

꽃가루 분포 조사

- 호흡성 알레르기 질환의 주요 원인물질인 꽃가루의 계절별 분포 조사
- 기후변화에 따른 꽃가루 농도 변화추이 모니터링 및 생활환경 영향 파악

1. 조사개요

- 조사기간 : 2010. 봄철(3.17.~5.31.) 및 가을철(8.1.~10.31.)
- 조사지점 : 초량동 측정소옥상, 광안동 연구원옥상

2. 조사방법

- 조사항목 : 공기중 부유 꽃가루(풍매화) 농도
- 조사방법 : Burkard trap법
 - ▷ 7-day recording volumetric spore trap sampler 이용 꽃가루 채집
 - 채취유량 : 10 L/min
 - 채취시간 : 7일 연속 (매주 월요일 수거)
 - ▷ 꽃가루 관찰 및 농도 계산
 - 7일간 꽃가루가 채집된 글리세린 접착비닐을 1일 간격으로 자름
 - 슬라이드위에 올리고 염색하여 광학현미경 400배로 관찰
 - m³당 꽃가루수 계산
 - ▷ 기상청 기상자료(평균기온, 강우량, 평균풍속) 참고



그림 1. 꽃가루 채취 지점

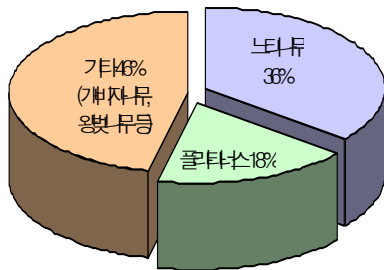
3. 조사결과

1. 봄철 꽃가루분포 조사결과

○ 2010년 3월 17일~4월 4일 (초량동지역)

- ▷ 주요 꽃가루 종류 : 느티나무(36%), 플라타너스(18%) 등
- ▷ 꽃가루농도 : 15~251 grains/m³
- ▷ 알레르기 유발정도 : 조심~위험수준(조심 4일, 위험 15일)

초량동 꽃가루분포(3~4월)



광안동 꽃가루분포(4~5월)

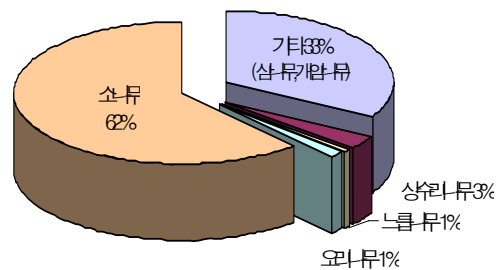


그림 2. 봄철 꽃가루 분포

○ 2010년 4월 26일 ~ 5월 31일 (광안동지역)

- ▷ 주요 꽃가루 종류 : 소나무(62%), 상수리나무(3%), 오리나무(1%) 등
- ▷ 꽃가루농도 : 66 ~ 3,054 grains/m³
- ▷ 곰팡이포자수 : 307 ~ 1,706 spores/m³
- ▷ 알레르기 유발정도 : 위험 ~ 매우 위험수준(위험 16일, 매우위험 19일)

표 1. 알레르기 유발정도(국내 화분연구회 자료)

꽃가루종류	꽃가루수 (grains/m ³)	꽃가루종류	꽃가루수 (grains/m ³)	꽃가루종류	꽃가루수 (spores/m ³)	알레르기 유발정도
수목류 (Trees)	0 - 14	잡초류 (Weeds)	0 - 9	곰팡이 (Molds)	100 - 499	미약
	15 - 99		10 - 49		500 - 999	조심
	100 - 499		50 - 299		1,000-1,999	위험
	500 이상		300 이상		2,000 이상	매우 위험

○ 초량동 채집지역은 도로변 가로수가 주요 꽃가루원으로 수목종류 및 수목량이 적어 꽃가루수도 상대적으로 적었음.

- ▷ 초량동주변 수목류중 알레르기를 일으키는 것으로 알려진 플라타너스(양버즘나무)의 경우, 채집 기간 중 6~22% 정도의 분포율을 나타냄.
- 광안동지역은 금련산의 산림이 주요 꽃가루원으로, 소나무 꽃가루에 의한 편향적이고 과장된 결과가 우려됨.
 - ▷ 소나무 화분농도 : 37~2,688 grains/m³ (7~88% 차지)
 - ▷ 소나무꽃가루는 입자크기가 큰 편으로 많은 수의 분포를 보이나 알레르기를 일으키는 경우는 거의 없는 것으로 알려져 있음.
- 기상조건에 따른 꽃가루 농도 분포 특성 파악
 - ▷ 4월말 기온이 10℃이상으로 오르면서 꽃가루수 급격히 증가
 - ▷ 5월하순 장마철이후, 꽃가루수 감소, 곰팡이포자수 증가

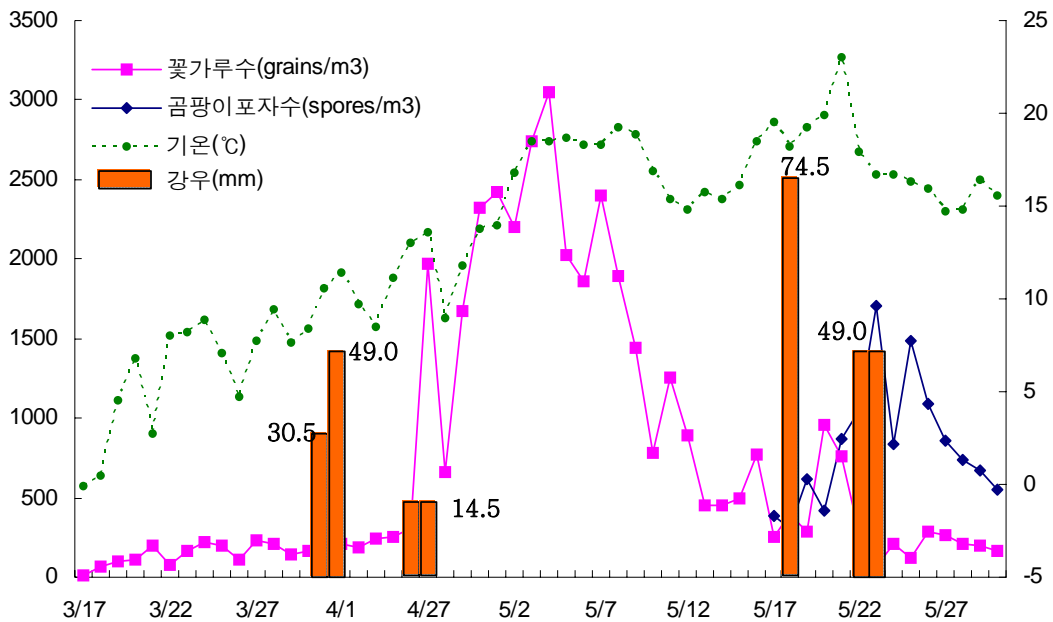


그림 3. 기온과 강우에 따른 꽃가루분포

2. 가을철 꽃가루분포 조사결과

- 2010년 8월 2일 ~ 10월 31일 (광안동지역)
 - ▷ 주요 꽃가루 종류 : 환삼덩굴(44%), 사철쭉(15%), 돼지풀(8%), 명아주(4%), 소나무(7%) 등
 - ▷ 꽃가루농도 : 5 ~ 315 grains/m³ (0.5 ~ 28.9 %)
 - ▷ 곰팡이포자수 : 269 ~ 1,841 spores/m³ (71.1 ~ 99.5 %)
 - ▷ 알레르기 유발정도 : 조심 ~ 위험수준(조심 43일, 위험 45일)

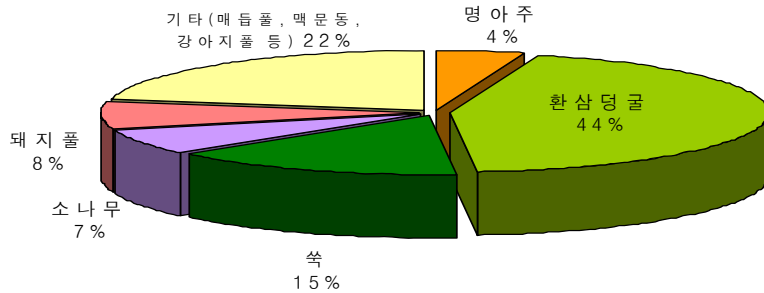
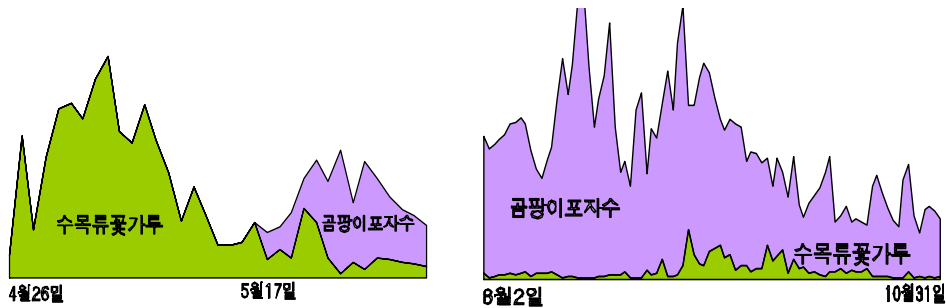


그림 4. 가을철 꽃가루분포

- 조사기간의 평균 기온은 23.4, 평균 습도는 71.6%로서, 봄철 조사기간에 비해 기온과 습도가 모두 높아 곰팡이 번식률이 높았던 것으로 사료됨.
- ▷ 꽃가루수 최대 30%, 곰팡이포자수 최대 99.5% 차지



	4월	5월	8월	9월	10월
평균기온 (℃)	11.5	17.2	27.9	24.1	18.2
평균습도 (%)	60.2	66.9	80.5	71.4	62.9

4. 고 찰

1. 꽃가루와 알레르기 질환

- 꽃가루병(화분증 ; pollinosis)이란 꽃가루에 의해 발생하는 계절성 알레르기 비염, 알레르기성 결막염, 기관지 천식 및 기타 위장관 질환 등을 포함하며, 계절적 주기성을 가지고 증상이 재발하는 특징

- 대기 중에 날리는 풍매화 꽃가루에 의하며 크기는 10 ~ 60 μm 로서 대부분 비강이나 상기도 점막에 침착되어 코막힘, 가려움증, 재채기 등 증상 유발.
 - ▷ 풍매화란 화분이 바람에 운반되어 수분 및 수정이 이루어지는 꽃으로, 일반적으로 화분이 작고 가벼우며 개체수가 많고, 바람에 날아가기 쉬움.
- 1960년대 말부터 미국과 유럽 각지에서 꽃가루에 대한 역학적 연구가 활발히 진행되었고, 국내에서는 1990년대 이후부터 꽃가루와 알레르기 질환과의 연관성에 관한 연구가 진행됨.
 - ▷ 대한소아알레르기 및 호흡기학회 내 화분연구회 개설
 - ▷ 1996년부터 전국 8개 도시에서 지속적으로 화분역학조사
- 호흡기 알레르기 환자의 약 30%에서 꽃가루 항원에 양성 반응
 - ▷ 피부단자시험 양성률 : 집먼지진드기 43.5% > 애완동물털 31% > 꽃가루
- 혈액검사 감작률 : 돼지풀 5.9% > 쭉 5.8% > 오리나무 4.9% 등
 - ▷ 감작률 : 생체 내에 들어온 항원에 대해 항체가 형성되는 반응을
 - ▷ 소아알레르기 호흡기학회지 제19권, 2009
- 알레르기 환자의 유병률은 10세 미만의 소아와 60세 이상의 노인층에서 뚜렷이 증가(보건복지부, 2007)
- 국외의 경우, 꽃가루병이 심각해 꽃가루 농도 및 알레르기 위험지수 제공
 - ▷ 주요 알레르기성 꽃가루 : 미국·캐나다(자작나무, 돼지풀), 영국(삼나무, 잔디), 스위스(돼지풀), 일본(삼나무)
- 우리나라는 일본 등에 비해 아직까지는 꽃가루병 환자가 심각하게 발생하지 않음.
- 국내 국립기상연구소 및 기상청에서도 예보식을 개발하여 꽃가루 지수를 2008년부터 4월과 5월에 발표하고 있음.

2. 꽃가루 알레르기 질환과 기후변화

- 기온의 상승에 따라 꽃가루 농도 증가
 - ▷ 스위스와 영국의 연구 결과, 기온의 상승에 따라 개화시기가 빨라지고, 꽃가루 농도도 5배 이상 증가
- 대기중 이산화탄소의 농도가 증가하면 광합성과 수분 이용의 효율성이 증가하여 생장이 빨라지고, 항원성도 증가
- 습도가 낮으면 꽃가루의 대기 중 확산을 증가시키며, 습도가 높으면 꽃가루 농도 감소
- 폭우로 인한 바람과 강수량은 꽃가루 비산을 증가시키고, 꽃망울을 빨리 열리게 함.
- 대기오염물질과 꽃가루의 상승작용
 - ▷ 대기오염물질이 꽃가루에 작용하여 항원성을 나타내는 물질 증가시킴
 - ▷ 기도의 염증반응 유발 및 투과성 증가시켜 항원성분이 점막을 쉽게 통과하고 면역세포와 반응 유도

- 우리나라 잡초류 화분 평균농도 증가
 - ▷ 89~128 grains/m³/day(1997-2000년) ⇒ 302~488 grains/m³/day(2001-2003년)
 - ▷ 소아알레르기 호흡기학회지 제19권, 2009
- 최근 6년간 진료인원이 최다 증가한 질환은 알레르기성비염으로 2004년 354만명 → 2009년 529만명으로 49.3% 증가 (건강보험심사평가원, 2010)

3. 소나무 꽃가루 분포특성

- 우리나라 전역에서 볼 수 있는 소나무는 상록 침엽수로, 꽃은 바람에 의해 수분되는 풍매화임.
- 개화 시기는 5월 ~ 7월이나 꽃가루 입자가 연중 관찰되었으며, 개화기에 대량의 꽃가루를 생산하므로 대기 중 밀도가 매우 높게 나타남.
 - ⇒ 알레르기 유발정도 과대평가
 - ▷ 봄철 관찰기간 54일 동안 “매우위험” 일수 19일 중 16일이 소나무 화분에 의한.
- 그러나 꽃가루의 크기가 45 ~ 70 μ m로서 큰 편이고, 알레르기 항원성도 미약한 것으로 알려짐.
- 봄철에 소나무 꽃가루가 우점일 때는, 다른 수목류 꽃가루와는 별도 평가가 필요할 것으로 사료됨
 - ▷ 소아알레르기 호흡기학회에서 꽃가루 종류별 인체위험도 지수 재설정
 - ▷ 2011년 꽃가루 조사시, 소나무 별도 평가 후, 결과 도출방식으로 개선
 - ▷ 위험 기준 100 ⇒ 1,500, 매우위험 기준 500 이상 ⇒ 2,000 이상

4. 가을철 꽃가루분포 조사의 의의

- 건강보험심사평가원에 의하면, 매년 4월과 10월~12월에 천식에 의한 진료 인원이 가장 많았으며, 이는 알레르기 및 기후변화의 영향으로 추정

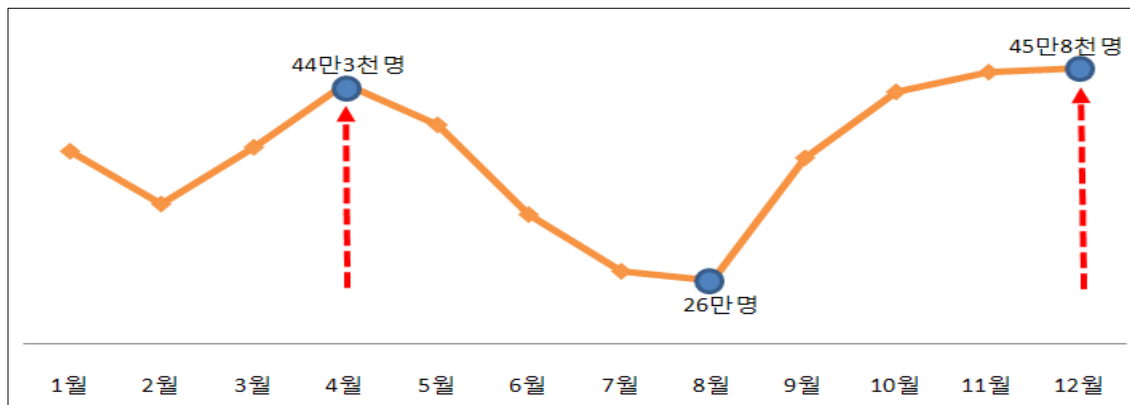


그림 5. 월별 천식 진료인원 추이(2005~2009 연평균)

- 연령별로 분석한 결과 2009년 기준, 전체 천식환자의 41%가 10세미만의 아동으로 나타났으며(건강보험심사평가원, 2010), 소아연령에서 잡초류 화분에 대한 감각률이 증가 추세(오 등, 2009).
- 가을철에 발생하는 대표적인 잡초류 꽃가루인 돼지풀(ragweed) 꽃가루가 고초열(hay fever)이라 불린 화분증의 시초이며, 그 외에도 환삼덩굴, 쭉, 질경이 등 잡초류 꽃가루의 알레르기 유발성이 큼.
 - ▷ 소아알레르기 호흡기학회 자료, 2001
- 2010년 8월부터 10월말까지 연구원 주변 공기중 꽃가루 분포를 조사한 결과, 태풍이 잦은 8월 ~ 9월초까지 곰팡이포자가 95% 이상 우점하였으며, 9월 중순부터 잡초·수목류 꽃가루가 5 ~ 315 grains/m³로 “매우위험” 농도 1일, “위험” 농도에 27일이 해당하였음.
- 따라서 가을철에는 잡초류 꽃가루가 많이 날리는 9월과 10월에 꽃가루 분포 조사함이 타당한 것으로 사료됨.

표 2. 2010년 월별 꽃가루분포

	평균꽃가루수 (grains/m ³)	꽃가루농도범위 (grains/m ³)	알레르기유발정도	제1우점 꽃가루종 제2우점 꽃가루종
3월	138	15~230	조심~위험	느티나무 플라타너스
4월	869	192~2325	위험~매우위험	소나무 벚나무
5월	986	66~3054	위험~매우위험	소나무 상수리나무
8월	25	5~51	조심~위험	환삼덩굴 명아주
9월	106	8~315	조심~위험	환삼덩굴 쭉
10월	42	8~184	조심~위험	환삼덩굴 쭉

5. 결 론

봄철(3월 17일 ~ 5월 31일)과 가을철(8월 2일~10월 31일) 2회에 걸쳐 초량동 및 광안동에서 꽃가루 분포조사를 실시한 결과,

- 봄철 꽃가루 농도는 15~3,054 grains/m³로서 소나무, 느티나무, 플라타너스 꽃가루가 많이 관찰되었으며, 5월 중순이후부터 곰팡이포자수 증가하였음.
- 알레르기 유발정도는 관찰일수 54일중 19일이 “매우위험”을 나타내었고, 31일 “위험”, 4일 “조심”수준을 나타내었으며, “매우위험” 일중 16일이 알레르기 항원성이 약한 소나무 꽃가루에 의한.
- 가을철 꽃가루 농도는 5 ~ 315 grains/m³로서, 환삼덩굴, 쑥, 돼지풀 등 잡초류 꽃가루가 많이 관찰되었으며, 높은 온도와 습도의 영향으로 곰팡이포자가 상대적으로 우세하였음 (269 ~ 1,841 spores/m³).
- 알레르기 유발정도는 관찰일수 88일중 45일 “위험”, 43일 “조심”수준을 나타내었음.
- 소아알레르기 호흡기학회 및 건강보험심사평가원 등의 발표에 의하면, 매년 꽃가루수가 증가 추세이며, 이에 따라 천식 등 호흡기 알레르기 질환자의 수도 증가 추세임.
- 호흡기 알레르기 질환은 꽃가루 뿐 만 아니라 진드기, 애완동물털, 대기오염물질, 곰팡이 및 온·습도 등의 다양한 주변 요인들의 복합적 작용에 의하므로 더욱 많은 자료 수집과 연구가 필요함.