

函館の花粉飛散と鼻アレルギー患者動向

1)市立函館病院耳鼻咽喉科, 2)札幌医科大学耳鼻咽喉科学教室, 3)国立療養所南福岡病院アレルギー科

成田慎一郎¹⁾ 白崎英明²⁾ 山谷浩信²⁾ 光澤博昭²⁾
菊地一也²⁾ 岸川礼子³⁾ 小林一豊¹⁾ 氷見徹夫²⁾

我々は北海道南部に位置する函館の花粉飛散状況(1994~1998年)及び鼻アレルギー患者動向(1999~2000年)を検討した。スギ, ヒノキ科, シラカバ属, イネ科およびヨモギ属の飛散を認め, 特に4月にスギの大量飛散を認めた。鼻アレルギー患者動向については, 市立函館病院における1999~2000年に受診した鼻アレルギー患者192例を検討した。花粉症患者は3, 4, 5および9月に多かった。特異的IgE陽性率は計測した379例中HDが38.0%, ヨモギが16.9%, カモガヤが13.2%, シラカバが10.3%, スギが9.0% およびネコが6.9%であった。結論として, 我々は北海道の南部に位置する函館において, イネ科とヨモギ属に加え, スギとシラカバ属は重要な花粉症の抗原になりつつあることを認めた。

Key words : allergic rhinitis — Cryptomeria japonica — Hakodate — pollen — white birch

はじめに

日本は南北に細長い国土をもち, 地域により樹木の植生にかなり差を認める。従って本州では花粉症の主要な抗原であるスギは従来函館を除きほとんどなく, 函館でもスギ花粉症はほとんど認めないと報告されていた¹⁾。しかし, 札幌でもここ10年の間に花粉症の主要抗原がイネ科²⁾からシラカバ³⁾へ変化しており, 北海道の南端に近い函館の報告も間口らの報告した約10年前より変化している可能性がある。さらに函館の花粉飛散に関しても以前我々が1994年と1995年の2年分を報告している⁴⁾が年度差が大きかった。そこで今回は1994年より1998年までの5年間の函館の空中花粉飛散を計測したので, 1999年7月より2000年6月の鼻アレルギー患者動向と合わせて報告する。

方 法

1) 花粉捕集

Received : January 24, 2001

Accepted : April 23, 2001

Abbreviations : Ig immunoglobulin ; **MAST** multiple antigen simultaneous test ; **RAST** radioallergo-sorbent test

花粉捕集はダーラム型標準花粉捕集器を市立函館病院の4階屋上に設置し実施した。スライドガラスの表面に白色ワセリンを薄く塗布し, 午前中ほぼ一定の時間に毎日交換した。スライドは国立療養所南福岡病院花粉係にて染色, 鏡検し, 2 cm²の花粉数を計測して1 cm²毎の花粉数を1日の花粉数とした。染色はCarberla液を用い, 塩基性フクシンにより花粉は赤紫色に染色された。調査期間は降雪のため, 1994年から1998年の3月1日から10月31日とした。今回は計測された花粉のうち特異的immunoglobulin (Ig) E陽性者が多く, 花粉症の発症に重要と思われるスギ, ヒノキ科, シラカバ属, イネ科およびヨモギ属につき検討した。

2) 鼻アレルギー患者動向

鼻アレルギー患者動向は1999年7月1日より2000年6月30日までの1年間に鼻アレルギー症状にて初診した患者379名(男175名, 女204名)の特異的IgE抗体価をAla-STAT (Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA, USA)にて測定し, スコア2以上を陽性とした。鼻アレルギーの診断は鼻アレルギー症状(くしゃみ, 水様性鼻汁および鼻閉)を呈し, 特異的IgE又は鼻粘膜誘発試験で抗原が特定できる症例(192例)とした。花粉症は鼻アレルギーのうち花粉飛散時期にのみ鼻症状を呈し, 花粉抗原のみ陽性の患者と, 通年性抗原の合併があっても花粉抗原が主体

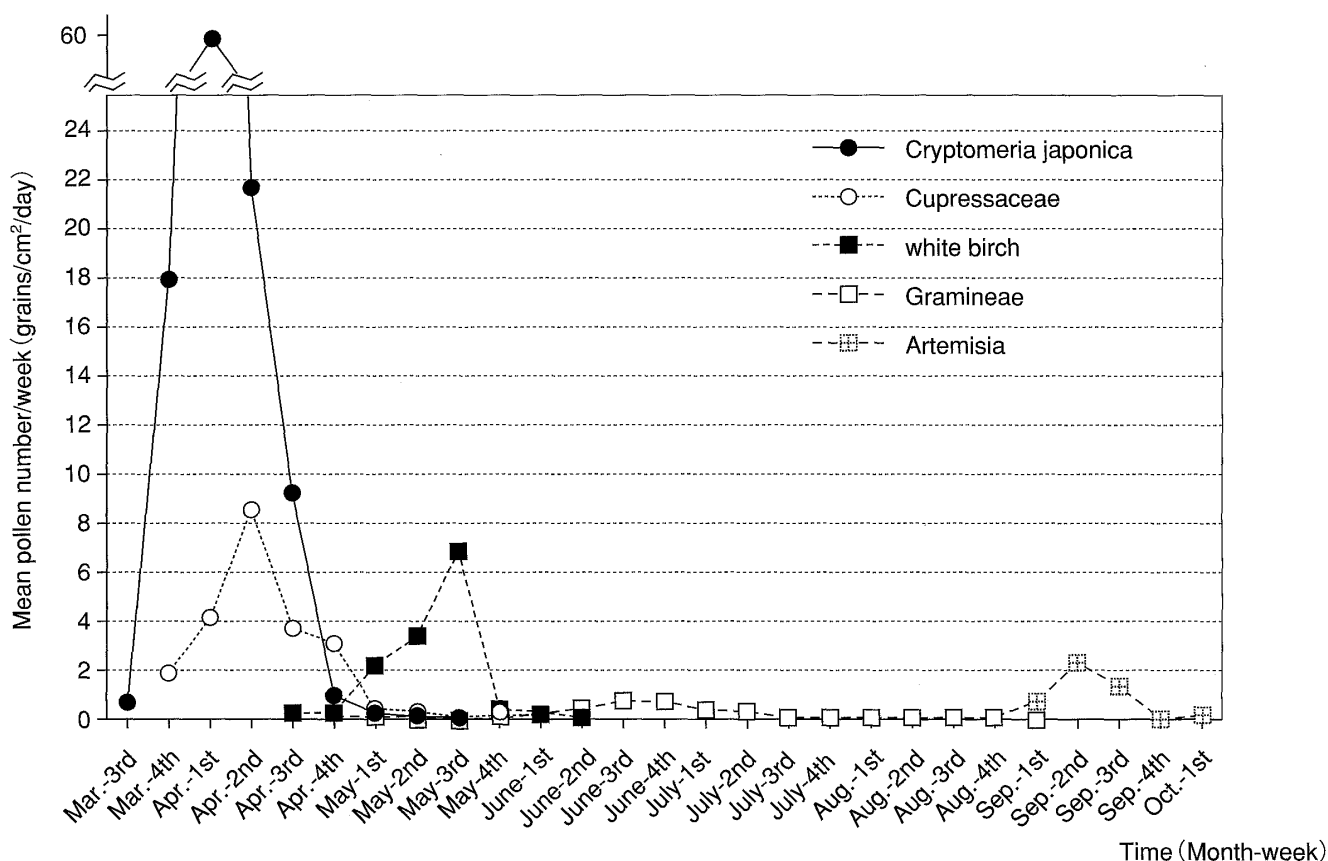


Fig. 1. The pollen dispersion in Hakodate (1994-1998).

There is a lot of scattering in *Cryptomeria japonica* and Cupressaceae in Hakodate. The peak dispersion week of each pollen are 1st of April in *Cryptomeria japonica*, 2nd of April in Cupressaceae, 3rd of May in white birch, 2nd of June in Gramineae and 1st of September in Artemisia.

であるものとした (70 例).

結 果

1) 空中花粉飛散の集計

1994-1998 年の 5 年間の各週毎の 1 日の花粉数の平均値を示した。なお、29-31 日は第 4 週に含めた。飛散のピークはスギが 4 月第 1 週、ヒノキ科が 4 月第 2 週、シラカバ属が 5 月第 3 週、イネ科が 6 月第 3 週およびヨモギ属が 9 月第 2 週であった (図 1)。このうち草本花粉 (イネ科、ヨモギ属) は花粉飛散の年度差が少なかったが大本花粉 (スギ、ヒノキ科およびシラカバ属) は年度差が大きかったため、各年度のデータも示した (図 2-4)。折れ線は各年度で、棒グラフは 5 年間の平均値を示している。スギが花粉の総飛散数では最も多く、1995 および 1998 年に大量飛散を認め (図

2)、花粉飛散開始は 3 月 20 日-4 月 12 日、1 日の最大飛散数は 11-646 個/cm²/日および総飛散数は 33-2603 個/cm²/年であった (表 1)。ヒノキ科も同じく 1995 および 1998 年に大量飛散を示し (図 3)、花粉飛散開始は 3 月 24 日-4 月 25 日、1 日の最大飛散数は 2.5-157 個/cm²/日および総飛散数は 13.5-458 個/cm²/年であった。シラカバ属も 1995 および 1998 年に大量飛散を認めたが、前二者より飛散の年度差は大きくなく (図 4)、花粉飛散開始は 4 月 22 日-5 月 13 日、1 日の最大飛散数は 1.5-66.5 個/cm²/日および総飛散数は 5.5-273.5 個/cm²/年であった。なおイネ科は花粉飛散開始は 6 月 10 日-6 月 18 日、1 日の最大飛散数は 3.5-6.5 個/cm²/日および総飛散数は 12-33 個/cm²/年であり、ヨモギ属は花粉飛散開始は 9 月 5 日-9 月 16 日、1 日の最大飛散数は 5.5-9.5 個/cm²/日および総飛散数は 15.5-26.5 個/cm²/年であった。

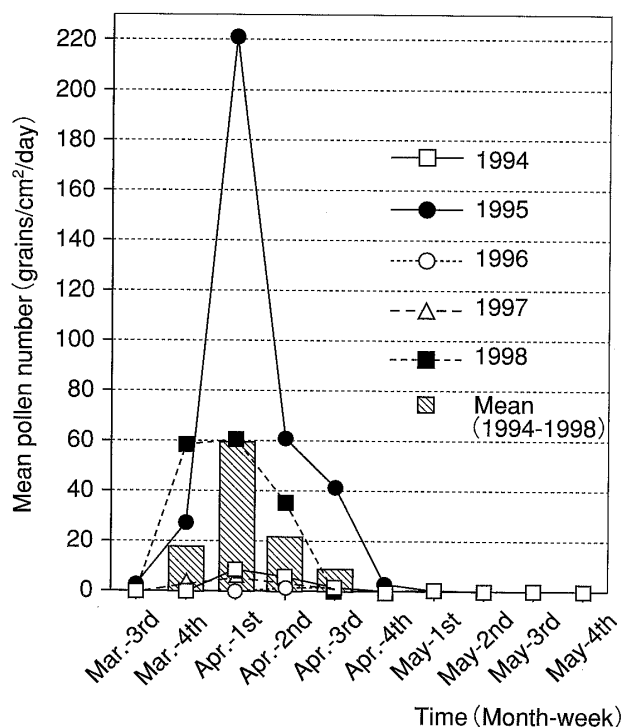


Fig. 2. The dispersion of *Cryptomeria japonica* in Hakodate (1994–1998).

The peak dispersion week of *Cryptomeria japonica* in Hakodate is 1st week of April.

There is a lot of dispersion of *Cryptomeria japonica* in 1995 and 1998.

2) 鼻アレルギー患者動向

特異的 IgE 陽性者は 379 名中 192 名 (男 85, 女 107) であり, 陽性率は 50.7% であった. 計測した 379 人での陽性率の高いものから順にハウスダスト, ダニ (38.0%), ヨモギ (16.9%), カモガヤ (13.2%), シラカバ (10.3%), スギ (9.0%), ネコ (6.9%) およびブタクサ (5.0%) であった. 一方, 2 週毎の鼻アレルギー患者数は 3 月第 3, 4 週および 9 月第 3, 4 週にピークを認めた. このうち花粉症の月別の患者数は 3, 4, 6 および 9 月に多く, 特に 3, 4 月のスギ, ヒノキ科花粉飛散時期に花粉症患者を 24 名認めた. しかし 7, 8 月および 10~2 月はほとんど花粉症患者を認めなかった (図 5). また, 月別の鼻アレルギー患者 (192 例) のうちの抗原毎の陽性率の変化を主要な抗原について検討すると (通年でハウスダスト, ダニは 75.0%, ヨモギは 33.4%, カモガヤは 26.1%, シラカバは 20.3% およびスギは 17.8% であった), ハウスダスト, ダニの陽性率は 55~100% であり花粉飛散月に陽性率が低下する傾向を認めた. 一方, スギ, シラカバは 4 月 (ピークはそれ

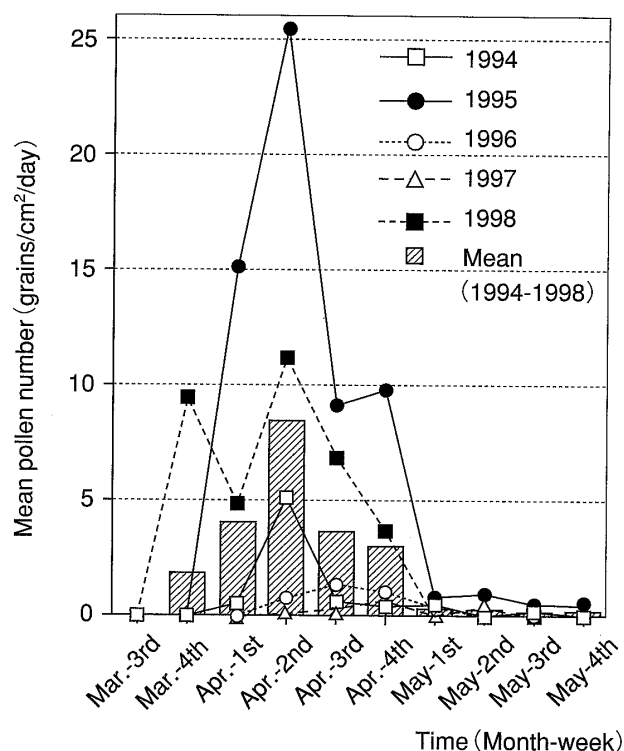


Fig. 3. The dispersion of Cupressaceae in Hakodate (1994–1998).

The peak dispersion week of Cupressaceae is the second week of April. There is a lot of dispersion of Cupressaceae in 1995 and 1998.

ぞれ 34, 48%), カモガヤは 6 月 (ピークは 50%) およびヨモギは 9 月 (ピークは 50%) に陽性率もピークであり, それぞれの花散時期にほぼ一致した (図 6).

考 察

今まで北海道にはスギ花粉およびスギ花粉症患者はほとんど認められないと報告されている¹⁾. しかし今回の最近 5 年間の函館の空中花粉飛散状況を検討すると, 特にスギおよびヒノキ科の大量の飛散を認めた. 北海道のスギ人工林の面積は約 3 万 ha であり, そのうち 99.7% が道南地方に集中している⁵⁾ため, 北海道内では函館にスギ花粉の飛散が多いと思われる. しかしながら, スギ林の面積を本州と比較すると非常に少なく, さらにヒノキ人工林はないとされている⁶⁾ので, これらの花粉飛散がすべて道内よりのものとは考え難い. さらに空中花粉は 10 km 以上飛散する可能性が示

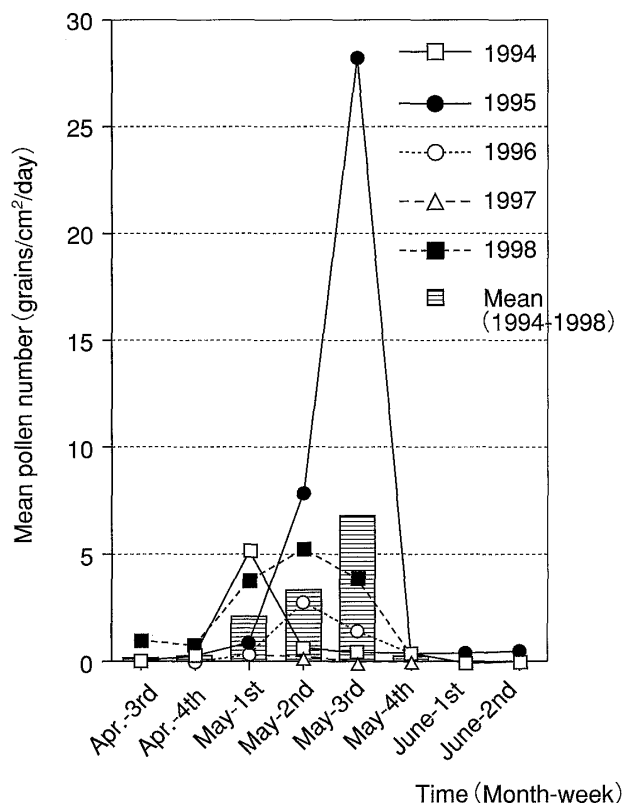


Fig. 4. The dispersion of white birch in Hakodate (1994-1998).

The peak dispersion week of white birch is the 3rd of May. There is a lot of dispersion of white birch in 1995.

唆されており⁷⁾, 北海道の南端近くに位置する函館と下北半島北端は約 30 km しか離れていないので, 風向きや風速によっては青森県(スギ林面積 19 万 ha), 秋田県(同 37 万 ha) および岩手県(同 19 万 ha)⁶⁾からの飛散もある可能性が示唆される。また, 市立函館病院はスギの植林の多い函館山の麓に位置しているため

に, 函館全体の傾向を正確に示しているとも言い難い。この点については 2000 年 10 月より市立函館病院は函館市のほぼ中央部へ移転するので, 2001 年以降のスギ飛散数の変化を継続して検討したい。他の花粉としてはシラカバ属, イネ科およびヨモギ属が観測された。イネ科およびヨモギ属の飛散数は患者数のわりに多くはなかったが, これは花粉飛散観測点が病院の 4 階屋上にあったことの影響もある可能性があり, 地上 1~2 m での観測も併用した方がより正確に花粉飛散を計測できると思われた。函館にはこれ以外にもマツ等多くの花粉が観測されたが, 花粉症という観点からすればこれら 4 種の花散飛散を重点的に今後も見ていくべきと思われた。

今回のデータと約 10 年前(1989 年度)の函館の鼻アレルギー患者の統計(202 名)の特異的 IgE 抗体陽性率の報告¹⁾を比較すると, ヨモギ, カモガヤおよびブタクサは陽性率でさほど違いはないが, ハウスダスト, ダニがやや低くなり, 一方, シラカバ, スギおよびネコで陽性率が 3~4 倍に上昇していた。この報告では花粉抗原やネコでは皮内反応で検討しており¹⁾今回とは方法が異なる。しかし以前我々は皮内反応と radioallergosorbent test (RAST) の一致率および相関について検討したが, ヨモギは相関が少なかったがカモガヤおよびシラカバでは有意な相関を認め, 一致率も 72~81%であった³⁾。伊藤も RAST と AlaSTAT の一致率は 90%, 皮膚テストと AlaSTAT の一致率も 75% と報告しており⁸⁾, 大きな差はないと思われる。シラカバに関しては, 以前の我々の報告でも札幌ではここ 10 年でシラカバの陽性率が上昇している³⁾ことから, 函館でも同様の傾向が認められると考えられる。スギに関しては今まで北海道はスギ花粉症はほとんどいない¹⁾といわれ, 荻野らの multiple antigen simultaneous test

Table 1 The dispersion data of *Cryptomeria japonica* in Hakodate (1994-1998)

Years	The day starting of dispersion	The day finding the pollen at fast	Number of maximum dispersion (grains/cm ² /day)	Annual amount of dispersion (grains/cm ² /year)
1994	4/1	3/22	40	117
1995	3/29	3/16	646	2603
1996	4/12	4/5	11	33
1997	4/2	3/6	29	114
1998	3/20	3/11	389	1268

There is a lot of dispersion of *Cryptomeria japonica* in 1994 and 1998 in Hakodate.

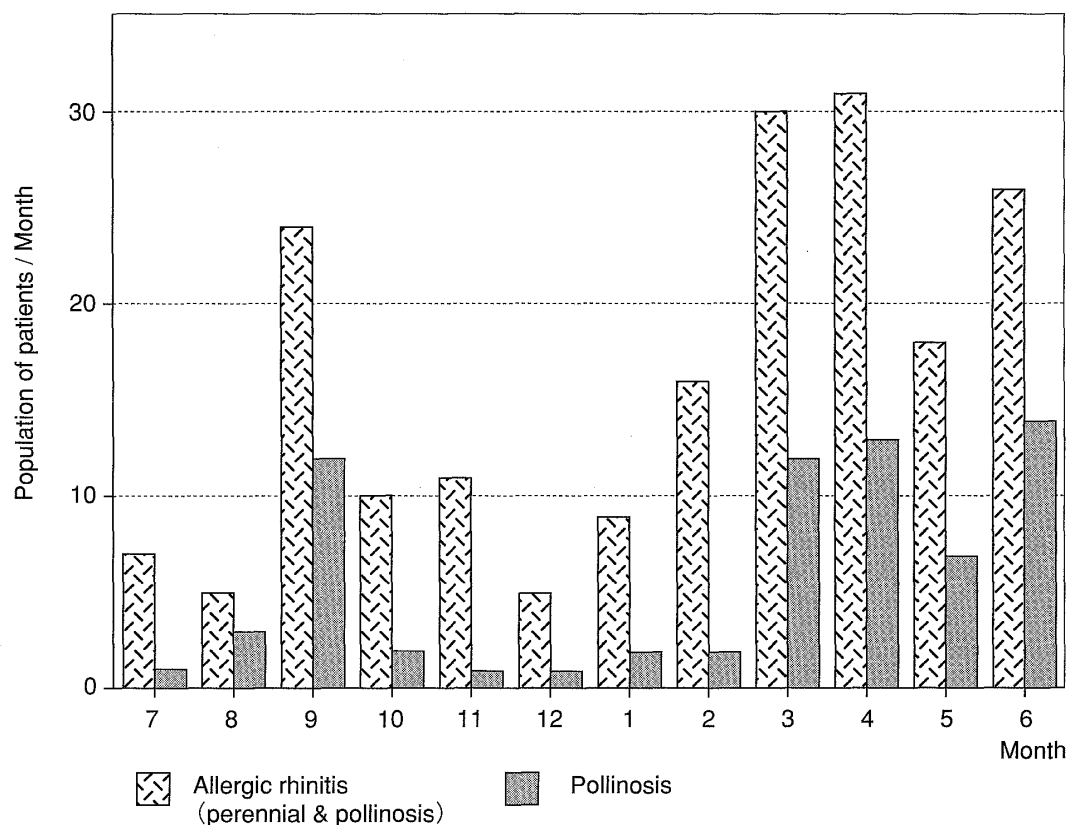


Fig. 5. Monthly changes in the population of patients with perennial allergic rhinitis & pollinosis.

There are many patients with pollinosis in March, April, June and September.

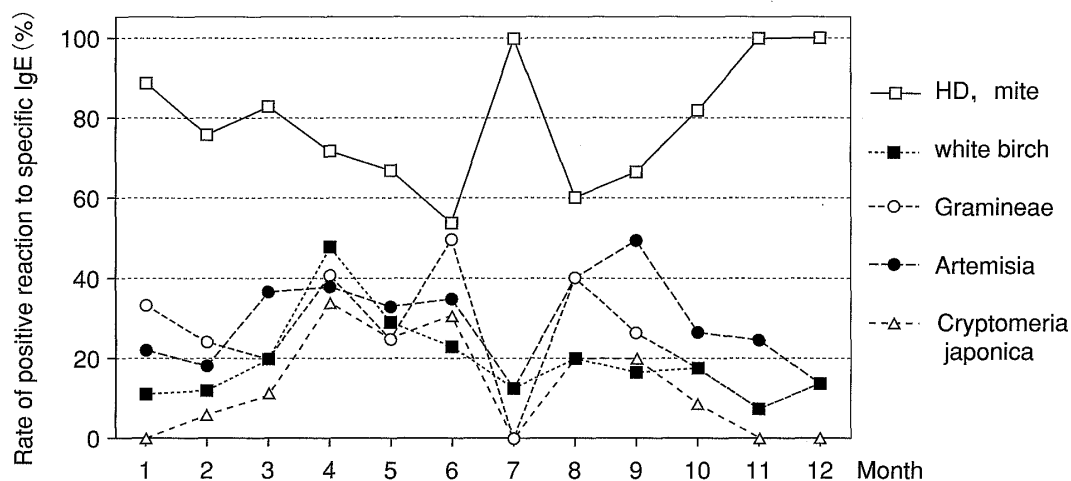


Fig. 6. Monthly change in the positive rate of specific IgE in major allergen in patients with allergic rhinitis.

The peak month of positive rate of specific IgE in Cryptomeria japonica, white birch, Gramineae and Artemisia is April, April, June and September, respectively.

(MAST) による健康成人の検討でも札幌のスギの陽性率は他地域と比較して著しく低いと報告されてい

る⁹⁾。しかし、月毎の花粉症の患者数の10年前の函館での報告¹⁾との比較においてもスギ、シラカバのシー

ズンである3～5月に新たなピークを認めている。さらに宇佐神も全国的にもスギ花粉陽性者は増加していると報告している¹⁰⁾¹¹⁾ので、函館でも同様な傾向にある可能性が示唆された。また、函館におけるスギの花粉飛散数は10年前との比較はできなかったが、本州の名古屋地域では過去10年間でスギ花粉飛散のはっきりした増加傾向は認められておらず¹²⁾、函館もスギの植林が始まったのは約100年前からであるので、函館においても大きくスギの花粉飛散が増えたとは考え難い。さらに以前我々の行ったモルモット鼻アレルギーモデルの作成の基礎実験でも、抗原量の増大より少量の抗原にアジュバンドを加えた反復暴露のほうが感作の成立する率が高かった。従って、スギの陽性率の増加は花粉飛散数の単純な増加よりも、多年の暴露による感作の成立や大気汚染およびマスキミ等の情報により、スギ花粉症患者の病識が高まったこと等の他の要因の方の影響が大きいと思われる。一方、1992年の札幌の鼻アレルギー患者におけるスギのRAST陽性率も今回の結果と同程度の10.4%と報告されている¹³⁾。札幌においては人口が増加しており、スギに感作された本州からの患者の移住も相当数あると思われるが、函館は人口の減少地域であるので本州からの移住も多くはないと思われる。従って函館地方のスギ花粉症の増加は、スギ花粉の長年の暴露による感作の成立したためである可能性がより高いと考えられる。

また、10年前の報告¹⁾と比較してハウスダストおよびダニがやや低下したのは、測定方法の違いの他には、花粉症患者が相対的に増えたためである可能性が示唆される。ペットのアレルギーについては、ネコが大部分であり、イヌについてはほとんど陽性者は認めなかった。AlaSTAT法ではネコの一部にヒョウヒダニ抗原の混入による偽陽性も指摘されている¹⁴⁾が、今回ネコ陽性の患者はほとんどネコに近づくとも鼻症状を発症しているので、偽陽性の割合は少ないと思われる。また、ネコは室内で飼っていることが多いので、イヌと比較して感作される確率が高い可能性が示唆される。

北海道内での花粉飛散の地域差を北海道の南端に近い函館の今回の結果(1994～1998年)と、その約200 km以上北方の札幌(1994～1997年)¹⁵⁾、および札幌からさらに約100 km北方に位置する旭川(1980～1995年)¹⁶⁾での報告とで年間総飛散数の比較をした。いずれもダーラム型標準花粉捕集器を使用している。スギ花粉に関しては、函館では飛散を認めるものの札幌での

飛散は非常に少なく、旭川では報告がないので、この3地域では函館が特別にスギ花粉飛散が多いと示唆される。シラカバに関しては札幌が最も多く、旭川はその約半分、函館は札幌の約10分の1であった。イネ科は旭川、札幌および函館の順で、北方へ行く程飛散が多かった。ヨモギ属は他の花粉ほど地域差が大きくなかったが、札幌は他の2地域に比較してやや少なかった。これらの違いは樹木植生の北限、宅地化の程度の差が影響していることが示唆される。さらに、旭川の属する上川地方は北海道内では米の産地なので、イネ科の飛散が多かった可能性が示唆される。一方、北海道の花粉飛散の年度差については、今回の結果と同様に、イネ科およびヨモギ属は差が少ないが、シラカバは差が大きいと他にも報告されており¹⁵⁾¹⁶⁾、地域差についてシラカバはもっと長期間の検討が必要と思われる。さらに、函館のスギ花粉飛散が北海道内では多い傾向にあるが、本州の飛散数¹⁷⁾と比較するとまだ少ない。このように北海道は広大であるため花粉飛散等で地域差が認められ、函館は地理的にも花粉飛散の点からも、本州と北海道の中央(札幌等)の中間に位置すると考えられる。

北海道の花粉症の主要抗原であるカモガヤ、シラカバおよびヨモギに関し、特異的IgE陽性率を我々が以前に検討した北海道の他地域(札幌(1990～1995年)¹⁵⁾、滝川(札幌の約80 km北方、1996年)¹⁸⁾)と今回(1999～2000年)の函館と比較すると、ヨモギの陽性率は大きな差はないが、函館は他地域に比較してカモガヤおよびシラカバの陽性率がやや低い傾向を認めた。特異的IgE抗体の測定方法で差があるが(滝川がCAP-RAST¹⁸⁾、札幌がRASTとCAP-RAST¹⁵⁾、今回の函館はAla-STAT)、伊藤らはRASTとCAP-RASTの一致率は92.9%¹⁹⁾、RASTとAlaSTATの一致率も90%⁸⁾と報告しており、大きな差はないと考えられる。これらはおおむね、花粉飛散の地域差を反映していると思われたが、花粉飛散ほどの地域差は認めなかった。

結論として、北海道は広大であるために花粉飛散に地域差を認め、北海道南端に近い函館にはスギ花粉の飛散を認め、シラカバ等とともに花粉症の重要な抗原になりつつあることが示唆され、以前から影響の大きいヨモギ、カモガヤとともに注意すべきと思われた。

まとめ

1) 函館における過去5年間の花粉飛散状況を検討し、北海道である函館でも4月に大量のスギ花粉飛散を認めた。

2) 他には4月にヒノキ科、5月にシラカバ属、6月にイネ科および9月にヨモギ属の飛散を認めた。

3) 市立函館病院における鼻アレルギー患者の抗原を検討し、ハウスダスト、ダニ、ヨモギ、カモガヤおよびシラカバ等が主要な抗原であったが、スギ陽性者も計測した379人中9%に認めた。

文 献

- 1) 間口四郎, 田淵伴秀: 函館地方における鼻アレルギーの臨床統計. 耳鼻臨床 **84**, 1723-1728, 1991.
- 2) 東 英二, 荒ひろみ, 砂金秀充, 榎本和子, 朝倉光司, 他: 札幌医科大学鼻アレルギー外来10年間の臨床統計. 耳鼻臨床 **78**, 47-62, 1985.
- 3) 成田慎一郎, 朝倉光司, 白崎英明, 斎藤博子, 小笠原英樹, 他: 札幌医大鼻アレルギー外来の臨床統計, 第2報: 原因抗原の検討. 耳鼻臨床 (補 **84**), 42-48, 1995.
- 4) 山谷浩信, 光澤博昭, 小林一豊, 我妻義則: 函館地方の花粉飛散状況. 耳鼻臨床 **90**, 555-560, 1997.
- 5) 北海道林務部: 樹種別森林蓄積. 平成6年度北海道林業統計, 8-11, 1995.
- 6) 長野 準, 西間三馨, 岸川礼子, 佐橋紀男, 横山敏孝: 日本列島の空中花粉 II. 北隆館, 東京, pp. 58-59, 1994.
- 7) 塚田松雄: 花粉は語る. 岩波新書, 東京, pp. 24-26, 1974.
- 8) 伊藤幸治, 宮本昭正, 九嶋 敦, 小林節雄, 中沢次夫, 他: 新しいIgE抗体測定法, AlaSTATの有

用性の検討. アレルギー **40**, 444-453, 1991.

- 9) 萩野 敏, 榎本雅夫, 丹生真理子, 板谷英貴, 和田光雄: MAST法による特異IgE抗体陽性者の地域差 (第1報). 耳鼻 **40**, 505-512, 1994.
- 10) 宇佐神篤: 花粉症の全国調査. JOHNS **10**(3), 279-285, 1994.
- 11) 宇佐神篤: 近年の花粉抗原の動向. 耳鼻免アレ **18**(2), 8-9, 2000.
- 12) 鈴木元彦, 伊藤博隆, 中村善久, 高木 繁: 過去10年間におけるスギ, ヒノキ花粉飛散の変遷. アレルギー **49**, 954, 2000.
- 13) 朝倉光司: 北海道地方の花粉症の地域特性. アレルギーの臨床 **13**, 154-156, 1993.
- 14) 畑三恵子, 沼野香世子, 立原利江子, 川名誠司: ヒョウヒダニ抗原の混入によるネコ抗原特異的IgE抗体測定結果の偽陽性. アレルギー **49**, 365-368, 2000.
- 15) 小笠原英樹, 形浦昭克, 朝倉光司, 松井利憲: 過去4年間における札幌地方のシラカンバ花粉の飛散と気象との関連, ならびに1997年の空中花粉飛散状況. アレルギー **48**, 726-736, 1999.
- 16) 金岡延幸, 高橋光明, 海野徳二, 熊井恵美: 旭川市における16年間の花粉飛散状況と日内変動. 耳喉頭頸 **68**, 768-772, 1996.
- 17) 西間三馨, 奥田 稔, 信太隆夫, 岸川礼子監修: IV研究結果3)各施設の年毎, シーズン毎の空中花粉総数一覧表. 厚生省花粉症研究班 日本列島空中花粉調査データ集初版. 協和企画, 東京, pp. 23-35, 2000.
- 18) 成田慎一郎, 山崎徳和, 東 英二, 大黒慎二, 朝倉光司, 他: 1996年滝川の花の飛散状況及び花粉症患者の動向. 北海道耳鼻咽喉科免疫アレルギー懇話会誌 **17**, 4-7, 1997.
- 19) 伊藤幸治, 奥平博一, 宮本昭正: 内科領域アレルギー患者におけるキャップシステムの有用性の検討. アレルギーの臨床 **11**, 64-69, 1991.

THE POLLEN SURVEY AND DYNAMIC STATISTICS OF PATIENTS WITH
ALLERGIC RHINITIS IN HAKODATE

Shinichiro Narita, Hideaki Shirasaki*, Hironobu Yamaya*, Hiroaki Mitsuzawa*, Kazuya Kikuchi*,
Reiko Kishikawa**, Kazutoyo Kobayashi and Tetsuo Himi*

Department of Otolaryngology, Hakodate Municipal Hospital,

Department of Otolaryngology, Sapporo Medical University,*

*Department of Allergology, National Sanatorium of South Fukuoka***

We have investigated the pollen survey (1994~1998) and dynamic statistics of patients with allergic rhinitis (1999~2000) in Hakodate, which is located southern part of Hokkaido. We have noted the pollen dispersion of *Cryptomeria japonica*, Cupressaceae, white birch, Gramineae and *Artemisia*. Especially, a lot of dispersion of *Cryptomeria japonica* has been noted in April. Concerning the dynamic statistics of patients with allergic rhinitis, we have investigated the 192 patients with allergic rhinitis in Hakodate municipal hospital. There has been a lot of pollinosis in March, April, May and September. Frequency of positive reaction to the specific IgE have been 38.0% of house dust, 16.9% of *Artemisia*, 13.2% of Gramineae, 10.3% of white birch, 9.0% of *Cryptomeria japonica* and 6.9% of cat in 379 subjects. In conclusion, we have noted that *Cryptomeria japonica* and white birch in addition to Gramineae and *Artemisia* are becoming more important antigen in patients with pollinosis in Hakodate, south part of Hokkaido.
