

秋期のスギ花粉飛散

城西大学薬学部薬用資源系

菅谷愛子 大口広美 津田 整

秋期に飛散するスギ花粉の意義を明らかにするために、1987年から1995年にわたる通年のスギ飛散花粉を測定し、秋期（10月～12月）のスギ飛散花粉数と春期（1月～5月）の飛散数との関係、および秋期のスギ花粉症発症について検討した。

1. 秋期のスギ花粉数は、その年の春期のスギ花粉数に相関性はなく、翌年の春期の飛散総数との間に相関係数 $r=0.877$ で相関性が認められた。従って秋のスギ飛散花粉は、春の花粉の再飛散ではなく、秋に新しく開花し、飛散した花粉であるといえる。

2. 11月のスギ飛散花粉数は、翌年春のスギ花粉飛散数との間に相関係数 $r=0.909$ と高い相関性が認められた。11月の飛散花粉数から翌年スギ花粉飛散の多少が推定できると考える。

3. 秋のスギ花粉飛散期間中にスギ花粉飛散数に対応した花粉症が認められた。

Key words: *Cryptomeria japonica* — pollen dispersion — pollinosis

緒言

スギ花粉症の治療と対策のために、花粉情報として取り上げられているのは1月から5月上旬までのスギ花粉飛散状況である¹⁾。この春期以外のスギ花粉飛散については、平らは、10月、11月に採取した雄花が10℃以上の高温条件下で容易に開花することを実験的に認めている²⁾。更に富山市での3年間の空中飛散花粉の調査から、1989年および1990年に晴天で気温の高い日には秋期にスギ花粉が認められたと報告している³⁾。しかし、調査は3年間のみであり、秋季に飛散するスギ花粉と春期のスギ花粉飛散との関連については不明瞭である。

我々は、異常なほどのスギ花粉大量飛散となった1995年の前年、坂戸市において秋にもスギ飛散花粉が多くみられたことから、秋期のスギ花粉飛散が翌年春期のスギ花粉の飛散量と関連があるのではないかと考え検討した。

埼玉県坂戸市の城西大学で、1981年から年間を通して空中花粉の捕集を継続し、プレパラートを保存している。これらのプレパラートについてはスギ花粉飛散期間中はスギ花粉数を計測し、一部については年間を通しての飛散花粉の分析を行い報告している³⁾⁻⁵⁾。しかし、大部分については計測を行わないままに保存し

てある。今回、秋期に飛散するスギ花粉について統計的に検討する目的で、1987年から1995年12月までのすべてのプレパラートについてスギ花粉の測定を行った。

8年間のスギ花粉数のデータから春期と秋期のスギ花粉飛散の相関性、秋期のスギ花粉飛散と気温を検討し、また秋のスギ花粉症発症との関係を検討した。

調査方法

保存してある空中花粉スライドおよび現在継続中の調査方法は以下のようである。すなわち、埼玉県坂戸市の城西大学薬学部の屋上（標高76m）にDurham型の標準花粉捕集器を設置し、原則として午前9時から翌日の午前9時までの24時間にワセリンを塗布したスライドガラス上に捕集された花粉をGV-グリセリンジェリーで染色封入、25×40mmのカバーガラス中のスギ花粉数を測定して、1cm²当たりの花粉数に換算した。更に1994年については城西大学屋上にrotary型捕集器を設置し、また新座市の新座志木中央総合病院の屋上（標高61m）にDurham型捕集器を設置して上記方法に従い花粉捕集を行い、いずれも18×18mmのカバーガラス中のスギ花粉数を測定し、1cm²当たりの花粉数に換算した。

スギ花粉症患者の発症数については、新座志木中央総合病院および飯能市の本町診療所のデータを用いて検討した。

Received: January 23, 1996

Accepted: March 11, 1996

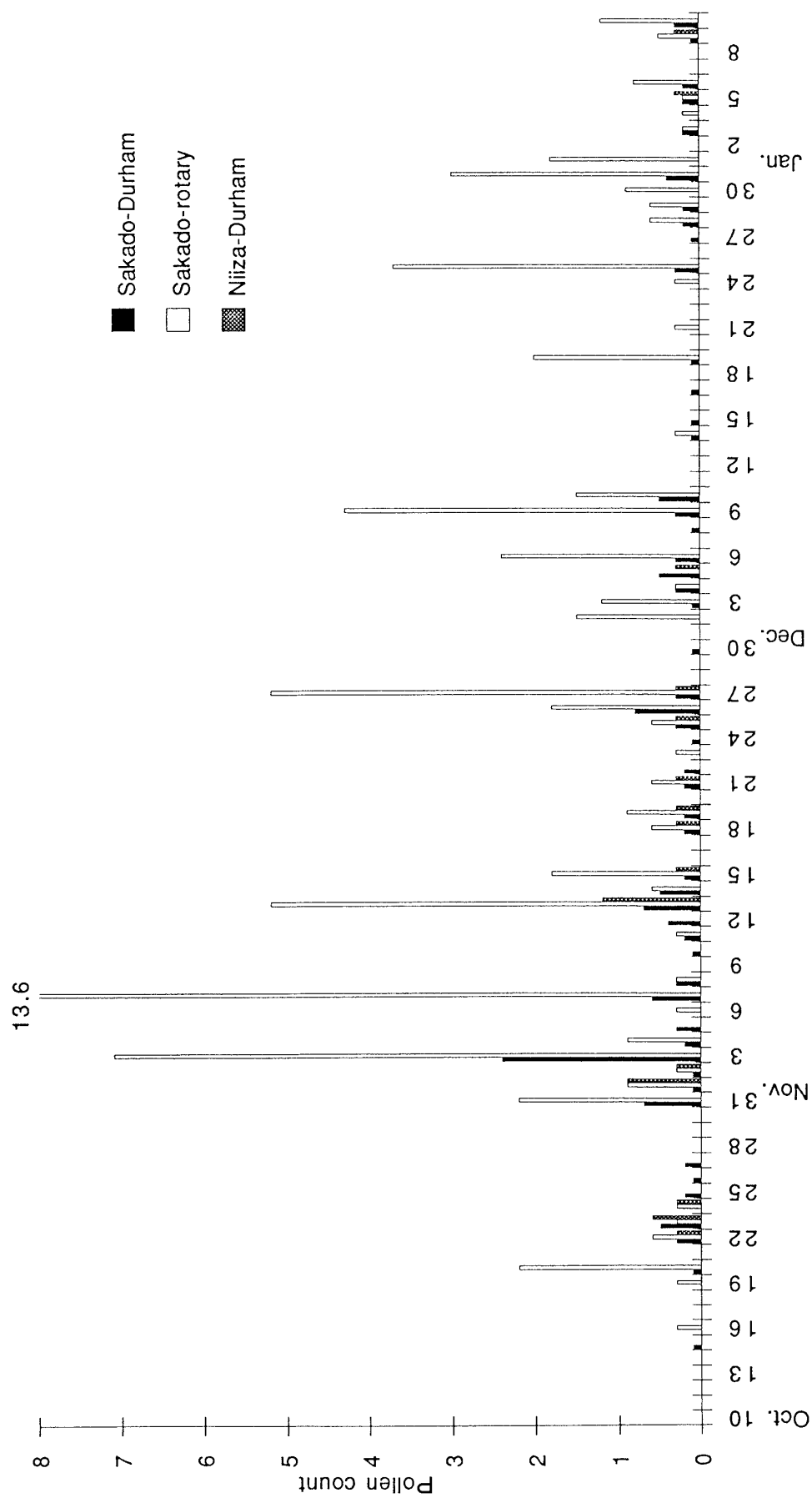


Fig. 1. Pollen dispersion of *Cryptomeria japonica* in autumn of 1994.
Pollen count indicates count per square centimeter.

結 果

1. 1994年秋のスギ花粉飛散状態

1994年秋の城西大学の rotary 型, Durham 型および新座志木中央総合病院の Durham 型によるスギ花粉捕集結果を比較すると, 花粉数の多少はあるがほぼ同様な結果が得られた. 10月中旬からスギ花粉が観察され始め, 11月には飛散数は多くなり, 12月に入ると減

少して, 12月の末まで飛散することが認められた. また, この10月から12月の城西大学での rotary 型によるスギ花粉飛散数合計は Durham 型の4.4倍であった (Fig. 1).

2. 秋期のスギ花粉飛散数と当年および翌年春季のスギ花粉数との相関性

城西大学屋上に設置した Durham 型で捕集した 1987年から1995年12月までの各月の飛散数をみると,

Table 1 Pollen dispersion of *Cryptomeria japonica* from 1987 to 1995

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Jan.	0.0	17.0	0.2	0.8	0.6	7.2	0.4	0	1.9
Feb.	180.0	483.3	73.2	684.4	18.0	162.2	571.3	16.2	178.3
Mar.	564.5	5703.0	71.1	3130.1	4039.3	795.9	3372.0	326.2	10038.0
Apr.	19.1	2724.0	4.9	432.0	307.9	72.2	451.8	113.7	2559.3
May	0.0	72.5	0.0	0.0	4.6	1.5	5.5	1.0	7.7
Jun.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	0.2	0.0	0.3
Jul.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.2
Aug.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Oct.	0.3	0.0	0.3	0.2	0.1	0.4	0.5	2.2	0.0
Nov.	3.1	0.6	0.6	1.6	0.7	1.3	0.3	8.3	0.5
Dec.	0.6	0.5	0.6	1.2	0.1	0.1	0.1	3.7	0.5
Jan.— May	763.6	8999.8	149.4	4247.3	4370.4	1039.0	4401.0	457.1	12875.2
Oct.— Dec.	4.0	1.1	1.5	3.0	0.9	1.8	0.9	14.2	1.0

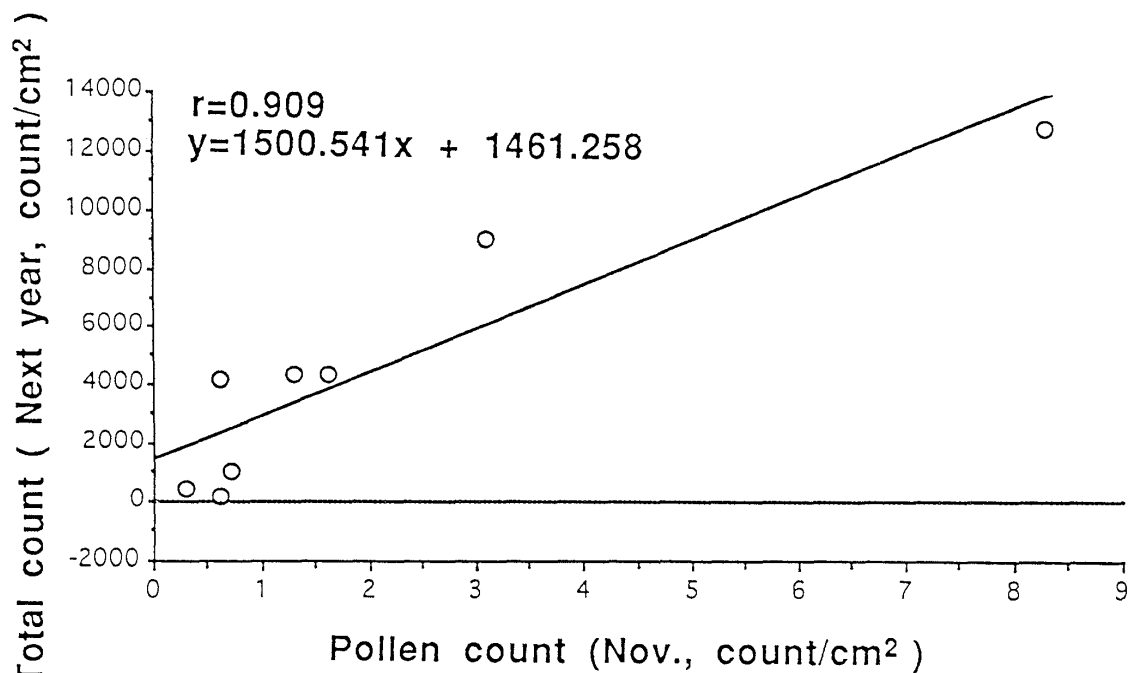


Fig. 2. Correlation between total pollen count of *Cryptomeria japonica* in November and that in January to May of the next year.

スギ花粉飛散数は2月から5月の各月に集中して多く、飛散期間を過ぎると急激に減少する。特に8月および9月は大部分の年で飛散数0を示した。そして10月中旬から再び飛散し始め、12月末まで飛散することが観察された (Table 1)。

10月から12月のスギ花粉飛散数の合計と春期 (1月から5月) のスギ花粉数の相関関係を検討すると、秋の花粉数とその年の春の花粉数との間には全く相関性が認められず、翌年の春の花粉数との間では相関係数0.877 ($p < 0.01$) で有意な相関性を示した。さらに、10月のスギ花粉数と翌年の春の花粉数の間では相関係数0.774 ($p < 0.02$)、11月のスギ花粉数と翌年の花粉数の間では相関係数0.909 ($p < 0.001$)。回帰直線 $y = 1500.54x + 1461.26$ で高い相関性が認められた (Fig. 2)。

3. 秋期のスギ花粉飛散数と気温との相関性

秋のスギ花粉飛散がその時の気温に影響されるかどうかを検討するために、8年間の10, 11, 12月のデータについて月間最高気温または平均気温とその月のスギ花粉飛散数の相関関係をみると、平均気温はいずれの月でも相関性が認められず、最高気温については10月のみに相関係数0.719 ($p < 0.05$) で相関性が認められた。また、1994年秋の調査結果でもスギ花粉飛散がみられた日が必ずしも気温の高い日ということではなかった。しかし、坂戸市では10月中旬以後、最高気温13.0°C、平均気温8.0°C以上の日にスギ花粉が比較的多く飛散し、12月中でも最高気温8.0°C平均気温2.0°C以上であればスギ花粉の飛散が観測された。

考 察

スギは6月下旬から9月下旬にかけて雄花芽形成が行われ、9月中旬から11月上旬にかけて花粉形成が行われるが、一旦休眠し、12月下旬から1月上旬にかけて休眠が打破され、2月から4月下旬のいわゆる春期のスギ花粉大量飛散となる⁶⁾。しかし、秋にすでに花粉が形成されていることから、その飛散状況を把握する必要があると考える。春期以外に空中飛散花粉として認められるスギ花粉は、春の飛散期間中に大量に飛散した場合には、再び舞い上がって飛散する可能性もある。平らの報告²⁾によれば、10月以降に観測されるスギ花粉については、春の飛散期を過ぎた後に形成された雄花が開花したと推測しうる。我々の今回行った長

期にわたる年間のスギ花粉の測定結果から、花粉飛散期を過ぎると、7月から9月までは、ほとんどの年でスギ花粉が観察されなくなることが認められた。また、秋期のスギ花粉飛散数と春期のスギ花粉飛散数との相関性をみると、秋期の飛散数の合計はその年の春期の飛散数には全く相関性を示さず、翌年の春期の飛散数と相関性が認められた。このことから、秋期に飛散しているスギ花粉は新しく開花して飛散したものと判断してよいと思う。富山市における秋期のスギ花粉飛散について、平らは1988年から1990年の10月から1月の気温を検討し、スギ花粉が雄花の成熟、休眠、休眠打破、雄花発育、花粉飛散という通常の過程を経ずに、雄花が成熟したあと、気温10°C以上でこの季節にスギが開花飛散する個体が存在すると報告している²⁾。坂戸市の調査では、スギ雄花の着花量が多い年には、秋期においても最高気温13°C、平均気温8°C以上の日には飛散数が多くなり、最高気温8°C、平均気温2°C以上であれば、スギ花粉飛散の可能性があること、また10月の最高気温が高ければ飛散が多くなると推測できる。

更に、特に11月のスギ花粉飛散数が翌年春期の飛散数と高い相関性を示すことが明らかになり、11月のスギ花粉数を測定することによって、翌年の花粉の多少を推測できると考える。逆に、翌年のスギ花粉大量飛散が予測されている年には、前年の11月にはスギ花粉飛散が多いといえる。

秋に飛散するスギ花粉は、我々の観察によっても、また佐橋らの詳細な観察によっても、形態的に完熟した花粉であると考えられる⁷⁾。また、この時の *Cry j I* の抽出量は、10月は1500ng/mlであるが11月には22000ng/mlと急激に増加し、本格的な飛散期である2月の19000ng/ml、4月の21000ng/mlと同じ値に達することが認められている^{7,8)}。スギ花粉症患者は、花粉の飛散開始日以前よりすでに発症していることが、スギ花粉飛散と花粉症患者数との関係についての調査⁹⁾⁻¹¹⁾で報告されているが、いずれも1月以降についての調査結果である。上に述べたように十分に発育したスギ花粉が秋期に飛散した場合、スギ花粉症の発症の可能性が考えられる。1994年の年間を通してスギ飛散花粉調査を行った新座志木中央総合病院では、同時に花粉症患者数の集計を行った。しかし6~8月の集計がないこと、およびスギ花粉症であることの確認がないことで参考にのみ留まるが、耳鼻科の初診および再来受診した花粉症患者の合計は1月 (61)、2月

(117), 3月(152), 4月(121), 5月(41), 9月(41), 10月(98), 11月(40), 12月(42)であり, 春期のスギ花粉飛散期間を過ぎると減少し, 10月には増加して11月, 12月は5月と同数の患者が受診した. 飛散花粉の調査では9月はブタクサ, カナムグラが, 10月にはカナムグラ, ヨモギの花粉が観察された. したがって, 9月および10月の花粉症患者は, これらの花粉が原因と考えられる. しかし, 11月に入るとスギ花粉以外は全く認められず, この月に来院した花粉症患者はスギ花粉による可能性が高いと思われた. また, 坂戸市から直線距離で8kmに位置する飯能市の本町診療所で, 秋期に首や顔に皮膚炎を発症した患者が来院し, この患者に対してIgE RAST Scoreを測定した結果, 高値を示し, またハウスダスト, ダニ, ブタクサ, ヨモギ, スギ抗原エキスについてパッチテストを行った結果, スギのみに陽性を示したことから, 従ってこの皮膚炎はスギ花粉が原因と思われることを報告している¹²⁾. 今回これらのデータに追加して, 非常に花粉数の多かった1994年の発症例数を提供して頂いた(私信による). その結果, 秋期のスギ花粉数: 皮膚炎の発症例数は1987年(4.0:1), 1988年(1.1:0), 1989年(1.5:3), 1990年(3.0:3), 1991年(0.9:0), 1992年(1.8:14), 1993年(0.9:0), 1994(14.2:19)という結果になり, 1992年を除いて坂戸市の秋のスギ花粉飛散数にほぼ対応した発症数がみられた. 1994年には, 皮膚炎の発症数も特に多くスギ花粉飛散との関連が考えられる. 新座志木中央総合病院および飯能市の本町診療所のデータから, 秋期のスギ花粉によっても花粉症が発症する可能性が示唆された. 坂戸市では1994年の12月31日までにスギ花粉は飛散しており, 翌年1995年の飛散開始日(1月1日以降Durham型で1cm²中1個の花粉が連続2日観測された最初の日)は2月15日であったが, 1月3日には0.1個の花粉が観測されている. rotary型による測定では, 1月1日以後も引き続いてスギ花粉が飛散していた(Fig. 1). スギ花粉に過敏な患者はすでに発症していると考えられる. 特に翌年のスギ花粉飛散が多いと予測された年には, 秋期のスギ花粉患者の発症についても留意すべきであると考ええる.

今回の調査にご協力いただいた新座志木中央総合病院, ならびに皮膚炎発症患者についての資料をご提供いただいた飯能市本町診療所佐瀬くらら先生に感謝申し上げます.

文 献

- 1) 佐橋紀男, 岸川禮子, 西間三馨, 長野 準: 日本における空中花粉測定および花粉情報の標準化に関する研究報告. 花粉誌 39, 129-134, 1993.
- 2) 平 英彰, 寺西秀豊, 剣田幸子: 季節はずれのスギ花粉. アレルギー 41, 1466-1471, 1992.
- 3) 菅谷愛子, 保田和美, 津田 整, 清水はるみ: 埼玉県坂戸市における空中花粉の調査—特にクリ花粉飛散状態について—. アレルギー 32, 333-342, 1983.
- 4) 保田和美, 菅谷愛子, 津田 整, 佐々木好久, 永沼正道, 他: 埼玉県坂戸市におけるスギおよびヒノキ科花粉の飛散状態と気象. アレルギー 35, 409-414, 1986.
- 5) 菅谷愛子, 津田 整, 大口広美, 小野幸夫, 下林裕子, 他: 埼玉県における1994年のスギ・ヒノキ科花粉飛散状況. 花粉誌 41, 31-41, 1995.
- 6) 橋詰隼人: スギの花芽分化期および花芽の発育過程について. 日林誌 44, 312-319, 1962.
- 7) 佐橋紀男, 高橋裕一, 村山貢司: スギ花粉のすべて. メディカル・ジャーナル社, 東京, pp. 4-5, 1995.
- 8) Takahashi, Y., Mizoguchi, J. and Katagiri, S.: Development and distribution of the major pollen allergen (Cry J I) in the male flower buds of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*). アレルギー 38, 1354-1358, 1989.
- 9) 萩原美紀, 田中信久, 斉藤百代, 船田一夫, 中島隆, 他: 前橋市における花粉飛散量及び花粉症患者調査について. 群馬県衛環研年報 25, 39-52, 1993.
- 10) 笹嶋 肇, 和田恵理子, 佐藤宏康, 森田盛大, 大村達雄, 他: 平成4年の空中スギ花粉と花粉アレルギー患者に関する調査結果について. 秋田県衛生科学研報 37, 83-89, 1993.
- 11) 平 英彰, 庄司俊雄, 寺西秀豊, 剣田幸子, 槻陽一郎: スギ雄花の花粉飛散特性とスギ花粉症患者の発症との関連性について. アレルギー 44, 467-473, 1995.
- 12) 佐瀬くらら, 平井昭男: 季節はずれのスギ花粉が原因と考えられる皮膚炎. 日皮アレルギー 2, 90-93, 1992.

POLLEN DISPERSION OF *CRYPTOMERIA JAPONICA* IN AUTUMN

Akio Sugaya, Hiromi Ohguchi and Tadashi Tsuda

Laboratory of Pharmacognosy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Josai University

To clarify the significance of pollen dispersion of *Cryptomeria japonica* in autumn, the distribution pattern of pollen dispersion using specimens collected from 1987 to 1995 by Durham collector was examined.

After the dispersion period in the spring, the pollen count was suddenly decreased. The total pollen count from October to December showed no relation to the total pollen count for that of in spring of the same year; but it was closely correlated ($r=0.877$) with the total pollen count during the dispersion period in the spring of the next year. In particular, accurate correlation between the total pollen count during November and that in January to May of the following year was observed with the correlation index of $r=0.909$. Patients with a pollinosis probably for *Cryptomeria japonica* were also observed in the autumn.

These results suggest that we can forecast the degree of pollen dispersion of *Cryptomeria japonica* in the coming year from the total pollen count during November of the year before.
