

岐阜市三田洞地区における空中花粉について

瀧 和子， 山崎 太， 水野瑞夫*

岐阜薬科大学機器センター， *岐阜薬科大学学生薬学教室

On the Airborne Pollen Grains at Mitahora Region in Gifu City

KAZUKO TAKI, FUTOSHI YAMAZAKI and MIZUO MIZUNO*

Instrumental Center, Gifu College of Pharmacy,

**Department of Pharmacognosy, Gifu College of Pharmacy*

(Received August 6, 1976)

As the result of confirming the airborne pollen grains of 20 species on 14 families in this investigation, the seasons of the most easy to occur the pollinosis were March, April and May in the tree season, mid-June in the grass season and mid-September in the ragweed season at Mitahora region in Gifu City.

Though a number of the airborne pollen grains is inversely proportional to humidity, it has no closely connection with temperature. But it shows decrease if the temperature is too low.

花粉に起因する疾患は総称して花粉症あるいは Pollinosis と呼ばれる。花粉アレルギーが花粉の吸入によってひきおこされるということは、すでに1873年 Blackley により証明されており、最近では花粉粒中の antigen や allergen に関する研究も数多く見ることができる。^{1)~4)}したがって大気中に飛散する花粉（空中花粉）の調査は花粉アレルギーとの関係上重要な意義を有している。

わが国における空中花粉の調査は Hara⁵⁾ により昭和10年札幌でおこなわれたものの、その後あまり関心が払われなかったのは当時わが国においては花粉症患者が確認されていなかったからである。しかし戦後アメリカ軍の進駐は害草の日本進出と結びつき各種の帰化植物とともに Pollen allergen の代名詞ともいふべき *Ambrosia elatior* L. をはじめ *Ambrosia trifida* L., *Plantago lanceolata* L., *Dactylis glomerata* L. などがどんどん各地へ拡がっていった。それと同時にわが国においても花粉症の例が確認されるに至った。

現在アメリカでは人口の20%が花粉症にかかっているといわれ、また喘息の63%は花粉症であるともいわれる。⁶⁾それゆえ全土にわたり70ヶ所以上の空中花粉観測ステーションが完備され、そのデータにもとづいて新聞、テレビ、ラジオ等を通じ天気予報の時に花粉通報を出しているくらい国民的な病であり古くから花粉症に対する関心は深かった。

昭和28年上野^{7), 8)}は日本でも花粉症のおこる可能性とその対策の必要性を説き、昭和31年には岩波、会沢らにより横浜⁹⁾で空中花粉の検索が開始されたのを皮切りに全国各地で活発な調査研究が行われて今日に至っている。^{10)~27)}

わが国における空中花粉の季節的変動もほぼ Tree, Grass および Ragweed の 3-season に分けられ、それぞれの season を構成する花粉の種類と飛散数には各調査地域によってかなりの相違がみられる。また各地域で飛散数の多かった花粉については、それぞれの花粉症が認められたものも少なくない。また最近ではイチゴ花粉による喘息症^{28)~32)}も確認されたが、これなどはハウス栽培による農法の普及に起因する新しい症例であり、同じハウス栽培によるシイタケ胞子に起因するアレルギー症とともに注目される。³³⁾

TABLE I. Pollen allergen

very important (Taxodiaceae) <i>Cryptomeria japonica</i> D. DON	(Compositae) <i>Artemisia dubia</i> WALL. <i>A. montana</i> PAMP. <i>Ambrosia elatior</i> L. <i>A. trifida</i> L.
important (Cupressaceae) <i>Chamaecyparis obtusa</i> ENDL <i>C. pisifera</i> ENDL. (Fagaceae) <i>Quercus serrata</i> THUNB. <i>Q. glauca</i> THUNB. <i>Q. acuta</i> THUNB. <i>Q. acutissima</i> CARRUTH. <i>Q. myrsinaefolia</i> BLUME (Moraceae) <i>Humulus scandens</i> MERRILL	(Compositae) <i>Artemisia annua</i> L. <i>A. japonica</i> THUNB. <i>A. absinthium</i> L. (Gramineae) <i>Dactylis glomerata</i> L. <i>Lolium multiflorum</i> LAMARCK <i>Phleum pratense</i> L. <i>Oryza sativa</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Festuca elatior</i> L. var. <i>arundinacea</i> WIMM. <i>Alopecurus pratensis</i> L.
regional important (Betulaceae) <i>Betula platyphylla</i> SUKATCHEV var. <i>japonica</i> HARA <i>Alnus japonica</i> STEUD. <i>A. hirsuta</i> TURCZ. (Polygonaceae) <i>Rumex acetosella</i> L. (Chenopodiaceae) <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. var. <i>pubescens</i> MAKINO <i>C. album</i> L. var. <i>centrorubrum</i> MAKINO <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>rapa</i> DUMORT.	(Apocynaceae) <i>Nerium indicum</i> MILL. (Compositae) <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> BOCC. (Gramineae) <i>Agrostis palustris</i> HUDSON <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. <i>Miscanthus sinensis</i> ANDERSS. <i>Alopecurus aequalis</i> SOBOL. var. <i>amurensis</i> OHWI <i>Poa annua</i> L.
cross-matching (+) (Salicaceae) <i>Populus</i> LINN. (Juglandaceae) <i>Juglans mandshurica</i> MAXIM. var. <i>sieboldiana</i> MAKINO (Betulaceae) <i>Carpinus tschonoskii</i> MAXIM. <i>C. laxiflora</i> BLUME <i>C. japonica</i> BLUME (Fagaceae) <i>Quercus crispula</i> BLUME (Ulmaceae) <i>Ulmus davidiana</i> PLANCH. var. <i>japonica</i> NAKAI <i>U. parvifolia</i> JACQ. <i>Zelkova serrata</i> MAKINO <i>Celtis japonica</i> PLANCH. (Moraceae) <i>Morus bombycis</i> KOIDZ. <i>Broussonetia papyrifera</i> VENT. <i>Cannabis sativa</i> L. (Urticaceae) <i>Urtica thunbergiana</i> SIEB. et ZUCC. (Polygonaceae) <i>Rumex acetosa</i> L. (Chenopodiaceae) <i>Chenopodium ficifolium</i> SMITH <i>Kochia littorea</i> MAKINO (Amaranthaceae) <i>Amaranthus blitum</i> L. (Papaveraceae) <i>Macleya cordata</i> R. BR. (Platanaceae) <i>Platanus acerifolia</i> WILLD. (Aceraceae) <i>Acer</i> LINN.	(Tiliaceae) <i>Tilia japonica</i> SIMK. (Plantaginaceae) <i>Plantago lanceolata</i> L. <i>P. asiatica</i> L. (Compositae) <i>Bidens biternata</i> MERR. et SHERFF <i>Erigeron philadelphicus</i> L. <i>E. annuus</i> L. <i>Helianthus annuus</i> L. <i>Solidago virga-aurea</i> L. <i>Taraxacum platycarpum</i> DAHLST. <i>Xanthium strumarium</i> L. (Typhaceae) <i>Typha latifolia</i> L. <i>T. angustata</i> BORY et CHAUB. (Gramineae) <i>Avena fatua</i> L. <i>Panicum miliaceum</i> L. <i>P. crus-galli</i> L. var. <i>frumentaceum</i> TRIN. <i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>hexastichon</i> ASCHERS. <i>Pennisetum japonicum</i> TRINIUS. <i>Themeda japonica</i> TANAKA <i>Cynodon dactylon</i> PERSOON <i>Elymus sibiricus</i> L. <i>Hierochloa odorata</i> BEAUV. <i>Saccharum officinarum</i> L. <i>Triticum aestivum</i> L. <i>Digitaria adscendens</i> HENR. <i>Festuca rubra</i> L. <i>F. ovina</i> L. var. <i>vulgaris</i> K. <i>Setaria italica</i> BEAUV. <i>Zea mays</i> L. <i>Eleusine indica</i> GAERTNER

では具体的にどんな花粉が花粉症の抗原となるかといえは、現在までに報告のあったものをまとめると (TABLE I.) のようになる。

この中には明らかに風媒花ではなく虫媒花と思われる花粉も含まれているが、虫媒花粉でも花期の終りには乾燥して風によって飛散することもあるから決して不思議なことではない。また近辺に抗原となる花が咲いていないといって安心はできない。風媒花の全く存在しない南極大陸にさえ風媒花粉は落下するのである。完全な無風状態において *Pinus* 属花粉は秒速3.7cm, *Taxus cuspidata* SIEB. et ZUCC. 花粉は秒速1cmで落下するといわれるから強い風⁶⁾にでも乗れば数十km, 時には数千kmの海を渡るのも不可能ではない。しかし一般的には抗原植物の群生している近辺において症例は頻発しているようで、瀬戸内海の因島における除虫菊花粉症では栽培地域から半径1km以内に頻発するという報告³²⁾がみられる。飛散花粉数からは24時間放置したスライドガラス上で1cm²あたり20個以下では反応を示さず、50個以上になると患者は激しい発作をおこすとわれている。

岐阜市の最北部に位置し三方を山に囲まれ空気清浄と思われる三田洞地域の空中花粉の飛散状況はどうであろうか。著者らは昭和50年2月1日から昭和51年1月31日の1年間にわたり調査検討した結果につき報告する。

実 験 の 部

I) 方 法

使用した空中花粉捕集器は米国標準型花粉捕集器に準じて作製したものであり、設置場所は岐阜市三田洞地内の岐阜薬科大学屋上(地上約18m)である。

スライドガラスの片面に白色ワセリンを均一に塗布し、24時間放置後交換の方法をとり、交換は毎日午前11時に行なった。

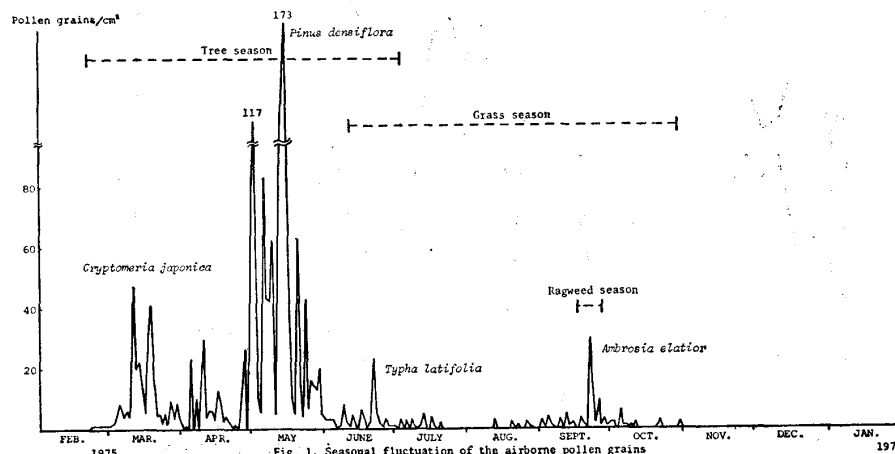
II) 鑑 定

放置したスライドガラス上に Calverla 液を滴加し直ちにカバーガラスをのせ、2~3分間放置した後、その1cm²を光学顕微鏡で観察した。花粉の観察は大きさ、全形および彫紋模様について行ない同定の際にはそれらの観察事項、野外調査および文献写真などを参考とし、さらに生の花粉のプレパラートと比較した。

III) 結 果

1. 飛散花粉数の季節的変動

飛散花粉数を年間を通じてグラフにしたものが (Fig. 1.) である。花粉数はスライドガラス上で1cm²あたりの個数を表わしたものである。



2. 各種飛散花粉の季節的変動

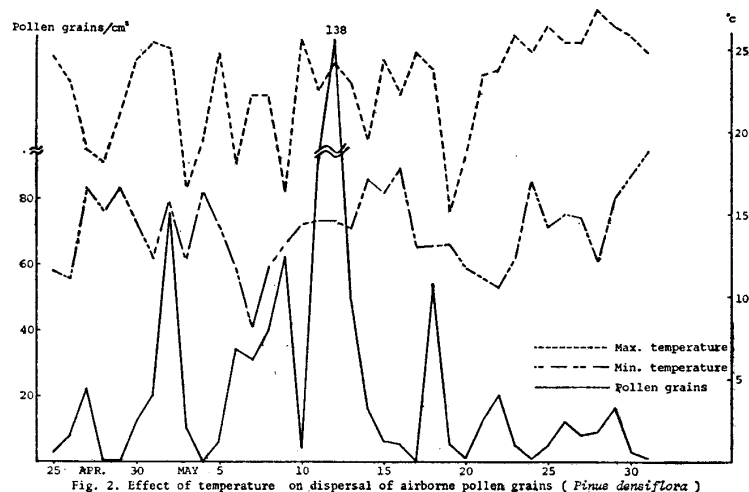
個々の飛散花粉を月別にまとめ年間を通じて表にしたものが (TABLE II.) である。

TABLE II. Monthly fluctuation of the airborne pollen grains (1975-1976)

Species	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.
<i>Alnus japonica</i>	1	6										
<i>A. hirsuta</i>		3	2									
<i>Cryptomeria japonica</i>	2	298	104									
<i>Alnus firma</i>			16	3								
<i>Pinus densiflora</i>			48	737	23							
<i>Chamaecyparis obtusa</i>			9	87								
<i>Viburnum wrightii</i>			16	158								
<i>Quercus serrata</i>				1								
<i>Shiia cuspidata</i>				12								
<i>Ginkgo biloba</i>				8								
<i>Typha latifolia</i>					34	6	1					
<i>Castanea crenata</i>					3							
<i>Rumex japonicus</i>					3							
<i>Zizania latifolis</i>					1	3						
<i>Urtica thunbergiana</i>						11						
<i>Campsis chinensis</i>						1						
<i>Miscanthus sinensis</i>							8	54	11			
<i>Artemisia dubia</i>								4	6			
<i>Ambrosia elatior</i>								24				
<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>pubescens</i>										1		
non identification					5			3	3			
TOTAL	3	307	195	1006	69	21	9	85	21	0	0	0

3. *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC. 花粉飛散期の温度と湿度

岐阜市における *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC. 花粉飛散期 (4月下旬~5月下旬) の温度と花粉数ならびに湿度と花粉数の関係をグラフにしたものが (Fig. 2.) および (Fig. 3.) である。



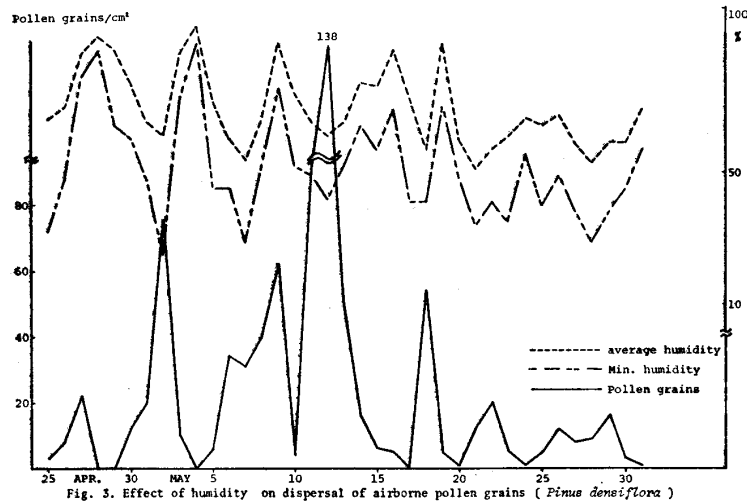


Fig. 5. Effect of humidity on dispersal of airborne pollen grains (*Pinus densiflora*)

4. 花粉の写真

空中花粉の同定確認に用いた標品花粉の走査型電子顕微鏡による写真を (Fig. 4. 次ページ) に示した。

結論 および 考察

1. 当地における空中花粉飛散数の季節的変動は (Fig. 1.) に示したように2月下旬から6月中旬までの main peak : *Pinus densiflora*, sub peak : *Cryptomeria japonica* D. DON を主体とした Tree season が特に目立ち、次に6月中旬から10月下旬までの *Typha latifolia* L. を peak とする Grass season がつづき、Grass season の中では9月中旬の *Ambrosia elatior* L. を peak とする Ragweed season の計 3-season から成り立っている。

2. 今回の調査においては14科20種の花粉を確認した。その内訳は (TABLE Ⅱ.) に示したごとく Tree season においては主体をなす *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC. アカマツ (Pinaceae) のほか *Cryptomeria japonica* D. DON スギ (Taxodiaceae) ; *Alnus japonica* STEUD. ハンノキ, *A. hirsuta* TURCZ. ヤマハンノキ, *A. firma* SIEB. et ZUCC. ヤシヤブシ (Betulaceae) ; *Chamaecyparis obtusa* ENDL. ヒノキ (Cupressaceae) ; *Ginkgo biloba* L. イチョウ (Ginkgoaceae) ; *Quercus serrata* THUNB. コナラ, *Castanea crenata* SIEB. et ZUCC. クリ, *Shiia cuspidata* MAKINO ツブラジイ (Fagaceae) および *Viburnum wrightii* MIQ ミヤマガマズミ (Caprifoliaceae) の7科11種が、Grass season においては *Typha latifolia* L. ガマ (Typhaceae) ; *Miscanthus sinensis* ANDERSS. ススキ, *Zizania latifolis* TURCZ. マコモ (Gramineae) ; *Urtica thunbergiana* SIEB. et ZUCC. イラクサ (Urticaceae) ; *Chenopodium ambrosioides* L. var. *pubescens* MAKINO ケアリタソウ (Chenopodiaceae) ; *Rumex japonicus* HOUTTUYN ギシギシ (Polygonaceae) ; *Campsis chinensis* VOSS ノウゼンカズラ (Bignoniaceae) および *Artemisia dubia* WALL. ヨモギ (Compositae) の7科8種が、Ragweed season においては *Ambrosia elatior* L. ブタクサ (Compositae) の1科1種である。

3. 空中花粉 (*Pinus densiflora*) の飛散数と気温との関係は (Fig. 2.) に示したが双方の間には著しい関係は見い出せなかった。ただ5月7日は湿度が著しく低く、前日も晴天であり飛散数の増加が顕著にみられてもよいはずであるが逆に前日より減少しているが、これは7日には5月としては異常に低い8.1°Cという最低気温を記録し花粉の発育が著しく妨げられたためと思われる。

4. 空中花粉 (*Pinus densiflora*) の飛散数と湿度との関係は (Fig. 3.) に示したが双方の間には湿度が急激に

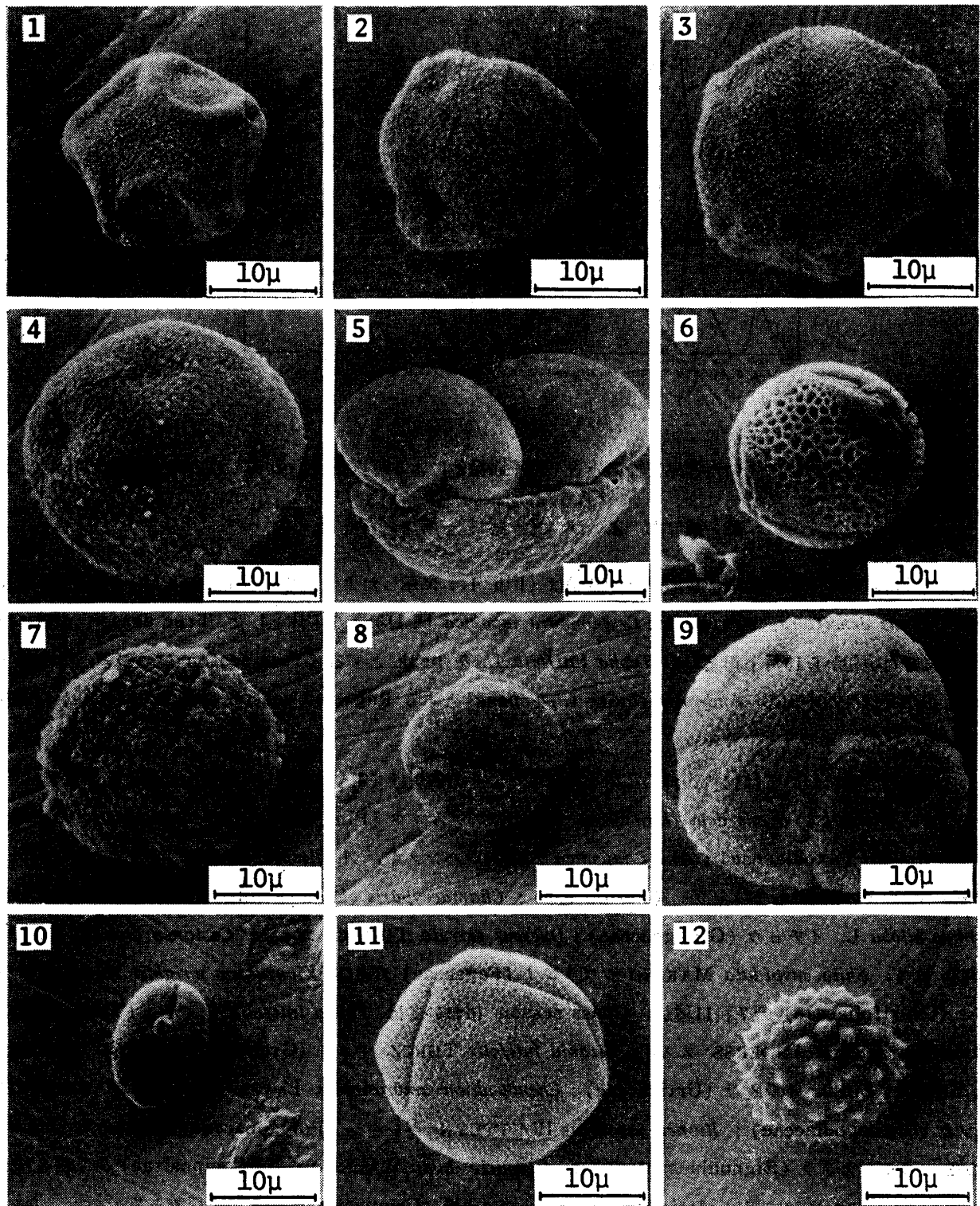


Fig. 4. Authentic airborne pollen grains

- 1: *Alnus japonica* 2: *A. hirsuta* 3: *A. firma*
 4: *Cryptomeria japonica* 5: *Pinus densiflora* 6: *Viburnum wrightii*
 7: *Quercus serrata* 8: *Shiia cuspidata* 9: *Typha latifolia*
 10: *Castanea crenata* 11: *Rumex japonicus* 12: *Ambrosia elatior*

上昇すると飛散数は急激に減少し（4月28日，5月4日，5月16日，5月19日，5月24日），逆に湿度が急激に下降すると飛散数は急激に増加する（5月2日，5月12日，5月16日）傾向がみられ，空中花粉の飛散は湿度と密接な関係にあることが判った。ただし唯一の例外として5月9日には湿度の急激な上昇と飛散花粉数の急激な増加が同時に観察されたが，これは8日午後11時頃から降り始めた雨が9日夕刻まで続いたための湿度の上昇であり，8日は晴天であったことから8日午前11時から午後11時の間に多数の花粉が飛散したと考える。

5. *Pinus densiflora* 花粉飛散数最大値は5月12日の138個であるが，この日は5月10日から3日間の晴天続きのうちで最も湿度の低い日にあたり，先に示した考察のごとく湿度と飛散花粉数とは反比例の関係にあることが判る。

6. (TABLE II.) に示したごとく年間飛散花粉総数1716個のうち実に1537個(約89.5%)の花粉が Tree season に確認され序論で述べた調査地点の立地条件をよく裏付けている。

7. 種別で飛散数の多かったものとしては，スライドガラス上で1cm²あたり20個以上確認されたのが *Cryptomeria japonica* : 6日間(3月初旬～4月中旬)，*Pinus densiflora* : 10日間(4月下旬～5月下旬)，*Viburnum wrightii* : 3日間(5月初旬)，*Typha latifolia* : 1日(6月20日) および *Ambrosia elatior* : 1日(9月20日) であるが特に *Pinus densiflora* においては50個以上確認された日が4日間(いずれも5月)あった。このうちの *Cryptomeria japonica*，*Typha latifolia* および *Ambrosia elatior* については花粉症の抗原となることが確認され症例も報告されている。*Pinus densiflora* についてはわが国では症例報告をみないがアメリカでは報告がみられる²⁰⁾。調査地点を囲む三方の山はほとんどが *Pinus densiflora* に被われ，これに感作される危険性は大きいと思われる。

序論で述べたように20個以上の飛散花粉がある時アレルギー発作がおり得るとすれば当地においては3月，4月，5月の3ヶ月間にわたる *Cryptomeria japonica* - *Pinus densiflora* 花粉飛散期，6月中旬の *Typha latifolia* 花粉飛散期および9月中旬の *Ambrosia elatior* 花粉飛散期の計3期が抗原に感作され易い要注意な時期といえよう。なお *Viburnum wrightii* 花粉が4月から5月にかけて相当多数確認されたが，この花粉は東京，千葉などでは僅かしか確認されておらず地域特異性がみられるので抗原としての検討が今後さらに必要と思われる。

8. 前日のスライドガラス交換時より24時間ほとんど間断なく雨が降り続いた場合には花粉は全く飛散しない(4月28日，4月29日，5月4日，5月17日)が，その間に3時間程雨が降り止めば僅かではあるが花粉は飛散する(5月15日)ことが判った。

9. 今回の調査では10月31日に *Miscanthus sinensis* と *Artemisia dubia* の花粉各1個ずつを確認したのち11月1日から翌年1月31日の間は全く飛散花粉を認めなかった。

要 約

今回の調査では14科20種の空中花粉を確認したが，その結果岐阜市三田洞地域において最も花粉症の発生し易いと考えられる時期は Tree season においては3月，4月および5月，Grass season においては6月中旬，Ragweed season においては9月中旬である。

また飛散花粉数と湿度とはほぼ反比例し，気温とは密接な関係はないが，余りに低温であると飛散花粉数は減少する傾向にある。

謝辞：本研究を行うにあたり種々御教示いただきました岐阜大学医学部大黒道夫先生に深謝します。

文 献

- 1) A. Malley, L. Baecher and D. Bezley, Preliminary characterization of a Major Allergen of Timothy Grass Pollen, *Develop. biol. Standard.*, **29**, 29-40 (1975).
- 2) S. Ahlstedt, L. Belin, N. E. Eriksson and L. A. Hanson, Quantity and Avidity of Antibodies Against Birch Pollen in Atopic Patients during Hyposensitization, *Int. Archs. Allergy app. Immun.*, **48**, 632-641 (1975).
- 3) H. Lowenstein, L. Nielsen and B. Weeke, Purification of Timothy Pollen Allergens Followed by Quantitative Immunoelectrophoresis, *Int. Archs. Allergy app. Immun.*, **49**, 95-98 (1975).
- 4) L. Watson and R. B. Knox, Pollen Wall Antigens and Allergens: Taxonomically-ordered Variation Among Grasses, *Ann. Bot.*, **40**, 399-408 (1976).
- 5) Hara, H. J., Hay fever among Japanese, II., *Arch. Otolaryng.*, **21**, 9-26 (1935).
- 6) 岩波洋造, 『花粉学大要』, 風間書房, 東京, 1971, P. 235.
- 7) 上野実朗, 花粉学と花粉病(上), 科学の実験, **4**(1), 23-25 (1953).
- 8) 上野実朗, 花粉学と花粉病(下), 科学の実験, **4**(2), 102-107 (1953).
- 9) 岩波洋造, 会沢正義, 空中花粉について, 科学, **26**(11), 576-577 (1956).
- 10) 荒木英斉, 花粉症の研究 I. 空中花粉の季節的変動, アレルギー, **9**(8), 648-655 (1960).
- 11) 幾瀬マサ, 伊藤愛子, 佐渡昌子, 空中飛散花粉について, 植物研, **37**(2), 33-43 (1962).
- 12) 幾瀬マサ, 伊藤愛子, 佐渡昌子, 東京, 大阪, 福岡における空中飛散花粉について, 生薬, **18**(1), 5-8 (1964).
- 13) 堀口申作, 斎藤洋三, 空中飛散花粉の検索とその臨床的意義, 日耳鼻, **68**(8), 974-981 (1965).
- 14) 降矢和夫, 花粉症に関する研究 相模原市における空中花粉の調査成績, アレルギー, **16**(4), 277-288(1967).
- 15) 斎藤洋三, 日本の花粉症 Pollinosis, アレルギー, 日耳鼻, **71**(7), 1036-1043 (1968).
- 16) 堀口申作, 斎藤洋三, 高山哲, 長谷川誠, 斎藤明子, カナムグラ花粉症, アレルギー, **17**(2), 109-113 (1968).
- 17) 我妻義則, 信太隆夫, 宮田亮, 松山隆治, 今村光男, 伊藤浩司, 花粉症の研究, 第2報. 札幌市における空中花粉飛散状況の検索成績, アレルギー, **18**(1), 56-69 (1969).
- 18) 降矢和夫, 花粉症に関する研究(II) 相模原市における空中花粉の調査成績(続), アレルギー, **19**(12), 905-917 (1970).
- 19) 降矢和夫, 花粉症に関する研究(III) 花粉症におけるコナラ属植物の意義, アレルギー, **19**(12), 918-930 (1970).
- 20) 斎藤洋三, 藤本穂積, 日本花粉アレルゲンに関する花粉学的・アレルギー学的観察, 花粉誌, **5**, 1-5 (1970).
- 21) 菅谷愛子, 幾瀬マサ, 東京タワーにおける空中飛散花粉の分析, アレルギー, **21**(3), 249-257 (1972).
- 22) 石川正巳, 横浜における空中飛散花粉の調査, 遺伝, **26**(2), 46-48 (1972).
- 23) 菅谷愛子, 東京都港区における空中飛散花粉分析, アレルギー, **22**(4), 321-328 (1973).
- 24) 前田英則, 幾瀬マサ, 千葉県市川市および柏市における空中花粉の検索, アレルギー, **22**(8), 545-551 (1973).
- 25) 戸田義宏, 高鍋町周辺の植物—高鍋町における空中花粉飛散状況, 植物と自然, **9**(3), 24-26 (1975).

- 26) 中島伸佳，吉岡芳浩，嶋倉巳三郎，奈良市における空中花粉調査，花粉，7，5-6 (1975)。
- 27) 佐渡昌子，間宮昌子，白石彰，習志野における Volumetric な花粉調査方法について，花粉誌，15，57-65 (1975)。
- 28) 堀口申作，斎藤洋三，栃木県日光地方におけるスギ花粉症 Japanese Ceder Pollinosis 13 (1, 2)，16-18 (1964)。
- 29) 信太隆夫，宮田亮，松山隆治，我妻義則，小崎秀夫，花粉症の研究，第1報。札幌市における牧草花粉症，アレルギー，17 (2)，97-108 (1968)。
- 30) 我妻美則，信太隆夫，松山隆治，宮田亮，伊藤浩司，花粉症の研究，第3報。札幌地方のヨモギ花粉症，アレルギー，18 (12)，980-990 (1969)。
- 31) 水谷民子，藤崎洋子，馬場実，吉住昭，ハンノキ花粉喘息，アレルギー，20 (9)，700-705 (1971)。
- 32) 中川俊二，勝田満江，除虫菊花粉症について，花粉誌，15，45-55 (1975)。
- 33) 小林敏男，他，イチゴ花粉による喘息症例とその疫学的調査，第23回日本アレルギー学会，(1973)。
- 34) 上野実朗，害草手配書，花粉誌，6，22-36 (1970)。
- 35) 信太隆夫，花粉症の基礎と臨床，花粉誌，14，55-61 (1974)。
- 36) 市川三次，富田仁，「花粉アレルギーと抗原植物—セイタカアワダチソウの謎を追う」，黎明書房，名古屋，1975，pp. 19-63。
- 37) 岐阜地方气象台，岐阜県気象月報，15 (4)，5 (1975)。
- 38) 岐阜地方气象台，岐阜県気象月報，15 (5)，5 (1975)。