

목포지역 대기중 화분측정에 대한 연구, 1992

성 골롬반 병원 내과

박찬웅 · 심승식 · 정 만 · 박창현 · 류형선
이영미 · 천석배 · 강상구 · 김지운

서 론

알레르기 질환을 유발시키는 기인 항원으로서 대기화분의 역할은 매우 중요하다. 화분이 인체에 질병을 일으킨다는 사실은 1819년 John Bostock¹⁾에 의해 처음으로 발표되었으며, 1873년 Blackley¹⁾는 건초열의 진단을 위해 처음으로 화분 추출액으로 피부단자시험을 시도했다. 우리나라에서는 처음으로 주²⁾ 등이 1962년부터 1964년까지 서울지역 공기중 화분을 측정하여 보고하였으며, 1984년에 민³⁾이, 1984년도와 1985년도 2년간의 결과를 홍⁴⁾ 등이 발표함으로써 우리나라는 3월부터 6월까지의 봄철 화분기와 8월 중순이후 9월말까지 가을철 화분기가 있음이 밝혀졌으며, 봄철에는 수목화분이 주종을 이루고 가을철에는 쭉, 두드러기쭉과 환삼덩굴 등의 잡초화분이 주로 관찰됨이 밝혀졌다.

그러나 우리나라의 경우 서울지역을 제외하고는 이에 대한 연구가 미비한 상태이다. 이에 저자들은 목포지역 공기중에 비산하는 화분의 종류 및 계절적 분포를 조사하여 보았다.

재료 및 방법

1992년 1월을 제외한 1991년 7월 25일부터 1992년 7월 24일까지 11개월간 목포 시내 5층아파트

옥상(지상 25m) 위에 volumetric sampler인 Rotorod sampler(Sampling Technologies, Inc. CA)를 설치하여(Fig. 1, 2), 매일 오전 7시부터 익일 오전 7시까지 화분을 포집한 후 Calberla's fuchsin 염색용액(10ml glycerine, 20ml 95% 알콜과 30ml 증류수에 0.2ml basic fuchsin 포화용액의 혼합)으로 염색하여, 100배의 배율하에 관찰하고 400배의 배율하에 동정하였다. 관찰된 화분수는 입방 m당 화분수로 계산하였다.

화분의 형태적 감별은 화분기동안 1개월마다 목포지역 인근 산야의 수목 및 잡초의 분포를 조사하면서 화분을 채취하여 표본을 만든 후 비교하였으며, 한국 동식물 도감, 제 29권 화분편(문교부, 1986) 및 Smith E.G.의 Sampling and Identifying Allergic Pollens and Molds, (Blewstone Press, 1990)을 참고하였다. 채집 기간동안 채집 날짜, 시간, 풍향, 기온, 습도, 날씨 등을 기록하였다.

결 과

채집된 화분중 그 속명(屬名)이 확인된 화분은 26종이었으며, 그 밖에 미확인된 화분이 약간 있었다(Fig. 3). 오리나무 화분이 연중 최초로 출현하였고, 삼나무, 개암나무 순이었으며, 연중 최후까지 보인 화분은 쭉 화분이었다(Table 1).



Fig. 1. A rotorod sampler installed on the roof top of an apartment.



Fig. 2. Map of Mokpo showing location of sampling sites selected for pollen survey.

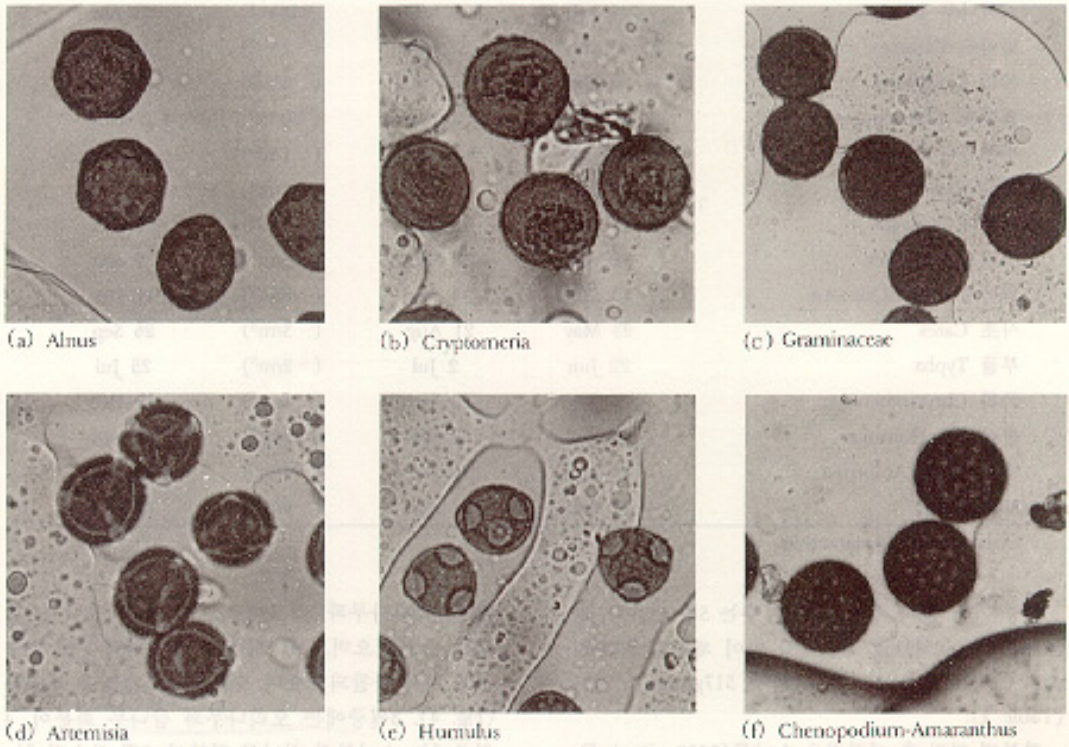


Fig. 3. Air samplings by slides. Photomicrographs of some pollen grains from slides that had been exposed to the air for 24hrs : ($\times 400$)

Table 1. List of opening, peak and closing day and peak counts of airborne pollen

Pollens	Begin	Peak Date & Peak Counts (grains/m ³)		Close
오리나무 Alnus	22 Feb	26 Mar	(238/m ³)	25 Apr
삼나무 Cryptomeria	26 Feb	28 Feb	(40/m ³)	18 Apr
개암나무 Corylus	27 Feb	2 Apr	(6/m ³)	29 Apr
버드나무 Salix	11 Mar	11 Apr	(7/m ³)	1 Jun
포플라 Populus	13 Mar	25 May	(5/m ³)	5 May
소나무 Pinus	4 Apr	11 May	(517/m ³)	10 Dec
참나무 Quercus	14 Apr	29 Apr	(70/m ³)	10 Jun
팽나무 Celtis	17 Apr	20 Apr	(6/m ³)	9 Apr
측백나무과 Cupressaceae	20 Apr	28 Apr	(23/m ³)	5 Jul
프라타나스 Platanus	20 Apr	23 Apr	(3/m ³)	11 May
뽕나무 Morus	21 Apr	27 Apr	(23/m ³)	12 Jun
자작나무 Betula	22 Feb	26 Mar	(238/m ³)	25 Apr
밤나무 Castanea	21 Jun	28 Jun	(7/m ³)	10 Jul
싸리 Lespedeza	30 May	6 Jul	(2/m ³)	7 Oct
화본과 Graminaceae	26 Mar	1 Jun	(20/m ³)	2 Nov
방동사니 Cyperus	28 Jul	17 Aug	(1/m ³)	4 Oct
쑥 Artemisia	7 Jul	23 Sep	(82/m ³)	17 Feb
질경이 Plantago	5 Apr	10 Jun	(1/m ³)	7 Oct
소리쟁이 Rumex	20 Apr	28 May	(5/m ³)	9 Sep
명아주-비름 *Chen-Am	10 May	14 Sep	(8/m ³)	11 Dec
사초 Carex	23 May	21 Aug	(3/m ³)	26 Sep
부들 Typha	22 Jun	2 Jul	(2/m ³)	25 Jul
국화 Chrysanthemum	26 Jun	22 Sep	(4/m ³)	17 Dec
환삼덩굴 Humulus	27 Jul	7 Sep	(99/m ³)	23 Nov
두드러기쑥 Ambrosia	12 Aug	15 Sep	(4/m ³)	20 Sep
Unidentified	17 Feb	23 Apr	(9/m ³)	18 Dec

*Chenopodium-Amaranthus

연중 가장 많이 채집된 화분 수는 5월 4일에 562 grains/m³였으며(Fig. 4), 가장 많이 채집된 화분은 소나무 화분으로서 5월 11일에 517grains/m³였다(Table 1).

화분별 연간 총 채집량은 소나무(3502grains/m³), 오리나무(1297grains/m³), 환삼덩굴(709grains/m³), 자작나무(691grains/m³), 화본과(493grains/m³) 순이었다.

수목류 화분은, 소나무, 오리나무, 자작나무, 삼

나무, 측백나무과, 버드나무, 밤나무, 개암나무, 참나무 등이었으며, 2월 하순에 출현하여 7월 초순까지 계속 관찰되었으며, 5월 초순에 절정을 보였다(Fig. 4). 3월중에는 오리나무와 삼나무 화분이, 4월중에는 소나무와 참나무 화분이, 5월 하순경에는 소나무와 자작나무 화분이 주로 관찰되었다(Fig. 5).

목초류 화분은 화본과, 방동사니 등이었으며 4월부터 11월까지 분포하였고, 이중 화본과는 5월

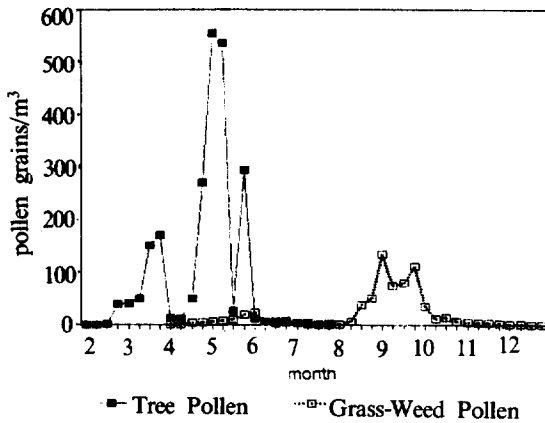


Fig. 4. Monthly distribution of Tree and Grass-Weed pollen grains.

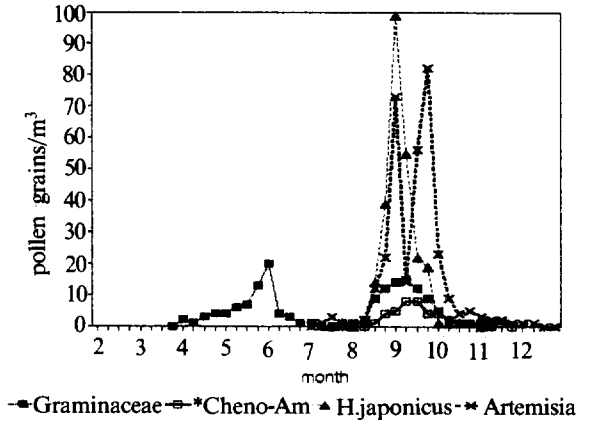


Fig. 6. Monthly distribution of four Grass-Weed pollen types

고 찰

대기화분은 주로 풍매화의 화분으로 이루어져 있으나, 일부 충매화의 화분들도 기상여건에 따라 근거리 비산하여 화분증을 일으킬 수 있다^{5,6,7}. 바람으로 매개되는 화분은 인체에 흡입되면 즉시형 과민증(Type 1)을 일으킬 수 있다⁶. Fred⁸) 등은 생후 6개월 이내에 grass(*Gramineae*)나 mugwort (*Artemisia vulgaris*) pollen에 노출되었을 경우 적어도 생후 20년동안 화분증을 일으킬 위험도가 증가된다고 하였으며, 조기에 화분 접촉을 예방하면 9세 이하와 10~19세의 각 그룹의 20%에서 grass와 mugwort pollen에 대한 즉시형 과민증을 줄일 수 있다고 하였다.

대기화분의 채집 방법에는 용적법과 증력 채집법이 있다. 용적법은 증력 채집법에 비해 화분 채집량이 많으며, 풍속과 풍향에 의한 영향을 적게 받지만 계속하여 측정하지 못하는 단점이 있다^{7,9,10,11}. 본 연구에는 용적법의 하나인 rotobar법을 사용하였다.

화분 채집의 장소로는 사방이 터져있는 도심 건물의 옥상이 적합하다. Lehtmäki¹²) 등은 지표면과 15m 높이에서 대기화분을 측정 비교하여, 지표면에서의 측정치가 높았으나 이들 측정치는 서로 비례 관계가 있다고 하였으며, 쭉 화분의 경우 지상

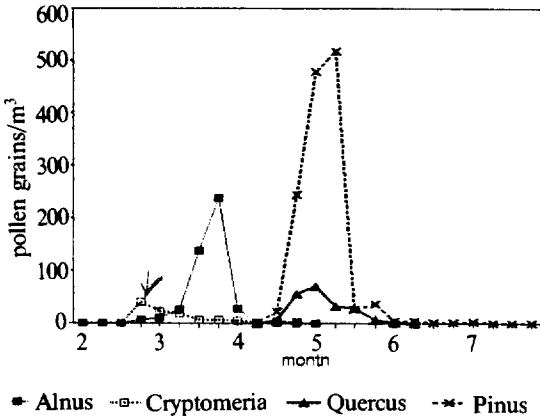


Fig. 5. Monthly atmospheric incidence of four tree pollen types.

하순부터 6월 초순, 8월 하순부터 9월 하순까지 2차례 절정을 보였다(Fig. 6).

잡초류 화분은 쭉, 환삼덩굴, 명아주·비름, 소리쟁이, 질경이, 두드러기쭉 등이었으며, 8월 하순부터 12월 하순까지 관찰되었다(Fig. 6). 쭉 화분의 최고치는 9월 23일에 82grains/m³이었고, 8월 15일 다량으로 관찰되기 시작하여 9월 1, 22, 23일 절정을 보인 후 10월 3일에 23grains/m³으로 작은 절정기가 있었으며, 조사기간중 20grains/m³ 이상인 날은 15일이었다.

15m에서보다 지표면에서 1~2주 먼저 관찰되므로 개화가 시작될 무렵에는 지표면에서 측정하는 것이 바람직하다고 하였다. Raynor¹³⁾ 등은 지상 1.5m에서 108m에 이르기까지, 5곳의 높이에서 두드러기쭉의 화분분포를 조사하여 높이에 따른 차이가 없다고 보고하였다. 그러나 낮은 지역에서는 공중 화분이 균등히 섞이지 못하므로 지역에 따른 분포의 차이가 나타날 수 있다¹⁴⁾.

대기중 화분 함유량은 하루중에도 다르며 또한 날마다 변화한다^{7,10,12,15,16)}. 이러한 변화에 관여하는 인자는 기후, 특히 강우, 풍속, 풍향, 습도, 기온 등이다. Reiss¹⁷⁾ 등은 화분기 전의 연일 평균기온, 최저기온, 강우량에 따라 화분기의 화분양이 달라진다고 하였으며, 개화기 이전의 고온, 일조량의 증가, 강우 등은 식물의 성장을 촉진시켜 화분 생산량을 증가시킨다고 하였다. 특히 개화기에는 소량의 강우에 의해서도 대기 화분은 거의 제거되며, 우기동안 증가된 습도에 의해 화분이 수분을 함유하면 비산거리가 짧아진다^{6,18)}. 본 연구에서도 매일 온도, 습도, 풍향, 강우량 등을 지역 측후소에 문의하여 기록한 후, 채집된 화분양과 비교하여 본 결과 강우에 의해 화분의 비산이 현저히 감소되는 것을 확인하였다. 그러나 강우량이 기록된 날도 상당량의 화분이 채집되기도 하였는데, 그 이유는 하루종일 비가 내리는 경우가 아니면 화분이 비산할 수 있기 때문인 것으로 사료되었다.

본 연구에서 발견된 화분은 총 26종이었으며 그외 약간의 미확인 화분이 있었다(Fig. 3). 대기 화분중 수목의 화분은 원거리에 운반되지 않을 뿐 아니라 화분을 비산하는 기간이 짧고, 대략 봄에 화분증을 일으키는 것이 특징이다. 서울지역의 수목기는 4월과 5월에 집중되고, 주로 느릅나무, 소나무, 단풍나무, 오리나무, 버들나무 등이 높은 빈도를 보이며^{2,3)}, 저자들의 관찰에서 수목기는 3월 초순에서 5월 하순까지였으며, 주로 4월과 5월에 집중되었고(Fig. 4), 소나무, 오리나무, 자작나무 등은 서울지역에서도 관찰되었으나 삼나무 화분과 측백나무과 화분이 관찰되었던 점이 서울지역과 달랐다. 이중 소나무 화분은 다량으로 관찰되었지만 항원성이 약해 임상적으로 의의가 적다고 알려져

있다. 수목류중 낙우송과의 일본삼나무와 측백나무과의 Junifer Sabinoides(Mountain cedar)는 화분증을 일으킬 수 있다고 보고되었다^{19,20)}. 현재 일본삼나무 화분은 일본에서 가장 중요한 알레르겐으로 알려져 있는데, Hiroshi¹⁹⁾ 등은 일본삼나무 화분에서 추출한 SBP(Sugi basic protein)로 skin test와 RAST inhibition검사를 시행해본 후 SBP가 이 화분의 주 항원이며, 일본삼나무 화분에 예민한 사람에서는 일본삼나무와 Juniperus sabinoides 또는, hinoki white-cedar(Chamaecyparis obtusa) 사이에 교차반응이 있다고 보고하였다. 측백나무과 화분은 1929년에 Black²¹⁾에 의해 Mountain Cedar(Juniperus Sabinoides)가 호흡기 알레르겐으로 작용한다고 처음으로 발표되었고, Yoo²²⁾ 등이 사람과 토끼에서 측백나무과의 많은 종(種)들이 서로 교차반응을 일으킨다고 보고하였다.

국내에서는 주²⁾ 등이 삼나무 화분을 처음 관찰하였으나 그 후로는 관찰되지 않았다. 삼나무와 측백나무과의 화분이 서로 유사하기 때문에 본 연구에서는 두 화분을 각각의 개화시기에 의하여 구분하였다. 모양이 서로 유사한 두 화분이 2월 하순부터 3월 초순에 관찰되다가 다시 4월 초순에 관찰되었는데, 삼나무와 측백나무과의 개화시기가 각각 2월 하순과 4월이었던 점으로 보아 2월 하순부터 관찰된 화분을 삼나무 화분으로, 4월부터 다시 관찰된 화분을 측백나무과 화분으로 생각할 수 있었다. 삼나무는 1924년에 우리나라에 도입되어 주로 전남, 경남지방에주요 조림수종으로 식재되었고 제주도에서는 방풍림으로 이용되고 있다²³⁾. 삼나무와 측백나무과의 화분이 모두 알레르겐으로 보고되고 있는 점으로 보아 이들 화분의 알레르겐으로서의 역할에 대해서는 차후 더 연구되어야 될 것으로 사료된다.

목초 화분은 형태가 모두 비슷하여 감별할 수가 없으며, 항원성도 서로 유사하여 교차반응을 일으킨다. Hyde²⁴⁾ 등은 건초열 환자의 10%에서 목초 화분이 10grains/m³ 이상일 때 증상이 나타난다고 하였다. 서울지역의 목초 화분은 절정기 없이 3월 하순부터 10월 하순에 걸쳐 관찰되었고^{2,3,4)}, 저자들의 경우 3월 하순부터 11월 하순까지 관찰되었

으며, 화분과, 방동사니 등의 화분이 관찰된 점은 서울지역과 같았으나, 화분과가 6월과 9월에 두차례의 절정을 보였던 점이 서울지역과 달랐다.

서울지역의 잡초기는 6월 중순부터 10월 하순으로 보고되었으며^{2,3,4)}, 쭉, 환삼덩굴, 두드러기쭉, 명아주·비름 등이 이에 속한다. 저자들의 경우 잡초류 화분은 4월 초순부터 12월 중순까지 관찰되었으며, 8월과 10월 초순에 집중되었다. 주로 관찰된 화분은 서울지역과 비슷하였으나 두드러기쭉 화분이 소량으로 관찰되었던 점이 서울지역과 달랐다.

쭉과 두드러기쭉은 우리나라 가을철 호흡기 알레르기 환자의 원인 화분중 매우 중요한 화분으로 지목되고 있다^{4,25,26,27)}. 민³⁾은 쭉 화분은 7월 3일부터 12월 7일까지 관찰하였으며, 9월 20일 절정을 보였다고 보고하였다. 저자들의 관찰 결과 쭉 화분은 7월 7일 출현하여 8월 31일까지 아주 낮다가 9월 1일 일차 절정기를 보였으며, 9월 5일과 6일 장우후 모두 씻겨 없어지고, 이후 9일간 낮은 상태를 유지하다가 점차 상승하여 9월 22일, 23일에 다시 절정을 보인 후 감소하여 10월 3일 작은 절정기를 보였다(Fig. 6). 쭉 화분은 2월 하순까지 소량 관찰되었는데, 지표면에 있던 화분이 바람에 의해 비산하였는지 중국 대륙으로부터 비산해 왔는지 알 수 없었다.

공기중에 두드러기쭉 화분의 수효가 20grains/m³ 이상이면 이 화분에 민감한 많은 사람에게서 화분 알레르기 증상이 시작된다고 하며¹⁴⁾, 30grains/m³ 이상에서는 거의 모두가 알레르기 증상을 경험한다고 한다²⁸⁾. 본 연구의 관찰기간중 쭉 화분이 20 grains/m³ 이상인 날 수는 15일이었다. 두드러기쭉 화분은 미국에서 알레르기 비염 및 기관지 천식의 가장 중요한 원인으로 알려져 있으며²⁹⁾, 1962년부터 1964년까지 주 등²⁾은 두드러기쭉 화분을 발견하지 못했으나, 그 후 김²⁹⁾이 소량의 두드러기쭉을 발견하였으며, 민³⁾의 연구에서는 7월 26일부터 12월 4일까지 잡초 화분중 쭉 다음가는 높은 빈도로 관찰되었다. 저자들의 연구에서는 두드러기쭉 화분이 8월 하순부터 9월 중순까지 총 24grains/m³의 소량으로 관찰되었다.

환삼덩굴 화분은 쭉 및 두드러기쭉 화분절기에 대기중에 비산하며, 우리나라에서 가을철 잡초 화분중의 원인일 가능성이 보고되었고^{31,32)}, 일본에서는 가을철 잡초 화분으로 쭉, 두드러기쭉과 함께 3대 화분으로 알려져 있다. 본 연구에서는 환삼덩굴 화분이 8월 하순부터 9월 중순까지 집중되어 관찰되었다(Fig. 6).

명아주와 비름과는 식물학적으로 밀접하고 화분의 형태도 비슷하기 때문에 흔히 구별하지 않고 함께 묶어서 표시한다. 저자들의 조사결과로는 명아주·비름 화분은 9월달에 집중되었으며 11월 중순까지 관찰되었다(Fig. 6).

결 론

1) 조사기간동안 관찰된 화분은 총 26종이었으며, 수목류 15종, 목초류 2종, 잡초류 9종이었다.

2) 화분기는 수목기, 목초·잡초기로 구별할 수 있었다.

3) 수목기는 3월 초순부터 5월 하순까지였고, 목초기는 4월부터 11월까지였으며, 잡초기는 8월 중순부터 11월 하순까지였다.

4) 조사기간중 가장 많이 채집된 화분의 수는 562grains/m³(5월 4일)이었다.

5) 조사기간중 관찰된 화분의 총 수는 각각 소나무(3502grains/m³), 오리나무 (1297grains/m³), 환삼덩굴(709grains/m³), 자작나무(691grains/m³), 화분과(493grains/m³) 순이었다.

6) 조사기간 동안 관찰된 화분의 최고치는, 소나무(517grains/m³), 자작나무(266grains/m³), 오리나무(237grains/m³), 환삼덩굴(99grains/m³) 순이었다.

7) 삼나무 화분은 2월 하순에 출현하여 4월 중순까지, 측백나무과 화분은 4월 하순에 출현하여 7월 초순까지 관찰되었으며, 최고치는 각각 삼나무 화분이 40grains/m³, 측백나무과 화분이 23grains/m³를 기록하였다. 두 화분의 구분은 개화시기를 조사함으로써 가능하였다.

8) 우리나라에서 가장 중요한 화분으로 지목받고 있는 쭉 화분의 최고치는 9월 23일에 82grains/m³

이었고, 8월 15일 다량으로 관찰되기 시작하여 9월 1, 22, 23일 절정을 보인 후 10월 3일에 23grains/m³으로 작은 절정기가 있었으며, 조사기간중 20 grains/m³이상인 날은 15일간이었다.

9) 조사기간중 봄철에 주로 관찰된 화분으로는 오리나무, 소나무, 자작나무 등이었고, 가을철에는 쭉, 환삼덩굴 등이었으며, 화분과는 봄, 가을 두차례의 절정기가 있었다.

— Abstract —

Survey of Airborn Pollens in Mokpo, 1992

Chan Woong Park, M.D.*, Seung Sik Sim, M.D.,
Maan Jung, M.D., Chang Hyun Park, M.D.,
Hyung Sun Ryu, M.D., Yung Mee Lee, M.D.,
Seok Bae Cheon, M.D., Sang Gu Kang, M.D.
and Ji Woon Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine,
St. Columban's Hospital*

Continuous monitoring of the qualitative and quantitative composition of the airspora is a prerequisite for diagnosis and treatment of respiratory allergic disorders in human beings. As such, survey of airborn pollens has been considered as an essential part of respiratory allergic studies.

From July 25th in 1991 to July 24th in 1992, the counts of aeroallergic pollens in Mokpo were monitored to work up a listing of plant

species producing airborn pollen. Rotorod sampler was installed on the well-ventilated roof top of an apartment in the center of Mokpo. The results are such as :

1) Twenty six Genera were identified in collected pollen. There were 15 Genera in tree, 2 Genera in grass and 9 Genera in weed.

2) Pollen seasons were divided into tree, grass and weed season but they were overlapped.

3) The tree season was from beginning to end of May. The grass season ranged from April to November. The weed season was from middle of August to end of November.

4) The maximum total count was 562 grains/m³ 24hr on May 4, 1992.

5) Total number of pollens ; Pinus(3502 grains/m³, Alnus(1297grains/m³), Humulus japonicus(709grains/m³), Betula(266grains/m³), Graminaceae(493grains/m³).

6) The peak counts of pollens ; Pinus(517 grains/m³), Betula(266grains/m³), Alnus(237 grains/m³), Humulus japonicus(99grains/m³).

7) Differentiation between the pollen of Cryptomeria and that of Cupressaceae can be established by making investigation into the flowering time. The peak counts of pollens ; Cryptomeria(40grains/m³), Cupressaceae(23 grains/m³).

8) The pollen of Artemisia noted three peaks ; 73grains/m³ on September 1, 77 grains/m³ on September 22, 82grains/m³ on September 23. It was 15days that were recorded over 20grains/m³ of the Artemisia pollens during the present investigation.

The present paper dealt with the variation patterns in the atmospheric pollen concentration of Mokpo. More information about the distribution of the natural plants as well as

the pollen grains is needed. It is also needed to compare the relative incidence of pollen types in different area.

KEY WORDS : Airborne pollens · Two seasons.

REFERENCES

- 1) Taylor G, Walker J, Backley CH, 1820-1900 : A detailed description of the astonishing achievement of Backley in describing the causes of hay fever. Clin Allergy 3 : 103-108, 1973
- 2) 주양자 : 화분증에 관한 연구. 제 1편 서울에 있어서 공중 화분. 대한이비인후과학회지 8 : 11-32, 1985
- 3) 민경업 : 서울에서의 공중화분 분포에 관한 대기 생물학적, 알레르기학적 연구. 알레르기 4 : 1-20, 1984
- 4) Hong CS, Hwang Y, Oh SH, Kim HJ, Huh KB, Lee SY : Survey of the airborne pollens in Seoul, Korea, Yonsei Med. J 27 : 114-120, 1986
- 5) Anderson EF, Dorsett CS, Fleming EO : The airborne pollens of Walla Walla, Washington. Ann Allergy 41 : 232-235, 1978
- 6) Lewis WH, Vinay P : North American pollinosis due to insect-pollinated plants. Ann Allergy 42 : 309-318, 1979
- 7) Amin R, Bokhari MH : Survey of atmospheric pollens in shiraz, Iran-1976. Ann Allergy 39 : 192-195, 1977
- 8) Fred Björkstén and Ilpo Suoniemi : Time and intensity of first pollen contact and risk of subsequent pollen allergies. Acta Med Scand 209 : 299-303, 1981
- 9) Solomon WR : Volumetric studies of aeroallergen prevalence. I. Pollens of weedy forbs at a midwestern station. J Allergy Clin Immunol 57 : 4, 318-327, 1976
- 10) Singh AB, Babu CR : Survey of atmospheric pollen allergens in Delhi : seasonal periodicity. Ann Allergy 48 : 115-122, 1982
- 11) Cua-Lim F, Payawal PC, Laserna G : Studies on atmospheric pollens in the Philippines. Ann Allergy 40 : 117-123, 1978
- 12) Rantio · Lehtimäki, A, Kupias R, Mäkinen Y, Pohjola A : Significance of sampling height of airborne particles for aerobiological information. Allergy 46 : 68-76, 1991
- 13) Raynor GS, BS Ogden, EC Hayes JV : Variation in ragweed pollen concentration to a height of 108 meters. J Allergy Clin Immunol 51 : 4, 109-207, 1973
- 14) Raynor GS, BS, Ogden EC, Hayes JV : Spatial variability in airborne pollen concentrations. J Allergy Clin Immunol 55 : 195-202, 1975
- 15) Brown HM, Irving KR : The size and weight of common allergenic pollens : An investigation of their number per microgram and sized distribution. Acta Allergologica 28 : 132-137, 1973
- 16) Kim UL, Lee SK, Oh SH, Moon BS, Park HS, Hong CS : A study of allergy skin tests with Korean pollen extracts. Yonsei Medical J 28 : 2, 112-118, 1987
- 17) Reiss NM, Kostic SR : Pollen season severity and meteorologic parameters in central New Jersey. J Allergy Clin Immunol 57 : 6, 609-614, 1976
- 18) Al-Doory Y, Domson JF, Howard WA, Sly RM : Airborne Fungi and Pollens of the Washington DC, Metropolitan Area. Ann of Allergy 45 : 360-367, 1980
- 19) Hiroshi Y, Yasuo Y, Takaharu S, Takao S : Isolation and particle characterization of the ma-

- jor allergen from Japanese cedar(*Cryptomeria japonica*) pollen J Allergy Clin Immunol 71 : 77-86, 1983
- 20) Gross GN, Zimburean JM, Capra JD : Isolation and partial characterization of the Allergen in Mountain Cedar Pollen. Scand J Immunol 8 : 437-441, 1978
- 21) Black JE : Cedar hay fever. J Allergy 1 : 71-73, 1929
- 22) Yoo TJ, Spits E, McGerity JL : Conifer pollen allergy ; studies of immunogenicity and cross antigenicity of conifer pollens in rabbit and man. Ann Allergy 34 : 87-93, 1975
- 23) 조무연 : 원색 한국 식수도감, p45, 아카데미 서적, 1990
- 24) Hyde HA : Atmospheric pollen and spores in relation to allergy I. Clin Allergy 2 : 153-179, 1972
- 25) 강석영 · 최병휘 · 문희범 · 민경업 · 김유영 : 한국인 호흡기 알레르기 환자에 있어서의 피부시험 성적에 관한 연구. 알레르기 4 : 49-56, 1984
- 26) 이양근 · 오용일 : 전북지방 알레르기 환자에 있어서의 피부시험, 혈청 총 IgE 및 항원 특이적 IgE치의 측정성적. 알레르기 5 : 147-155, 1985
- 27) 이종담 · 고한진 · 이상철 · 김경이 : 알레르기 성 비염의 임상적 관찰. 알레르기 2 : 95-102, 1982
- 28) Ogden EC, Lewis DM : Airborne pollen and fungus spores of New York State. New York State Museum and Science Service Bulletin, Albany No, 378, 1960
- 29) Durham OC : Pollen prevalence and pollen-free areas. JAMA 148 : 716-720, 1952
- 30) 김종진 : 서울에 있어서의 공중 알레르겐 분포. 소아과 16 : 8-12, 1973
- 31) 김세규 · 박해심 · 오승헌 · 홍천수 : 환삼덩굴 화분 추출액에 의한 기관지 천식 2예. 알레르기 7 : 224, 1987
- 32) 남동기 · 박해심 · 오승헌 · 홍천수 : 환삼덩굴 화분에 대한 피부반응도 및 특이 IgE 측정에 관한 연구. 대한내과학회지 35 : 213, 1988