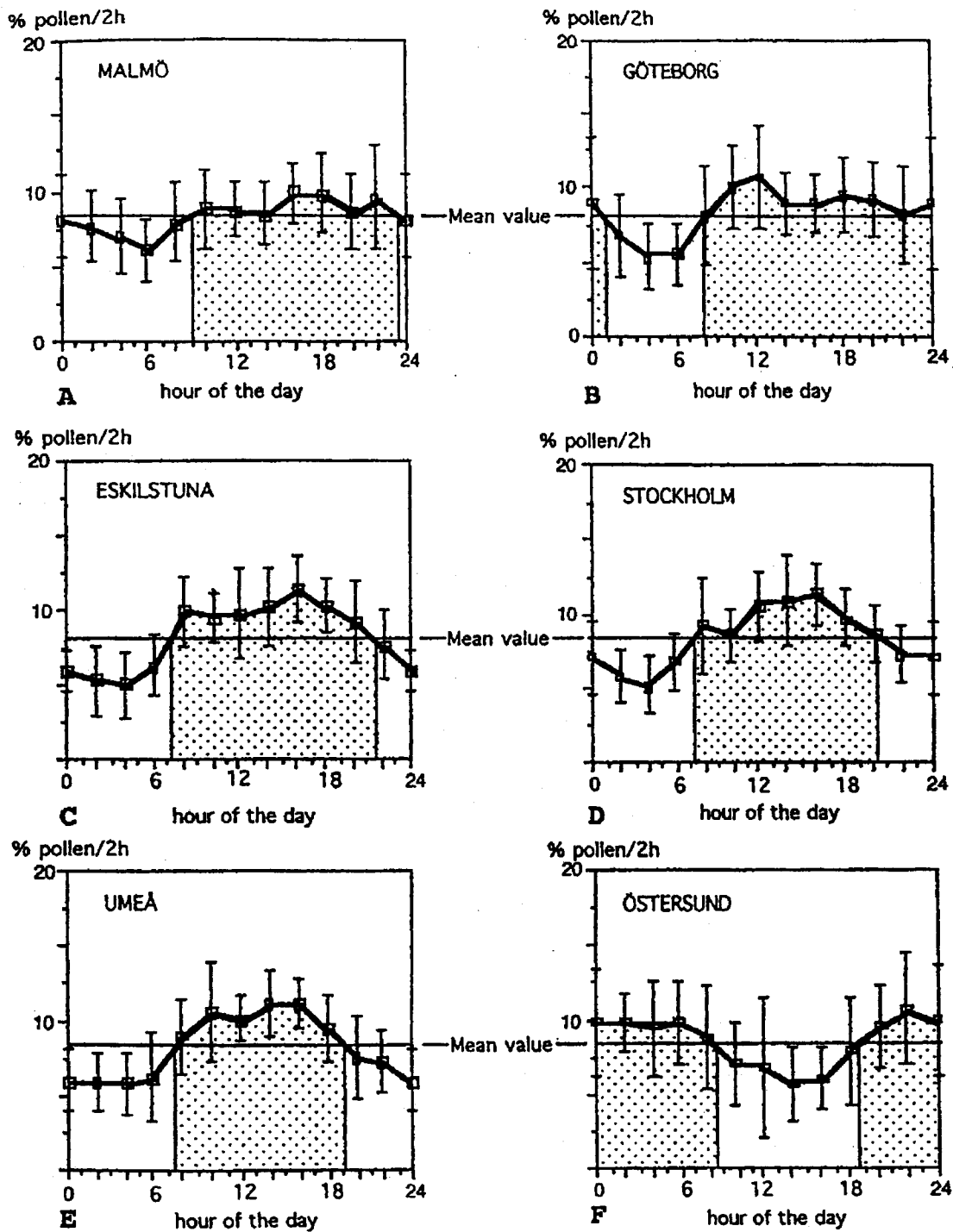


図-19 スウェーデンにおけるシラカンバ花粉飛散数の日周変動 (1979~1993年の平均)
資料: Berggren et al. (1995)

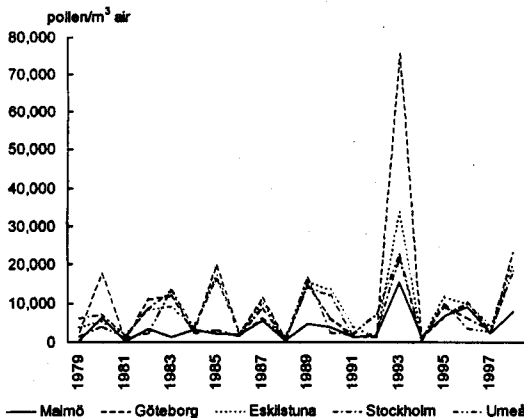


図-20 スウェーデンにおけるシラカンバ花粉の年次別総飛散数(1979~1998年)
資料: Pollensäsongen(1998)

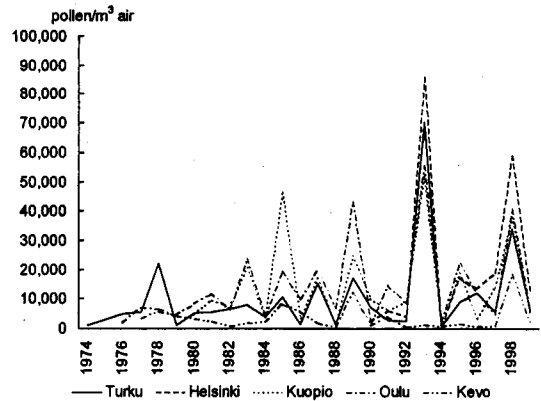


図-22 フィンランドにおけるシラカンバ花粉の年次別総飛散数推移
資料: Unit of Aerobiology, University of Turku

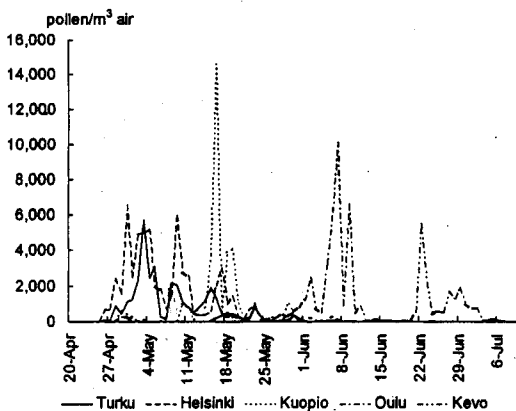


図-21 フィンランドにおけるシラカンバ花粉の地域別飛散状況(1998年)
資料: Unit of Aerobiology, University of Turku

飛散数は、Kevoが3,133粒/㎡と少ないほかは、14,962 (Turku) ~21,883 (Helsinki) 粒/㎡の範囲にあり、スウェーデンよりもやや多い傾向にある。フィンランドでも1993年におけるシラカンバ花粉飛散量が最も多く、Helsinkiでは計58,959粒/㎡が観測されている。

3.3.3 花粉情報

スウェーデンでは、全国放送のテレビ、ラジオを除く次の手段によって花粉情報が伝えられている；①インターネット、②ラジオ（地方局）、③文字テレビ放送、④新聞（地方紙）、⑤電話（自動応答）、⑥

E-mail（メーリングリスト）、⑦Fax（他の研究所、医師、薬剤師への情報提供）。一般市民への情報提供は無料であるが、製薬会社など再配布する機関・団体に対しては有料で提供されている。

フィンランドでは、花粉飛散状況が印刷物（the Finnish Pollen Bulletin）として公表されているほか、花粉飛散シーズン中の花粉情報については、新聞や文字テレビ放送、地方局のラジオ放送により毎日伝えられている。また毎週木曜日には、その週の飛散状況および翌週の飛散予報がテレビやラジオで放送されている。さらに、トゥルク大学空中生物学研究室がインターネットにより花粉情報を発信している。

また、北欧諸国を含むヨーロッパ全体を対象とした花粉カレンダーが作成されている。花粉症症状を持つ旅行者を主な対象として作成されているもので、花粉の種類と飛散範囲が月別に図示されている。

花粉飛散予報は、短期（翌日および週末）についてのみ行われている（スウェーデン）。開花の2週間前以前の飛散予測は信頼性が低いため、長期予報は行われていない。飛散予測は、次の3つの情報に基づいて行われる；①花粉飛散のモニタリング、②生物学の専門家による花穂の状態の観察、③天気予報（風向、降雨、ジェット気流）。

スウェーデンでは、最大16ヶ所あった花粉飛散数のモニタリング地点が、調査時点で10ヶ所にまで減少している。この要因としては、地方自治体の財政上の問題、また1990年代の同国における資本主義の徹底と民営化の推進などが挙げられる。国土全体のモニタリ

ングをするためには、少なくとも25地点（各県に1地点）が必要であり、研究機関が中心となって国や県に対する働きかけを行っている。

3.4 花粉症の治療と予防

3.4.1 診断

花粉症の診断は、花粉との接触に関係すると思われる患者の病歴に基づいて行われ、皮内反応テストによって確認される。皮内反応テストは簡単かつ安価（約1ドル）であり、最もよく利用されている方法である。図-23は、スウェーデンのラング医科大学医学部附属病院で用いられている皮内反応テストの検査表である。図中のBjörkはシラカンバ、Timotejはカモガヤ、Gråboはヨモギである。同病院ではペットによるアレルギー患者が全体の60%と多くを占めることから、猫（Katt）や犬（Hund）の抗原に関する皮内反応テストも行われている。

また、RAST（血清中に特定の抗原に対する特異IgE抗体があるかどうかを調べる）や誘発テスト（鼻粘膜および結膜）も、皮内反応テストの確認のために必要に応じて行われる（Koivikko, 1991; Eriksson, 1991）。ただし、RASTは高価（約12ドル）で時間もかかるため、めったに行われない。

3.4.2 治療

花粉症の治療としては、一般に薬物療法が主流である。多くの場合、抗ヒスタミン薬がアレルギー患者に処方される。ヨーロッパでアレルギー性鼻炎の治療のために用いられている抗ヒスタミン薬のシェアを表-4に示す。抗ヒスタミン薬の効用が十分でないときのみ、鼻スプレーや点眼薬が症状軽減のために処方される（Eriksson, 1991）。抗ヒスタミン薬は、花粉飛

散シーズンの1~2週間前に投与される。鼻スプレーは患者の70%に適用されている。

また、花粉症の症状が重度であり、かつ患者が長期的な治療を望む場合、減感作療法が行われる。減感作療法では、アレルギーの原因物質のエキスを皮下注射する。この濃度は薄いものからはじめ、徐々に濃度を上げることで抗原に対して徐々に体を慣らしていく（間口, 1998）。治療の初期には週1回注射していき、最終濃度になってからは間隔を1~2ヶ月に1回とする。治療期間は3~5年である。

減感作療法は、フィンランドで特に普及している。1960年代以降積極的に取り組み、延べ10,000人以上の患者が既に治療を受けている。減感作療法を行ったアレルギー患者の75~90%が症状の軽減または除去に成功している（Tommila, 1999）。スウェーデンでも、サルグレンスカ大学附属病院ではアレルギー患者の約半数（年間150人）に減感作療法が行われている。一方、ラング医科大学附属病院では高価で時間もかかるという理由で、減感作療法は全体の10%以下（年間20~30人）にしか行われておらず、病院によって対応の違いが見られている。

3.4.3 予防

花粉症患者は、花粉飛散シーズンが始まる前に、薬、注射などの医学的予防措置を講じることで、症状を抑えることができる。マスクやメガネなどによる花粉症予防は、北欧では行われていない。薬局には花粉症などアレルギー対策のパフレットが常備されており、薬を購入した際に添付される。

各学校では、花粉症対策の指導が行われている。生徒全員がアレルギーの皮内検査を受け、どの抗原に反応するかがチェックする。検査の結果は各自に渡される。また、花粉症予防として薬の服用が勧められている。花粉との接触を防ぐため、教室内に空気浄化器が設置されている学校もある。学校によってはアレルギー患者用の隔離室が設けられている。

フィンランドでは、花粉症患者向けのパンフレットのなかで次のような助言が述べられている（Allergia- ja Astmaliitto, 1999）。

- 花粉が室内に入るのを防ぐこと。布状のフィルターを換気窓に付けるのも良いが、最良の防止法は粉塵フィルターと機械的換気の組み合わせである。
- 湿った、帯電した、または油で汚れた洗濯物にゴミが付着したら、その都度払い落とすこと。

表-4 ヨーロッパにおける抗ヒスタミン薬（アレルギー性鼻炎治療用）のシェア

薬名	単位：%	
	1995年9月	1996年9月
ジルテック	34	37
クラリチン	25	27
トリルダン	17	14
ヒスマナール	5	4
その他	19	18

資料：間口四郎医師（手稲溪仁会病院）調べ。

LUNGKLINIKENS ASTMA-OCH ALLERGIMOTTAGNING
AKADEMISKA SJUKHUSET
UPPSALA

Datum	7/8/13
Signatur	LB

PRICKTEST

Allergen	Koncentration	Reaktion	Övrigt
Histamin	10 mg / ml	7 × 7 mm	
Negativ kontroll		-	
Björk Soluprick	10 Hep	3 × 3	
Timotej "	"	-	
Gräbo "	"	-	
Katt "	"	6 × 6	
Hund "	"	6 × 6	
Häst "	"	-	
D. pteronyssinus "	"	-	
Cladosporium "	1:20	-	
Alternaria "	"	-	
Bi	100 :	300 :	
Gedding	100 :	300 :	

図-23 皮内反応テストの検査表 (スウェーデン)

- ・掃除やシーツの洗濯は、毎週きめ細かく行うこと。
- ・花粉が最も多い時期には、洗濯物を外に干してはいけない。乾燥機のドラムもよく洗うこと。
- ・タバコの煙やペット、匂いの強い香水や化粧品は花粉症の症状を悪化させる。
- ・換気窓のそばや居間に風媒植物を置かないこと。
- ・シラカンバの花粉は風に乗って何十キロ、何百キロと運ばれてくるので、家の近くにシラカンバが生えていても伐採する必要はない。
- ・新聞やテレビ、文字テレビ、インターネットの花粉情報を利用すること。

スウェーデンでは、行政やアレルギー患者団体が、幼稚園や学校の周囲200～400mの範囲にシラカンバを植えないよう指導している。フィンランドでは、シラカンバの植栽に関する指導は行われていない。

この他、遺伝子組換え技術を利用した「花のないシラカンバ」の開発が、ヨエンスー大学（フィンランド）のSopanen教授らのグループによって研究されている。しかし、この研究プロジェクトはシラカンバ花粉症の発生源抑制を目的として行われたものではなく、遺伝子組換えによって作られた樹木が自然に生育している樹木と交配するのを防ぐことを目的としている。

3.5 アレルギー患者への社会的支援

3.5.1 スウェーデンの医療体制

スウェーデンでは、患者はまず、それぞれの町にいる初診医に診察を受ける。初診医は総合医とも呼ばれ、様々な症状を持つ患者を全て診察する。花粉症患者に対しては、初診医が薬を処方するだけで済むことがほとんどである。患者の症状が重い場合、初診医はアレルギーの専門医を患者に紹介する。アレルギーの専門医は県庁所在地など大きな町にいる。専門病院の一つであるサルグレンスカ大学附属病院（Göteborg）では、年間1万人のアレルギー患者が来診するが、このうち初診医からの紹介が1,500人を占める。専門医による診察は費用がかかるため、政府は歳出削減のため初診医による診察を奨励している。

1998年まで、スウェーデンでは花粉症の薬を医師の処方箋がなければ買うことができなかった。このため、患者は薬を入手するために、病院で診察を受ける必要があった。1999年から制度が変わり、患者は処方箋なしで花粉症の薬を購入できるようになっている。これは、花粉症の患者がそれだけ増加してきたことを

意味している。

スウェーデンの医療費制度として、薬の購入に要した費用のうち、年間1,800クローナ（約21,600円、県によって異なる）を超える部分は県が負担することになっている。抗ヒスタミン薬は100錠で340クローナ（約4,080円）、鼻スプレーは550クローナ（6,600円）と高価であるため、花粉症患者が購入する薬の費用はこの限度額以上となる場合が多い。なお、診察については、患者の負担分は年間最大1,300クローナ（約15,600円）までである。

3.5.2 患者団体

北欧では各国にアレルギー患者のための組織が存在し、それぞれ積極的な活動を行っている。スウェーデンのアレルギー・喘息協会は、喘息による長期入院患者のための団体として、1956年に設立された。その後、アレルギー症状を持つ患者全般を対象とするようになり、現在に至っている。会員数は約30,000人で、160の地方アレルギー協会がある。

同協会では、アレルギー患者の生活の質を向上させるべく活動を行っており、患者のニーズが受け入れられるよう社会に働きかけている。協会の活動として、患者のための教育講座や、キャンプ、イベントなどを企画・運営している（Swedish National Institute of Public Health, 1999）。また、年8回発行している機関紙をはじめ、書籍やビデオ、パンフレットを作成・配布している。さらに、アレルギー関連分野の研究に対して、年間700万クローナ（約8,400万円）の助成を行っている。

年間予算は2,200万クローナ（約2億6,400万円）である。主な収入は政府からの補助金（収入の30%）や会費、寄付金などがある。また、アレルギー患者が安心して使えるような製品に対して認証を与えており、認証ラベリングによる広告収入も大きな部分を占めている。

フィンランドでは、アレルギー・喘息連合会が1969年に設立されている。会員数は約30,000人で、33の地方アレルギー協会がある。同連合会は、アレルギー協会の統一活動方針を策定している。2年ごとに大きなテーマを設けて活動しており、1998～1999年は「食物アレルギー」、2000～2001年は「喘息・アレルギーを持つ若者」である。

連合会の活動としては、専門家向けのトレーニング・コースの実施（1～2回/年）、調査研究、国際

協力などを行っている。また、アレルギー関連の専門雑誌を年間6~7回発行しているほか、パンフレットや書籍を作成・配布している。さらに、アレルギーの専門医や看護婦による電話相談サービスや、インターネットによる情報提供も行っている。アレルギー患者への助言・指導は、実質的には地方協会の業務である。職員が各地域の病院や学校を巡回し、アレルギーに関する講義などを行っている。

連合会の活動費用は、主にスロットマシーン協会からの助成によって賅われている。また、会費は年間120マルカ(約2,000円)である。

4. まとめ

本調査における当初の主要な関心は、花粉症の発生源であるシラカンバへの対策が、北欧においてどのように行われているかであった。調査の結果明らかになったのは、発生源を抑制するという発想そのものが、北欧には存在しないという事実である。

シラカンバは、北欧における主要樹種の一つであり、自然状態で生育している。シラカンバ材は経済的資源として重要度が高く、マツやトウヒに次いで多く生産されている。シラカンバは製材やパルプとしてだけでなく、古くから様々な方法により、あらゆる部分が利用されている。最近では、森林生態系における生物多様性の観点からも、シラカンバの重要性が認識されている。

北欧では、シラカンバが人々の生活に根付いており、文化の一部ともなっている。このため、北欧の人々がシラカンバを排除しようと考えること自体が稀である。また、自然に生育しているシラカンバを全て除去することは不可能であり、たとえ除去しても別の抗原が現れることが予想されるため、除去は一時的な対策に過ぎないと考えられている。

北欧の行政も、シラカンバ花粉症の発生源抑制に対しては何ら対応をとっていない。このことに対して、北米のように行政の責任を問う訴訟が起こることもない。スウェーデンのLeksandでは、10年ほど前に花粉症患者の増加が問題となり、街路樹として植栽されたシラカンバの除去を町として検討したことがあったが、結局除去に対しては市民の同意を得られず、現在もそのまま街路樹として残されている。

また、北欧におけるシラカンバ花粉の飛散数は、年によって大きな変動は見られるものの、長期的には

安定した推移を示している。この傾向は、わが国のスギ花粉や北米のブタクサ花粉と異なるものと考えられ、北欧においてシラカンバの存在が受容される一つの要因となっている。

さらに、薬の発達によって花粉症患者の症状が軽減され、また長期間苦しまずに済むようになったことも、北欧で発生源抑制が考慮されない大きな理由となっている。以前ならば薬の服用によって眠くなることもあったが、現在は改善が進んでおり、そうした副作用も少ない。また、以前は仕事ができなくなるほどアレルギー症状が重い大人や、アレルギーで何日も学校を休む子供もいたが、そうした患者も最近では目立たなくなっている。

花粉症への医学的対処の確立は、一方で花粉症そのものに対する社会的関心の希薄化につながっている。北欧では、薬による予防法が普及した結果、花粉情報に対する市民の関心の低下を招き、花粉飛散モニタリングの継続が危機を迎えている。行政は財政上の問題から花粉モニタリングに消極的であり、医師と製薬会社からはモニタリングの不要論も出ている。先に述べたように、スウェーデンでは最大16あったモニタリング地点が、現時点で10にまで削減された。人口の少ない北部の内陸部にはモニタリング地点が設置されておらず、人口の多い南部、沿岸部が中心である。モニタリング費用の捻出のため、研究機関は観測データを有償で配布したり、さらには研究所を企業化するところも現れている。

他方、アレルギー患者の増加は、それに伴う社会的費用の増大をも招いている。スウェーデンでは、アレルギー疾患による薬や医療サービス、通院による就労機会損失、および障害年金のコストが、合わせて年間56億クローナ(約672億円)と推計されている(Swedish National Institute of Public Health, 1996b)。適切な予防手段を講じることで、この費用を抑制することが可能であり、花粉情報は患者が花粉との接触を避けるための有効かつ低コストの予防手段であると言える。

最後に、わが国のスギ花粉症対策を考える上で、北欧の事例から学ぶべき点をいくつか挙げておく。

第一に、スギ花粉症対策として、発生源であるスギを安易に除去しようとするものの危険性である。北欧では、以前と比べて花粉飛散数が増えていないにも関わらず、花粉症は広がりを見せる傾向にある。このことは、花粉症患者数の増加について、花粉との接触

機会の増加のみで説明できないことを意味する。ヨーロッパでは、食習慣や住環境、大気汚染物質 (NO_xやディーゼルなど)、母親の喫煙などが患者数増加に影響していると指摘されており、我々の日々の生活習慣を見直すことが、花粉症対策としては第一に必要である。

第二に、スギ花粉飛散の測定方法を見直すことの必要性である。わが国における花粉飛散の測定は、重力式のダーラム型捕集器によるのが一般的である。このため、パーカード捕集器によって測定された北欧の花粉データと、わが国のデータとを直接比較することができなかった。ヨーロッパでは各国とも、より測定精度の高いパーカード捕集器を採用しており、花粉飛散について広域的な解析が可能となっている。パーカード捕集器による測定は、ダーラム型捕集器に比べて費用がかかるものの、花粉飛散に関する科学的知見を国際的に共有するためにも、測定方法の標準化が必要と考えられる。

第三に、スギ花粉症患者の組織化の必要性である。北欧のアレルギー患者団体がとりわけ強く意識していたのは、会員全体の意見を集約した上で社会に訴えることで、患者の利益を守ることであった。患者一人一人は弱い立場にあっても、組織としてまとまって利益を主張することで、社会的な影響力を強化することが可能となる。わが国においても、花粉症患者がより暮らしやすい社会を実現するために、患者同士の協力による積極的な活動が求められよう。

謝 辞

本調査は、科学技術振興調整費による生活・社会基盤研究「スギ花粉症克服に向けた総合研究」(1997～1999年度)の一部として実施されたものである。現地調査では、以下の方々に情報・資料のご提供をいただいた；Dr. T. Johansson, Dr. L. Yman, Dr. G. Stålenheim, Prof. G. El-Ghazaly, Mr. M. Pfeler, Dr. S. Rak, Dr. Å. Dahl, Dr. S. Strandhede, Ms. M. Rahl, Ms. E. Falck, Dr. G. Bylin, Mr. R. Efraimson, Mr. U. Brändström, Dr. A. Rantio-Lehtimäki, Dr. E. Valovirta, Mr. A. Rummukainen, Mr. S. Valkonen, Prof. T. Söpanen, Ms. A. Viherä-Aarnio, Ms. S. Palkonen。ここに記して、厚く感謝の意を表す。

注1) 1スウェーデンクローナ≒12円, 1フィンランドマルカ≒17円として換算した(2000.3.22現在)。

引用文献

- Allergia-ja Astmaliitto (1999): Siitepolyallergia, 15 pp, Allergia- ja Astmaliitto.
- Atkinson, M. D. (1992): *Betula pendula* Roth. (*B. verrucosa* Ehrh.) and *B. pubescens* Ehrh., *J. Ecology*, **80**, 837-870.
- Berggren, B., Nilsson, S., Boethius, G. (1995): Diurnal Variation of Airborne Birch Pollen at Some Sites in Sweden, *Grana*, **34**, 251-259.
- Dahl, Å., Strandhede, S. (1996): Predicting the intensity of the birch pollen season, *Aerobiologia*, **12**, 97-106.
- D'Amato, G., Spiekma, F. Th. M., Liccardi, G., Jager, S., Russo, M., Kontou-Fili, K., Nikkels, H., Wuthrich, B., Bonini, S. (1998): Pollen-related allergy in Europe, *Allergy*, **53**, 567-578.
- El-Ghazaly G., Nakamura, S., Takahashi, Y., Cresti, M., Walles, B., Milanese, C. (1996): Localization of the Major Allergen Bet v I in *Betula* pollen using monoclonal antibody labeling, *Grana*, **35**, 369-374.
- Eriksson, G., Jonsson, A. (1986): A Review of the Genetics of *Betula*, *Scand. J. For. Res.*, **1**, 421-434.
- Eriksson, N. E. (1991): Allergenic Pollen and Pollinosis in Sweden, In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe, pp.193-196, D'Amato, G., Spiekma, F. Th. M., Bonini, S., eds., Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Eriksson, N. E., Holmen, A. (1996): Skin Prick Test with Standardized Extracts of Inhalant Allergens in 7099 Adult Patients with Asthma or Rhinitis Cross-Sensitizations and Relationships to Age, Sex, Month of Birth and Year of Testing, *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.*, **6**, 36-46.
- Eriksson, N. E., Jacobsson, A. (1981): Björkallergi vanligt - björkris i offentliga lokaler en luftforening, *Lalartidningen*, **78**, 1073-1074.
- Formgren, H. (1998): Omfattningen av Allergi och Annan Överkanslighet, 44pp, Folkhälsoinstitutet.
- Haahtela, T., Heiskala, M., Suoniemi, F. (1980): Allergenic Disorders and Immediate Skin Test Reactivity in Finnish Adolescents, *Allergy*, **35**, 433-441.

- Johansson, T. (1996): Management of Birch Forest, Norwegian J. Agric. Sci., Supplement No. 24, 41-54.
- Koivikko, A. (1991): Allergenic Pollen and Pollinosis in Finland, In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe, pp. 159-160, D'Amato, G., Spiekma, F. Th. M., Bonini, S., eds., Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 間口四郎・高木撰夫・吉田美果・福田 諭・犬山征夫 (1993): シラカンバ花粉症-札幌における現況とハンノキ属との共通抗原性について-, 日本耳鼻咽喉科学会会報, 96, 1-9.
- 間口四郎 (1998): 北海道の花粉症, 暮らしと健康の月刊誌ケア, 4月号, 15-17.
- 間口四郎 (1999): Oral Allergy Syndrome, Nikkei Medical, 7月号, 3-4.
- 根本昌彦 (1999): 北米におけるブタクサ花粉症対策の現状-モントリオール島における対策を主要な事例として-, 「スギ花粉症克服に向けた総合研究」調査報告書, 41pp.
- Nilsson, S. and Praglowski, J., eds. (1992): Handbook of Palynology 2nd edition, Munksgaard.
- Nilsson, S. and Spiekma, F. Th. M., eds. (1994): Allergy Service Guide in Europe, 123pp, Palynological Laboratory, Swedish Museum of Natural History.
- Nilsson, S. and Spiekma, F. Th. M., eds. (1992): Traveller's Allergy Service Guide, 120pp, Palynological Laboratory, Swedish Museum of Natural History.
- Pfaler, M., Dahl, Å. (1999): Pollensäsongen 1998, 34pp.
- Plaschke, P., Janson, C., Norman, E., et al. (1996): Skin Prick Test and Specific IgE in Adults from Three Different Areas of Sweden, Allergy, 51, 461-472.
- Rantio-Lehtimäki, A. (1991): Sampling Airborne Pollen and Pollen Antigens, In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe, pp. 18-23, D'Amato, G., Spiekma, F. Th. M., Bonini, S., eds., Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- SKOGFORSK (1998): Lönsam lövskog - steg for steg, 43pp, SKOGFORSK.
- Swedish Notional Institute of Public Health (1996a): An Allergy-Free Society, 32pp, Swedish Notional Institute of Public Health.
- Swedish National Institute of Public Health (1996b): Allergy and Other Forms of Hypersensitivity, 23pp, Swedish National Institute of Public Health.
- Swedish National Institute of Public Health (1999): Local Allergy Prevention Work in Sweden, 21 pp, Swedish National Institute of Public Health.
- Tommila, E. (1999): The Prevalence of Allergies, Allergianeuvonta No. 8.
- Unit of Aerobiology and Mycological Ecology, University of Turku (1998): Pollen and Spore Statistics in 1998", Finnish Pollen Bulletin, 23, 1-60.
- Vik, H., Florvaag, E., Elsayed, S. (1991): Allergenic Significance of Betula (Birch) Pollen, In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe, pp. 94-97, D'Amato, G., Spiekma, F. Th. M., Bonini, S., eds., Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Åberg, N. (1989): Asthma and Allergic Rhinitis in Swedish Conscripts", Clin. Exp. Allergy, 19, 59-63.

Summary

Current measures to cope with birch pollinosis in Nordic countries are reviewed in this paper. The growing stock of birch is 313 million m³ (10.6% of the total volume) in Sweden, and 282 million m³ (14.8%) in Finland.

Due to high pollen production and the dominance of birch trees, birch pollen is the main outdoor allergen of biological origin in Nordic countries. Approximately 15% of the total population has allergies, and a considerable fraction of patients are sensitive to birch pollen. Pollen counts have been monitored since the 1970's, and the results are used for pollen information services. Over an entire season, 30,000 - 50,000 pollen grains per m³ air are observed, and in Sweden 25-54% of the total is birch pollen. The main treatment for pollen allergy is medication, and allergen-specific immunotherapy is an alternative. There are support organizations for allergy and asthma patients in Sweden and Finland, and they provide various services to their members.

Key words : Birch, Pollinosis, Pollen counts, Medical treatments, Nordic countries