

## Distribution of Allergen Reactivity in Serum of Allergy Patients

An Na Jung<sup>1</sup>, Jin Hyun Jun<sup>2</sup>, Sung Ho Hur<sup>3</sup> and Hee Kyung Seong<sup>3,†</sup>

<sup>1</sup>Samkwang Medical Laboratories, Seoul 137-887, Korea

<sup>2</sup>Department of Biomedical Laboratory Science, Eulji University, Seongnam 461-713, Korea

<sup>3</sup>Department of Clinical Laboratory Science, Dong-Eui Institute of Technology, Busan 614-715, Korea

This study was conducted to evaluate the distribution, frequency, sensitization rate, and types of specific allergen in allergic patients. We analyzed allergens of 12,882 allergic patient's serum referred for Medical Laboratory using MAST Allergy Screen Test (Inhalation/food panel) from April, 2010 to March, 2011. Allergen reactivity were not detected in 833/12,882 (6.5%) allergic patients and the other allergic patients had two or more types of allergens of food and inhalant, respectively. In the distribution of the allergen food 73.4% (9,450/12,882 patients) was much higher than the pollen 26.6% (3,432/12,882 patients). The sensitization rate to each allergen showed garlic 26.7%, egg white 21.5% of food allergens, mugwort 24.9%, ragweed short 19.6% of pollen allergens, *Candida albicans* 10.5%, *Alternaria* spp. 7.9% of fungus allergens, and showed high sensitized rate to *Dermatophagoides farinae* 90.2%, *Dermatophagoides pteronyssinus* 77.8%, house dust 57% of indoor allergens, respectively. The specific allergens of food allergen, fungus allergen, and indoor allergen were more frequent in young child than adult, but pollen allergens were frequent in adult than young child. In seasonal distribution, the food allergen were frequent in summer and autumn, the pollen allergen in autumn, fungus allergen in spring and in winter, and indoor allergen in autumn and in winter. In conclusion, the mite of *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus*, and house dust showed the highest sensitization rate in specific allergen of allergic patients. The allergens showed difference feature according to the age, region, and types of allergen.

**Key Words:** Allergy patient, Serum, Allergen, Sensitization, Distribution

### 서 론

알레르기 (allergy)란 이물질에 신체가 노출되어 발생하는 변형된 면역반응을 일컬어 사용하기 시작했으며 면역학적 연구가 활발히 진행되고, 질병의 면역학적 해석이 보편화되면서 과민성면역반응으로 인하여 초래되는 신체 조직의 기능 장애만을 국한하여 취급하고 있다.

알레르기 질환은 천식, 알레르기성 비염, 아토피성 피부염과 두드러기 등이 대표적인 증상이고, 이들은 동일한 증상이 반복되면서 만성화되는 경향이 강하고 한 가지

알레르겐 (allergen)이 다양한 증상을 나타내기도 하고, 또 여러 종류의 원인물질이 같은 증상을 나타내는 등의 여러 가지 유전적 소인과 환경요인의 복합적인 작용에 의해 발생하는 복합유전질환이다 (Martinez, 1997; MacIntyre EA, 2013). 최근 알레르기 질환의 병태생리에 대한 이해가 넓어지고 새로운 약제들의 개발에도 불구하고 알레르기 환자의 발생이 증가하고 있는 추세이며, 이는 생활환경의 변화가 알레르기 질환의 증가와 관련된다고 알려져 있다 (Hansen et al., 2000; Bant A, 2008). 지속적인 원인 알레르겐에 대한 노출은 유전적 소인을 가지고 있는 환자에서 표현형 (phenotype)의 발현빈도를 증가시키는 것으로 알려져 있으며, 원인 알레르겐의 분포 양상은 지역에 따라 차이를 보일 수 있다. 따라서 알레르기 질환의 효과적인 예방과 치료를 위해서는 지역에 따른 원인 알레르겐에 대한 감작율과 감작에 미치는 위험인자에 대한 연구가 필요하다 (Kjellman and Nilsson, 1999).

국내의 경우, 1980년대에 초반부터 알레르기 질환이 증

\*Received: December 10, 2013 / Revised: December 26, 2013

Accepted: December 26, 2013

†Corresponding author: Hee Kyung Seong. Department of Clinical Laboratory Science, Dong-Eui Institute of Technology 54 Yangji-Ro, Busanjin-Gu, Busan 614-715, Korea.

Tel: +82-51-860-3525, Fax: +82-51-860-3450

e-mail: hkseong\_kr@hanmail.net

©The Korean Society for Biomedical Laboratory Sciences. All rights reserved.

**Table 1.** The prevalence of allergic patients in area

Area Kinds	Seoul	Gyeonggi-do	Incheon	Gangwon-do	Chung cheong-do	Chulra-do	Gyeongsang-do	Total
Food	320	417	76	43	187	451	1,938	3,432 (26.6%)
Inhalant	920	1,218	436	45	140	1,026	5,665	9,450 (73.4%)
Total	1,240 (9.6%)	1,635 (12.7%)	512 (4.0%)	88 (0.7%)	327 (2.5%)	1,477 (11.5%)	7,603 (59%)	12,882 (100%)

가하기 시작하였고, 어린이의 알레르기 질환의 빈도는 약 20%가 되고, 생활방식의 서구화에 따라 집먼지, 진드기 등의 실내 알레르겐 증가, 음식물이나 약제에 의한 알레르기 반응의 증가, 대기오염의 악화 등에 의해 점차적으로 증가되고 있다 (Kim et al., 1995; Park et al., 2012).

알레르겐은 알레르기를 일으키는 원인물질로 대표적인 종류에는 집먼지, 진드기, 꽃가루, 곰팡이, 동물의 털, 비듬, 곤충, 음식물, 약물, 기타 직업적으로 관련이 있는 유기물질, 무기물질 등 약 200종류 이상이고 연령에 관계없이 급성, 만성 질환의 중요한 원인물질로 알려져 있다. 90년대에 들어서면서 산업화 등으로 주거환경에 상당한 변화가 있었고 (Kim et al., 1995; Lee et al., 2011), 가정에서 개, 고양이, 새 등의 애완동물에 대한 접촉이 늘면서 알레르기 환자에서 동물상피와 털 항원에 대한 중요성이 보고되고 있다 (Park et al., 1989). 또한, 알레르기 질환을 일으키는 흡입 항원으로는 대부분 집먼지, 진드기, 애완동물의 털, 바퀴벌레, 화분 등이 있지만, 이 중 집먼지, 진드기가 가장 흔한 원인물질이다 (Kim et al., 1997; Kim et al., 2006). 지난 10여 년간 선진국에서 알레르기 질환의 유병률이 증가하였다 (Hansen et al., 2000). 실내에서 생활하는 시간의 증가와 집먼지, 곰팡이, 바퀴벌레 등 실내 항원의 노출 기회가 늘어 났으므로 (Gortmaker et al., 1996) 이들 질환의 증가에는 유전적 요인 이외에 대기 및 환경 오염, 실내 질환의 증가로 인하여 실내 항원 노출 기회의 증가, 집안의 애완동물의 소지, 간접흡연의 증가, 모유수유의 감소, 식사습관의 서구화, 영유아기 감염 질환의 감소 등의 복합적인 환경요인들이 관여하는 것으로 보고되고 있다 (Barbee et al., 1987; Platts-Mills, 1994; Ledford, 1994). 현대인의 일상생활에서 실내 거주시간이 증가하여 하루 일과 중 90% 정도까지 실내에서 이루어지면서 실내환경이 건강에 미치는 영향에 대한 관심이 증가하고 있다고 한다 (Sterling and Lewis, 1998). 이처럼 알레르기 환자에서 원인 항원의 확인은 질환의 진단과 치료에 필요한 진단 과정이며, 산업화, 도시화로 인한 주위환경의 변화로 인

하여 알레르기성 질환을 유발하는 기인 항원의 분포도 계속 변화하고 (Kim and Oh, 1999; Jung et al., 2010), 지역에 따른 항원의 분포차이 (Kim and Oh, 1999; Lee et al., 2001; Lee, 2002; Kim et al., 2003)를 고려한다고 하면 광범위하고도 지속적인 원인 항원의 분포에 대한 연구가 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서 서울 소재 일개 검사센터에 의뢰된 알레르기 환자를 대상으로 하였으므로 전국적이기는 하나 제한된 지역의 검체로 의뢰 환자 수가 적은 지역에서의 감각율이 그 지역을 대표하기에는 광범위한 역학적 자료를 제공하는데 한계가 있다고 생각된다. 또한, 알레르기를 일으키는 원인 식품의 종류 및 항원성이 아주 다양하고 개체에 따라 식품 항원에 대한 면역반응이 다양하게 나타남을 고려해야 하는 점도 있다. 그러나 식이성과 흡인성 알레르겐의 검출과 월별 동향과 지역별, 연령별, 계절별 분포는 물론 알레르기 환자의 진단, 국민건강을 위한 보건관리와 환경 위생관리에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 사료되어 최근 알레르기 환자에서 유발되는 특이 알레르겐의 종류와 분포 및 그 빈도를 조사하여 국민건강예방을 위한 보건 및 환경 위생관리에 유용한 자료를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료 및 대상

2010년 4월부터 2011년 3월까지 서울 소재 검사센터에 의뢰된 총 12,882명의 알레르기 질환 환자의 혈청을 대상으로 하였다 (Table 1).

### MAST (Multiple Allergen Screening Test)법에 의한 allergy screen 검사

검사방법으로는 250 µl의 환자 혈청을 RIDA Screen panel (R-Biopharm, Darmstadt, Germany)의 각 반응조에 채우고 수평교반기 (Vision Scientific, Korea) 100 rpm/min에서

45분간 실온에서 반응시킨다. 그 다음 희석된 세정액으로 충분히 panel을 세정하고, 250 µl biotin anti-IgE를 첨가한 후, 같은 방법으로 교반하고 실온에서 45분간 반응시켜 panel을 세정한다. 해당 Panel에 250 µl streptavidin-alkaline phosphatase를 첨가 후 잘 혼합하였고 20분간 실온에 반응시킨 다음 세정하였다. 다시 panel에 250 µl luminescent 시약을 첨가한 후 교반기로 잘 섞고 20분 동안 실온 암

소에 반응 후 세정하였다. 마지막으로 panel을 완전히 건조하고 CCD 카메라인 RIDA X-Screen Reader (R-Biopharm, Darmstadt, Germany)로 측정하였다 (Jang et al., 2009). Table 2의 기준으로 결과를 해석하였다.

## 결 과

본 연구에서 2010년 04월부터 2011년 03월까지 의뢰된 12,882명 중에서 지역별 분포는 경상도가 7,603명 (59%), 경기도 1,635명 (12.7%), 전라도의 1,477명 (11.5%), 서울 1,240명 (9.6%) 등의 순이었으며, 식이성 26.6% (3,432/12,882명)보다 흡인성 알레르겐이 전체의 73.4% (9,450/12,882명) 정도 분포하여 높게 나타났다 (Table 1). 특히 알레르겐이 미확인된 경우는 6.5% (833/12,882명)였다 (Table 3). 분석한 결과는 다음과 같았다.

### 월별 식이 및 흡인성 알레르겐의 분포

Fig. 1에서와 같이 월별 식이성 및 흡인성 알레르겐 분포는 매월 식이성보다 흡인성 알레르겐의 검출율이 높

**Table 2.** Criteria of RIDA X-Screen

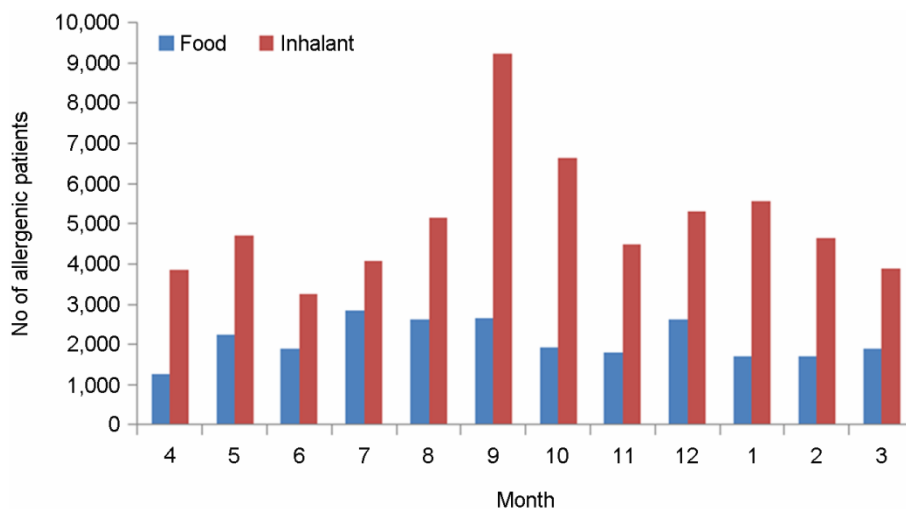
IU/ml	Class	Allergen-specific IgE content
0.00~0.34	0	None or hardly and found
0.35~0.69	1	Low
0.70~3.49	2	Increased
3.50~17.49	3	Significantly increased
17.50~49.99	4	High
50.00~99.99	5	Very high
>100	6	Extremely high

\*The total IgE band only indicates whether the IgE titer is <100 IU/ml, between 100 and 200 IU/ml or >200 IU/ml.

**Table 3.** The prevalence of monthly unknown allergen in allergic patients

Patient	2010. 4 ~ 2011. 3												Total	
	Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3
Total		912	1,071	956	1,091	1,364	1,780	1,109	875	790	941	1,001	992	12,882
Unknown allergen*		64	102	124	83	88	80	38	40	28	42	55	89	833

\*; Allergen titer is <3.50 IU/ml



**Fig. 1.** Monthly distribution of food and inhalant allergic patients.

Table 4. Number of monthly food and inhalant allergens

Allergen	Month	2010. 4 ~ 2011. 3											Total	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
Food		1,253	2,227	1,896	2,851	2,617	2,639	1,917	1,785	2,628	1,708	1,714	1,910	25,145
Inhalant		3,845	4,703	3,241	4,079	5,158	9,215	6,639	4,474	5,310	5,566	4,639	3,878	60,747

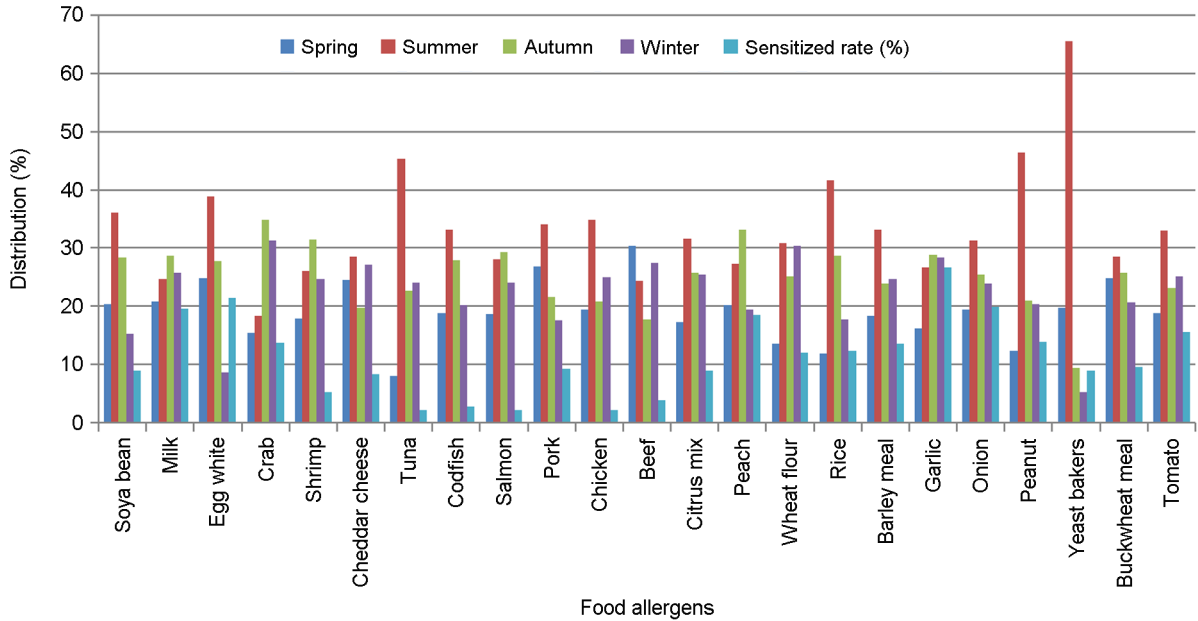


Fig. 2. The seasonal distribution of food allergens and sensitized rate.

았으며 식이성이 전체의 29.3%와 흡인성 70.7%였다. 식이성은 7월 2,851건, 8월 2,617건, 9월 2,639건, 12월 2,628건을 나타냈고, 흡인성은 9월 9,215건, 10월 6,639건, 1월 5,566건의 순으로 높은 알레르겐 수를 나타냈다. 식이성과 흡인성 비율에서 9월의 흡인성 알레르겐이 식이성보다 77.7%로 가장 높게 검출되었다 (Table 4).

#### 식이성 알레르겐 감작율

식이성 알레르겐의 감작율은 마늘이 26.7%로 가장 높은 빈도를 보였으며, 계란흰자 21.5%, 양파 19.9%, 우유 19.6%, 복숭아 18.5%, 토마토 15.6%, 땅콩 13.8%, 계 13.7%, 보리 13.5%, 쌀 12% 등의 순이었다 (Table 5, Fig. 2).

#### 화분 감작율

화분 알레르겐에서 나무는 참나무 7.0%, 미역취 국화 11.7%, 명아주과꽃 17.5%, 갈대 13.1% 등이고 그리고 잡

초는 돼지풀 19.6%, 쭉 24.9%, 털비름 17.5%, 우산잔디 16.0%, 호밀풀 14.9%, 향기풀 13.5%, 큰조아제비 12.2% 등의 감작율을 나타내었다 (Table 5, Fig. 3).

#### 진균 및 실내 알레르겐 감작율

진균의 감작율은 *Candida albicans*가 10.5%로 가장 높은 빈도를 나타냈으며, *Alternaria* spp. 7.9%, *Cladosporium* spp. 4.6%, *Aspergillus* spp. 3.5%, *Penicillium* spp. 2.8% 등의 순이었다.

실내 알레르겐의 감작율은 *Dermatophagoides farinae* (*D. farinae*)가 90.2%로 가장 높은 빈도를 나타냈으며, 집먼지 57.0%, *Dermatophagoides pteronyssinus* (*D. pteronyssinus*) 77.8%, 수증다리 가루 진드기 51.3%, 바퀴벌레 27.5%, 개가 14%, 고양이 12.5% 등의 순을 보였다 (Table 5, Fig. 4).

#### 계절별 분포

계절별 분포에서 식이성 알레르겐은 여름 29.3% (7,364/

**Table 5.** Distribution of specific allergen and sensitized rate (continued)

Allergen	Season	Season				Sensitized rate (%)
		Spring	Summer	Autumn	Winter	
Food	Soya beans	20.3	36.1	28.4	15.2	8.9
	Milk	20.8	24.7	28.7	25.8	19.6
	Egg white	24.8	38.8	27.7	8.7	21.5
	Crab	15.4	18.4	34.9	31.3	13.7
	Shrimp	17.9	26.1	31.4	24.6	5.3
	Cheddar cheese	24.5	28.6	19.7	27.2	8.4
	Tuna	8.0	45.3	22.7	24.0	2.2
	Codfish	18.8	33.1	27.9	20.2	2.8
	Salmon	18.7	28.0	29.3	24.0	2.2
	Pork	26.9	34.0	21.6	17.5	9.3
	Chicken	19.4	34.8	20.8	25.0	2.1
	Beef	30.4	24.4	17.8	27.4	3.9
	Citrus mix	17.3	31.6	25.7	25.4	8.9
	Peach	20.2	27.3	33.1	19.4	18.5
	Wheat flour	13.6	30.9	25.1	30.4	12.0
	Rice	11.8	41.7	28.7	17.8	12.3
	Barley meal	18.3	33.1	23.9	24.7	13.5
	Garlic	16.2	26.6	28.8	28.4	26.7
	Onion	19.4	31.3	25.4	23.9	19.9
	Peanut	12.4	46.4	20.9	20.3	13.8
	Yeast bakers	19.8	65.6	9.4	5.2	9.0
Buckwheat meal	24.9	28.6	25.8	20.7	9.5	
Tomato	18.8	33.0	23.1	25.1	15.6	
Wood pollen	Acacia	28.0	16.4	29.9	25.7	2.8
	Birch alder mix	30.4	20.4	25.7	23.5	4.6
	Sallow willow	21.8	17.7	38.7	21.8	7.3
	Hazelnut	29.3	16.0	33.4	21.3	6.2
	Cedar Japan	26.1	22.0	36.3	15.6	5.8
	Oak white	21.9	28.5	29.8	19.8	7.0
	Poplar mix	24.3	20.2	36.1	19.4	3.9
	Sycamore mix	13.3	31.3	30.2	25.2	6.6
	Goldenrod	19.0	21.3	37.4	22.3	11.7
	Russian thistle	24.2	16.2	34.3	25.3	17.5
	Reed	23.8	15.5	32.7	28.0	13.1
	Pine	22.3	18.6	37.9	21.2	3.7
	Ox eye daisy	21.0	18.6	41.9	18.5	7.2
	Bermuda grass	21.0	18.0	36.2	24.8	16.0
	Rye pollen	23.4	21.1	30.1	25.4	14.9
	Mugwort	25.2	30.7	27.8	16.3	24.9
	Ragweed short	22.1	21.2	33.7	23.0	19.6
	Orchard grass	24.7	16.3	33.8	25.2	9.1
	Timothy grass	21.2	27.1	34.6	17.1	12.2
	Pigweed mix	18.9	28.3	31.9	20.9	17.5
Sweet vernal grass	21.9	15.2	38.3	24.6	13.5	
Dandelion	15.6	19.6	39.1	25.7	12.1	

Table 5. Continued

Allergen	Season	Spring	Summer	Autumn	Winter	Sensitized rate (%)
Fungus	<i>Alternaria</i> spp.	21.3	13.4	31.0	34.3	7.9
	<i>Aspergillus</i> spp.	26.2	22.6	24.4	26.8	3.5
	<i>Cladosporium</i> spp.	26.6	21.4	20.8	31.2	4.6
	<i>Candida albicans</i>	20.4	28.2	22.7	28.7	10.5
	<i>Penicillium</i> spp.	19.6	22.6	25.3	32.5	2.8
Indoor	Cat	21.8	17.2	30.6	30.4	12.5
	Dog	18.6	22.2	31.1	28.1	14.0
	Cockroach mix	20.9	20.0	31.3	27.8	27.5
	Housedust	18.2	21.1	32.4	28.3	57.0
	<i>D. farinae</i>	20.1	21.2	31.8	26.9	90.2
	<i>D. pteronyssinus</i>	19.9	19.9	29.0	31.2	77.8
	<i>Acarus siro</i>	25.1	22.4	25.4	27.1	51.3

\*Specific allergen positive ; Allergen titer is  $\geq 3.50$  IU/ml, Sensitized rate (%) = Sensitized patients/Total tested patients  $\times 100$   
 Spring: 3~5, Summer: 6~8, Autumn: 9~11, Winter: 12~2, *Dermatophagoides farinae* ; *D. farina*, *Dermatophagoides pteronyssinus*; *D. pteronyssinus*

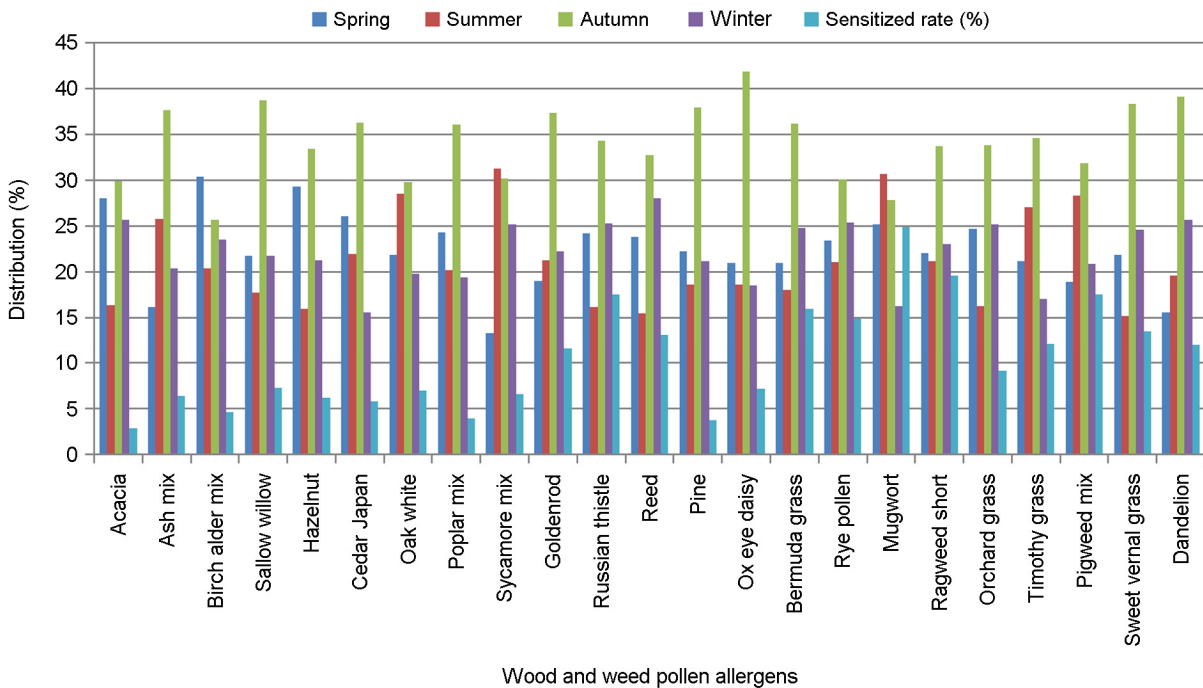


Fig. 3. The seasonal distribution of wood and weed pollen allergens and sensitized rate.

25,14건), 가을 25.2% (6,341/25,145건), 겨울 24.1% (6,050/25,145건) 그리고 봄 21.4% (5,390/25,145건) 순으로 감작율을 나타내었다. 봄의 경우 쇠고기 30.4%, 돼지고기 26.9%, 메밀 24.8% 순으로 감작범위는 8~30%, 여름은 빵 효모 65.6%, 땅콩 46.4%, 참치 45.3%, 쌀 41.7%, 계란흰

자 38.8% 순으로 상대적으로 높았으며 감작율의 범위는 18~66%, 가을에는 계 34.9%, 새우 31.4%, 연어 29.3%, 마늘 28.8% 순으로 9~35%, 겨울에는 계 31.3%, 밀 30.4%, 마늘 28.4% 그리고 쇠고기 27.4% 순으로 5~31%의 감작율을 나타내었다 (Fig. 2).

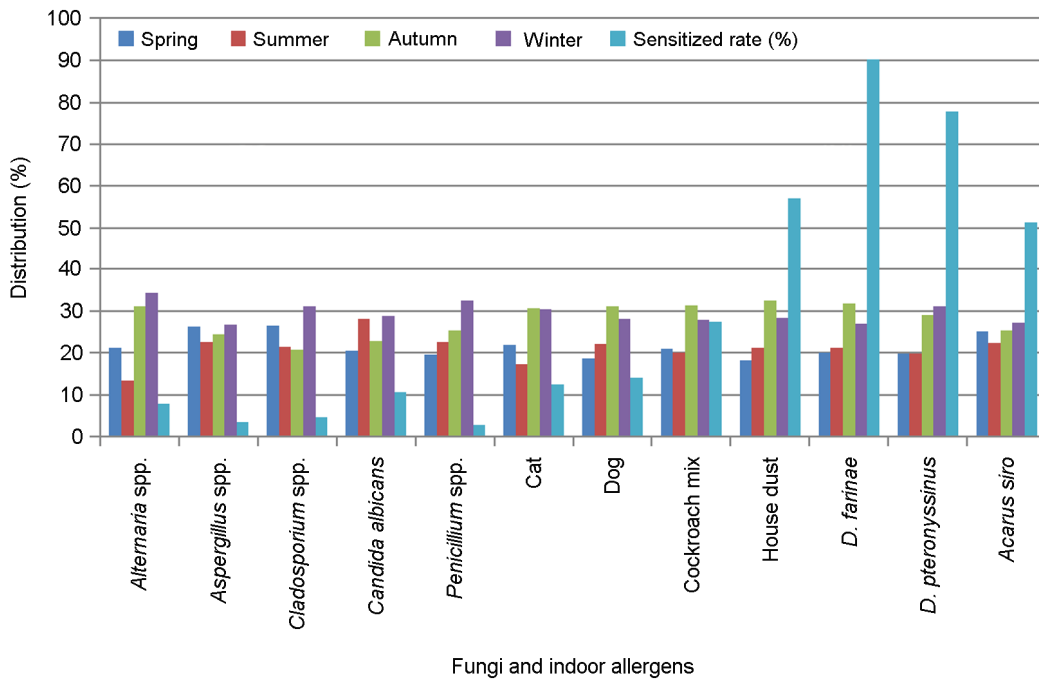


Fig. 4. The seasonal distribution of fungi and indoor allergens and sensitized rate.

화분은 나무의 경우 가을과 봄에 감작율이 높았으며, 봄에 자작나무 30.4%, 개암나무 29.3%, 아카시아 28.0% 등의 순으로 13~30%의 감작율, 여름은 플라타너스 31.3%, 참나무 28.5%, 물푸레나무 25.8% 등의 순으로 16~31%, 가을은 국화 41.9%, 수양버들 38.7%, 소나무 37.9%, 등의 순으로 25~42%의 높은 감작율을, 겨울은 갈대 28.0%, 아카시아 25.7%, 명아주과풀 25.3%, 플라타너스 25.2% 등의 순으로 16~28%의 감작율을 나타내었다 (Fig. 3).

잡초는 가을에서 겨울에 높으나 가을이 높고, 봄에 쭉 25.2%, 오리새 24.7% 등의 순으로 16~25%의 감작율, 여름은 쭉 30.7%, 털비름 28.3%, 큰조아재비 27.1% 등의 순으로 15~31%의 감작율, 가을은 민들레 39.1%, 향기풀 38.3%, 우산잔디 36.2% 등의 순으로 28~39%의 높은 감작율을 나타내었고, 겨울에는 민들레 25.7%, 호밀풀 25.4%, 오리새 25.2%, 우산잔디 24.8% 등의 순으로 16~26%의 감작율을 나타내었다 (Fig. 3).

진균은 대부분 가을과 겨울이 높고, 봄에 *Cladosporium* spp. 26.6%, *Aspergillus* spp. 26.2% 등의 순으로 20~27%였고, 여름은 *Candida albicans* 28.2%, *Penicillium* spp.과 *Aspergillus* spp.가 각각 22.6% 순으로 13~28%, 가을에는 *Alternaria* spp. 31.0%, *Penicillium* spp. 25.3%, *Aspergillus* spp. 24.4% 순으로 20~31%의 감작율을, 겨울에는 *Alternaria*

spp. 34.3%, *Penicillium* spp. 32.5%, *Cladosporium* spp. 31.2% 순으로 27~34%의 높은 감작율을 나타내었다 (Fig. 4).

실내에서는 가을과 겨울이 높고, 봄에 수증다리 가루 진드기 25.1%, 고양이 21.8%, 바퀴벌레 20.8% 등의 순으로 18~25%의 감작율을, 여름에는 수증다리 가루 진드기 22.4%, 개 22.2%, 진드기 (*D. farinae*) 21.2%의 순으로 17~22%, 가을에는 집먼지 32.4%, 진드기 (*D. farinae*) 31.8%, 바퀴벌레 31.3% 순으로 25~32%의 높은 감작율을 나타내었고, 겨울에는 진드기 (*D. pteronyssinus*) 31.2%, 고양이 30.4%, 집먼지 28.3% 등의 순으로 27~31%의 비교적 높은 감작율을 나타내었다. 따라서 자작나무, 쇠고기, 개암나무 등은 봄에 높고, 빵효모, 땅콩, 참치, 쌀 등은 여름에 높고, 국화, 민들레, 수양버들 등은 가을에 높고, *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., 그리고 *Cladosporium* spp. 등은 겨울에 높게 나타났다 (Table 5, Fig. 4).

#### 연령별 분포

연령대별 알레르겐 감작상태를 보면, 진균 16.4%, 실내 9.3%, 식이성은 평균 9.1%의 감작율을 나타내었다. 식이성 알레르겐의 감작율은 1~5세, 51~60세, 6~10세, 21~30세, 31~40세 순으로 높았고 (Fig. 5), 화분은 6세 이상에서 대부분 높게 나타났으나 16~20세는 낮았으며 (Fig. 6),

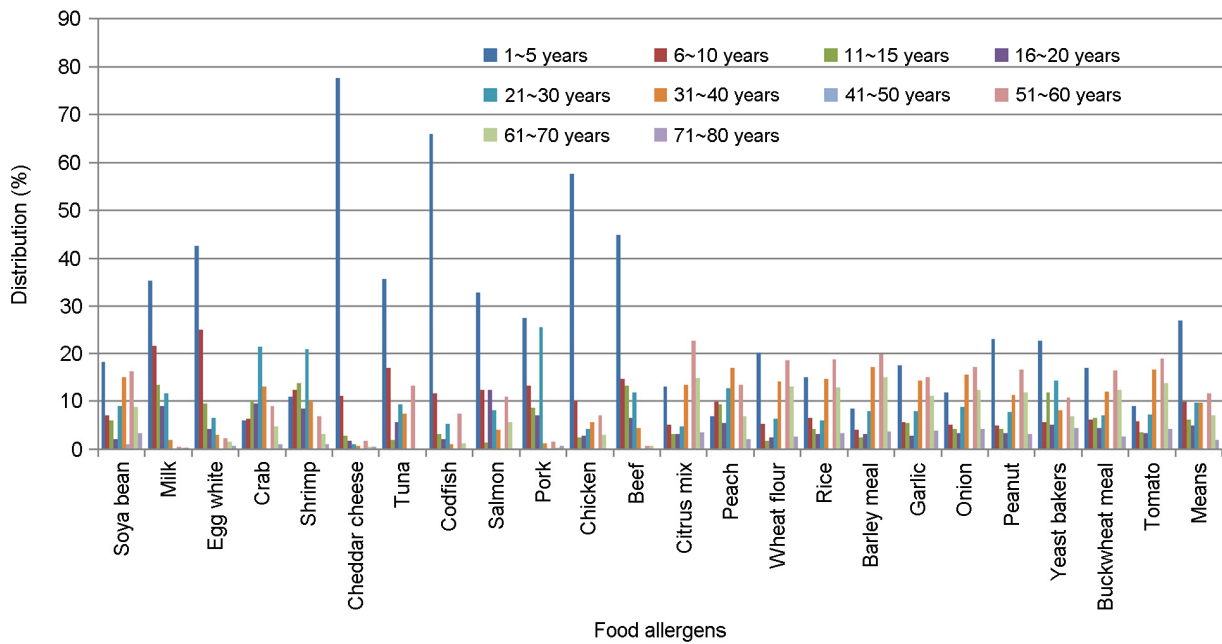


Fig. 5. The distribution of food allergens in each age group.

진균과 실내에서 전체적으로 진균 알레르겐은 41~50세, 21~30세, 11~15세, 6~10세, 31~40세, 16~20세의 순과 실내 알레르겐은 21~30세, 6~10세, 31~40세, 11~15세, 41~50세 순으로 각각 높았다 (Fig. 7).

나무화분 9.1% 및 잡초화분 9.1% 순이었고, 식이성은 1~5세에서 평균 27%로 가장 높은 감작율을 나타내었다. 종류별로는 치즈, 대구, 닭고기, 쇠고기와 계란흰자는 약 42~78%의 감작율을 나타내었다. 6~10세 식이성 계란흰자와 우유가 각각 25%, 21.6%였고 실내 13.6%, 진균 12.2%, 나무화분 11.5%, 잡초화분 10.6%, 식이성 9.9% 등의 순이며 특히, 식이성에서 계란흰자와 우유가 각각 25%와 22%였고, 진균은 *Alternaria* spp.가 21.8% 정도로 높았다. 11~15세는 진균 15.1%, 실내 13.3%, 나무화분 11.4%, 잡초화분 9.6%, 식이성 6.2%이었고, 16~20세는 진균 10.5%, 실내 8.7%, 잡초화분 5.5%, 식이성 4.9%, 나무화분 4.6%이었다. 21~30세는 실내 18.1%, 진균 17.2%, 잡초화분 13.7%, 나무화분 12.9%, 식이성 9.8%로 식이성 중에서는 돼지고기 25.4%, 계 21.4%, 새우 20.8%로 나타났다. 31~40세에서는 잡초화분 15.8%, 실내 13.7%, 나무화분 13.9%, 식이성 11.5% 순이었고, 41~50세는 잡초화분 17.6%, 나무화분 17.1%, 실내 11.74%, 진균 8.9%, 식이성 9.7% 순이었다. 51~60세는 나무화분 15.4%, 잡초화분 12.8%, 식이성 11.6%, 실내 9.1%, 진균 8% 순이었고 61~

70세 잡초화분 6.3%, 나무화분 5.9%, 실내 5.4%, 식이성 7% 순이었고, 71~80세 진균 3.5%, 잡초화분 2.2%와 나무화분 2.1%, 실내 1.9%와 식이성 1.9%이었다 (Table 6).

## 고 찰

알레르기 반응은 비정상적인 생체에서 면역과민응답으로 음식물 섭취나 화분 또는 먼지 등을 흡입할 경우에 특정성분이 항원으로 작용하여 발생된다. 알레르기에 대한 질환은 비염, 결막염, 천식, 피부염 및 각종 위장관 질환을 일으키므로 일찍이 관련 연구들이 많이 이루어져 왔다. 알레르기 질환의 효과적인 예방, 진단 및 치료하기 위해서는 역학적으로 사전에 관련 발생시기와 분포 등을 알고 있는 것은 임상적으로 매우 중요하다. 알레르겐에 대한 문제는 역학적으로도 매우 복잡하고 혼란스러울 정도다. 왜냐하면, 모든 음식물이나 화분 등이 알레르겐으로 작용하는 것은 아니다. 개체별, 알레르겐의 종류, 지역별, 계절별, 연령별로 다르게 작용하기 때문이다. 그러므로 연구자 마다 결과가 다양하고 역시 복잡하고 변수도 많다. 본 연구에서는 2010년 04월부터 2011년 03월까지 검사센터에 의뢰된 알레르기 환자 12,882명의 혈청에서 식이성과 흡입성에서 검출되는 특이 알레르겐을 분석한 것으로 식이성보다 흡입성이 73.4% (9,450/12,882명) 정도



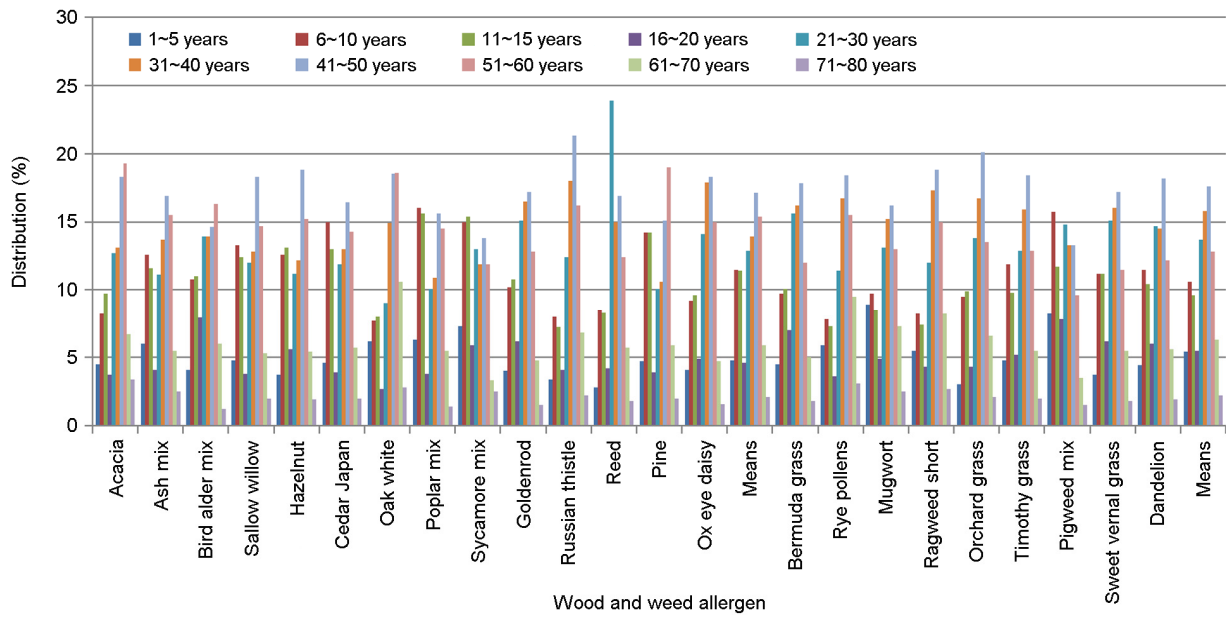


Fig. 6. The distribution of pollen allergens in each age group.

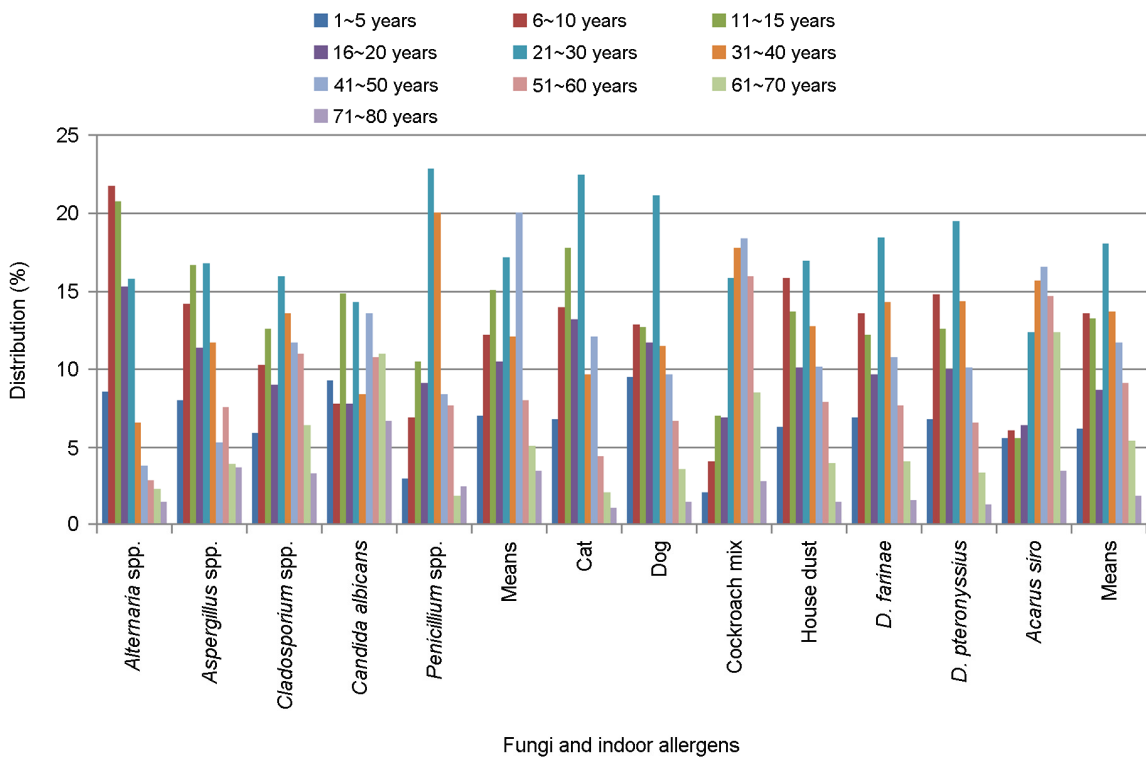


Fig. 7. The distribution of fungi and indoor allergens in each age group.

로 훨씬 높았음을 알 수 있었다. 인체의 알레르기 반응은 알레르겐의 노출빈도와 밀접한 관계가 있으므로 음식물

의 섭취에서 발생하는 식이성보다 불특정 다수에게 생활 주변에 분포되어 있는 먼지나 화분 등의 흡인성 알레르

**Table 6.** Distribution of specific allergen in each age (continued)

Age allergen	1~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	More than	
Food	Soya bean	18.2	7.0	6.0	2.2	9.1	13.8	15.1	16.2	8.7	3.2	0.5
	Milk	35.3	21.6	13.4	9.1	11.6	5.4	2.0	0.5	0.2	0.2	0.7
	Egg white	42.6	25.0	9.5	4.2	6.6	4.1	3.0	2.3	1.6	0.6	0.5
	Crab	6.1	6.4	10.1	9.5	21.4	18.6	13.0	9.0	4.7	0.9	0.3
	Shrimp	10.9	12.3	13.8	8.4	20.8	12.6	10.0	6.9	3.1	0.9	0.3
	Cheddar cheese	77.6	11.1	2.9	1.8	1.1	1.1	0.7	1.8	0.4	0.4	1.1
	Tuna	35.8	17.0	1.9	5.7	9.4	9.4	7.5	13.2	0.1	0.0	0.0
	Codfish	66.0	11.7	3.2	2.1	5.3	2.1	1.1	7.4	1.1	0.0	0.0
	Salmon	32.9	12.3	1.4	12.3	8.2	12.3	4.1	11.0	5.5	0.0	0.0
	Pork	27.6	13.2	8.7	7.1	25.4	13.2	1.3	1.6	0.3	0.6	1.0
	Chicken	57.7	10.0	2.4	2.9	4.2	7.1	5.6	7.1	2.9	0.1	0.0
	Beef	44.9	14.7	13.2	6.6	11.8	2.2	4.4	0.7	0.7	0.1	0.7
	Citrus mix	13.0	5.1	3.1	3.1	4.8	15.8	13.4	22.6	14.7	3.4	1.0
	Peach	6.9	9.9	9.3	5.4	12.8	15.8	16.9	13.5	6.9	2.1	0.5
	Wheat flour	20.2	5.3	1.8	2.5	6.3	14.8	14.1	18.6	13.1	2.5	0.8
	Rice	15.1	6.5	4.3	3.1	6.0	14.4	14.6	18.8	12.9	3.3	1.0
	Barley meal	8.5	4.0	2.5	3.1	8.0	16.7	17.2	19.8	15.0	3.6	1.6
	Garlic	17.5	5.7	5.4	2.9	8.0	15.3	14.3	15.0	11.0	3.9	1.0
	Onion	11.9	5.2	4.3	3.4	8.9	16.5	15.6	17.1	12.3	4.2	0.6
	Peanut	22.9	4.9	4.3	3.4	7.7	12.9	11.4	16.7	11.8	3.4	0.6
	Yeast baker	22.6	5.6	11.8	5.2	14.4	9.8	8.2	10.8	6.9	4.3	0.4
	Buckwheat meal	17.0	6.2	6.5	4.4	7.0	15.0	12.0	16.4	12.3	2.6	0.6
Tomato	9.1	5.8	3.5	3.3	7.3	16.6	16.6	18.9	13.7	4.2	1.0	
Means	27	9.9	6.2	4.9	9.8	11.5	9.7	11.6	7.0	1.9	0.6	
Wood pollen	Acacia	4.5	8.2	9.7	3.7	12.7	13.1	18.3	19.3	6.7	3.4	0.4
	Ash mix	6.0	12.6	11.6	4.1	11.1	13.7	16.9	15.5	5.5	2.5	0.5
	Birch alder mix	4.1	10.8	11.0	7.9	13.9	13.9	14.6	16.3	6.0	1.2	0.3
	Sallow willow	4.8	13.3	12.4	3.8	12.0	12.8	18.3	14.7	5.3	2.0	0.6
	Hazelnut	3.7	12.6	13.1	5.6	11.2	12.2	18.8	15.2	5.4	1.9	0.3
	Cedar Japan	4.6	15.0	13.0	3.9	11.9	13.0	16.4	14.3	5.7	2.0	0.2
	Oak white	6.2	7.7	8.0	2.7	9.0	14.9	18.5	18.6	10.6	2.8	1.0
	Poplar mix	6.3	16.0	15.6	3.8	10.1	10.9	15.6	14.5	5.5	1.4	0.3
	Sycamore mix	7.3	15.0	15.4	5.9	13.0	11.9	13.8	11.9	3.3	2.5	0.0
	Goldenrod	4.0	10.2	10.8	6.2	15.1	16.5	17.2	12.8	4.8	1.5	0.6
	Russian thistle	3.4	8.0	7.2	4.1	12.4	18.0	21.3	16.2	6.8	2.2	0.4
	Reed	2.8	8.5	8.3	4.2	23.9	15.0	16.9	12.4	5.7	1.8	0.5
	Pine	4.7	14.2	14.2	3.9	10.1	10.6	15.1	19.0	5.9	2.0	0.3
	Ox eye daisy	4.1	9.2	9.6	4.9	14.1	17.9	18.3	15.0	4.7	1.6	0.6
	Means	4.8	11.5	11.4	4.6	12.9	13.9	17.1	15.4	5.9	2.1	0.4
	Bermuda grass	4.5	9.7	10.1	7.0	15.2	16.2	17.8	12.0	5.0	1.8	0.7
	Rye pollen	5.9	7.8	7.3	3.6	11.4	16.7	18.4	15.5	9.5	3.1	0.8
Mugwort	8.9	9.7	8.5	4.9	13.1	15.2	16.2	13.0	7.3	2.5	0.7	

Table 6. Continued

Age allergen		1~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	More than
Wood pollen	Ragweed short	5.5	8.2	7.4	4.3	12.0	17.3	18.8	15.0	8.2	2.7	0.6
	Orchard grass	3.0	9.5	9.9	4.3	13.8	16.7	20.1	13.5	6.6	2.1	0.5
	Timothy grass	4.8	11.9	9.8	5.2	12.9	15.9	18.4	12.9	5.5	2.0	0.7
	Pigweed mix	8.2	15.7	11.7	7.8	14.8	13.3	13.3	9.6	3.5	1.5	0.6
	Sweet vernal grass	3.7	11.2	11.2	6.2	15.1	16.0	17.2	11.5	5.5	1.8	0.6
	Dandelion	4.4	11.5	10.4	6.0	14.7	14.5	18.2	12.2	5.6	1.9	0.6
Means		5.4	10.6	9.6	5.5	13.7	15.8	17.6	12.8	6.3	2.2	0.6
Fungus	<i>Alternaria</i> spp.	8.6	21.8	20.8	15.3	15.8	6.6	3.8	2.9	2.3	1.5	0.6
	<i>Aspergillus</i> spp.	8.0	14.2	16.7	11.4	16.8	11.7	5.3	7.6	3.9	3.7	0.7
	<i>Cladosporium</i> spp.	5.9	10.3	12.6	9.0	16.0	13.6	11.7	11.0	6.4	3.3	0.2
	<i>Candida albicans</i>	9.3	7.8	14.9	7.8	14.3	8.4	8.4	10.8	11.0	6.7	0.6
	<i>Penicillium</i> spp.	3.0	6.9	10.5	9.1	22.9	20.1	15.4	7.7	1.9	2.5	0.0
	Means		7.0	12.2	15.1	10.5	17.2	12.1	8.9	8.0	5.1	3.5
Indoor	Cat	6.8	14.0	17.8	13.2	22.5	9.7	8.0	4.4	2.1	1.1	0.4
	Dog	9.5	12.9	12.7	11.7	21.2	11.5	8.1	6.7	3.6	1.5	0.6
	Cockroach mix	2.1	4.1	7.0	6.9	15.9	17.8	18.4	16.0	8.5	2.8	0.5
	House dust	6.3	15.9	13.7	10.1	17.0	12.8	10.2	7.9	4.0	1.5	0.6
	<i>D. farinae</i>	6.9	13.6	12.2	9.7	18.5	14.3	10.8	7.7	4.1	1.6	0.6
	<i>D. pteronyssinus</i>	6.8	14.8	12.6	10.0	19.5	14.4	10.1	6.6	3.4	1.3	0.5
	<i>Acarus siro</i>	5.6	6.1	5.6	6.4	12.4	15.7	16.6	14.7	12.4	3.5	1.0
	Means		6.2	13.6	13.3	8.7	18.1	13.7	11.7	9.1	5.4	1.9

\*Children; 1~15 age, Adult : 16~80 age, *Dermatophagoides farinae*; *D. farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*; *D. pteronyssinus*

겐이 실질적으로 관련성이 많다는 것을 증명해 주고 있다 (Roberts et al., 2005; Yeh, 2006; Park et al., 2012).

월별 알레르겐 수는 식이성은 식이성과 흡인성 비율에서 9월과 10월에 흡인성 알레르겐이 식이성보다 높았고 7월이 가장 낮게 나타났다. 본 결과에서는 흡인성은 화분이나 먼지가 대부분이므로 실내의 먼지보다는 개화시기, 습도, 바람 등 주변환경, 지역적인 수목의 종류 등과도 밀접한 관계가 있는 것으로 생각되며 화분은 4월을 시작으로 발생되어 본 연구에서는 환자의 혈청을 대상으로 하였으므로 환자의 특성상 알레르기 발병 후 일정기간이 경과한 후에 병원을 찾는 경우로 시간적인 편차가 발생한 것으로 생각되었다. 음식물로 인한 식이성은 5월에서 12월까지 년 중으로 높았고 7, 8, 9월이 12월보다 높은 것은 일상적인 주식을 제외하고는 식단의 종류가 다양하고 선호도가 다르기 때문이며 겨울보다 하절기에는 미생물 오염 등으로 위생학적으로도 좋지 않은 환경이 감작율에 영향을 주었을 것으로 생각되었다 (Yoon et al., 2005).

식이성 알레르겐의 감작율은 계절별로는 여름에는 빵 효모와 콩과 가을에는 콩이 각각 높은 감작율을 나타내어 계절에 따른 식품의 선호도의 차이인 것으로 생각되며, 전체적으로는 마늘이 26.7%로 가장 높은 빈도를 나타냈으며, 계란흰자 21.5%, 양과 19.9%, 땅콩 13.8%, 쌀 12% 등의 결과에서 2005년도 성인을 대상으로 국내 농산물에 대한 땅콩 5.4%, 양과 3.3%와 쌀 2.2%로 보고와는 년도적으로는 5년 정도의 기간차이는 있지만 본 연구 결과가 훨씬 높은 감작율을 나타내고 있어 매년 증가하고 있음을 알 수 있었다 (Yoon et al., 2005). 최근 웰빙시대에 마늘이나 양과의 소비가 많아지고 있는 추세로 이들 알레르겐에 대한 더 많은 관심을 가질 필요가 있으며, 더구나 주식으로 하고 있는 쌀에 대한 감작율의 증가는 지속적인 관찰이 필요할 것으로 생각되었다.

나무와 잡초화분에서 감작율은 쭉, 돼지풀, 명아주과풀 털비름, 우산잔디의 순으로 감작율이 높았다. 화분 알레르겐은 쭉은 8월부터 10월에 걸쳐 전국 대기 중에 많이

날리며 (Oh, 1998), 알레르기 환자들에서 가장 중요한 원인 화분 중의 하나로 알려져 있다 (Park et al., 1989; Oh, 1998). 본 연구에서 쑥은 여름과 가을철에 각각 30.7%와 27.8%로 높게 나타났으며, 나머지 화분 알레르겐도 가을에 높게 나타났다. 참나무는 7.0%로 2005년과 2008년에서 각각 8.5%와 9.6%로 매년 증가하고 있다는 연구결과의 비교에서는 조금 낮게 나타났다 (Lee et al., 2011). 이런 결과는 참나무의 별목으로 점점 줄어들고 있는 상황을 잘 반영하고 있으며 주변의 수목형성과 밀접한 관계가 있는 결과로 생각되었다. 그러나 잡초화분 쑥과 돼지풀이 각각 24.9%와 19.6%로 검출되어 다른 연구들의 70년대 (Min, 1984)에 비해 80년대에 시행한 대기 중 화분 측정에서 (Kim et al., 1989) 쑥화분의 밀도가 높아지고, 서울지역에서 측정한 공중화분에서는 84~85년 (Hong et al., 1986)에 비해 90년대 후반 (Oh, 1998)에 쑥 및 돼지풀을 비롯한 잡초화분의 밀도가 상대적으로 높아졌다는 보고와 Kim 등의 나무화분과 가을철 쑥화분의 감작율이 92년과 93년에 비해 유의하게 증가하였다고 보고 (Kim et al., 1999) 그리고 쑥은 2005년과 2008년의 비교에서 13.1%, 15.2%로 증가한다 (Lee et al., 2011)는 결과는 이를 잘 반영하고 있다고 생각되었다.

진균과 실내에서 감작율은 집먼지과 진드기 등이 높았고 그 중에서도 *D. farinae* 종이 높았으며 진균은 상대적으로 낮았다. 계절별로는 겨울, 가을, 봄, 여름 순으로 감작율을 나타내었다. 진균의 서식은 강수량과 습도에 영향을 받을 뿐 아니라 인구의 도시 집중화에 따른 생활공간의 부족과 대기오염이나 소음 같은 환경공해가 진균의 번식에 좋은 환경이 조성된다고 하였다 (Kim, 1996). 우리나라에서 가장 많은 진균은 *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp., 그리고 *Leptosperia* spp.의 자낭포자로 보고되고 있어 (Oh et al., 2000). 진균 알레르겐의 검출결과에서도 봄과 여름의 *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.와 *Candida albicans*를 제외하고는 다른 연구결과와 비슷한 양상을 나타내었다. 특히 *Aspergillus* spp.와 *Penicillium* spp.의 검출은 무더운 날씨와도 밀접한 관계가 있는 것으로 생각되었다.

실내 집먼지와 진드기의 감작율에서 평균 69.1%를 보였으며 9월에서 10월에 걸쳐 높게 나타났고, 1월에서 4월은 낮았다. 집먼지와 진드기는 계절적으로 장마가 끝난 1개월 뒤인 8월에 최대치를 보인다고 한 연구 (Oh et al., 2000) 등과 비슷한 결과를 나타내었다. 이는 적절한 온도 (25℃ 이상) 및 상대습도가 성장에 중요하기 때문이라고 생각된다. 다른 연구의 지역별 분포에서 서울, 경기

및 제주를 포함하는 타 기관 연구 (Kim et al., 2003)와 대전지역 (Lee, 2002)의 30% 보다 높았고, 서울지역의 85%에 비해서는 낮았다 (Kim et al., 2006). 주로 침대, 이불, 소파 및 카펫 등의 침구류에 집중적으로 서식하며 아파트와 같은 밀폐된 건물 내에 밀도가 높다 (Astarita et al., 1988). 이러한 집먼지, 진드기 수는 천식 발병 및 항원 감작 정도에 상당한 영향을 주는 것으로 알려져 있다 (Platts-Mills et al., 2000). 진드기인 경우 본 연구의 *D. farinae* 90.2%와 *D. pteronyssinus* 77.8%는 의과대학교 학생을 중심으로 한 분석에서 각각 *D. pteronyssinus* 37.9%와 *D. farinae* 35.7% (Kwak et al., 2009)의 결과에서는 훨씬 높은 감작율을 나타내었다. 전체적으로 국내의 다른 보고보다 높아 조사시점과 지역에 따른 편차가 있는 것으로 생각되며 국내의 경우 알레르기 환자에서 집먼지, 진드기의 감작이 80년대에 비해 90년대에 점점 증가하는 것으로 보고되고 있다 (Kim et al., 2001). 또한, 고양이와 개는 각각 12.5%와 14%로 최근 우리나라에서도 애완동물에 대한 관심이 높아지면서 개나 고양이를 키우는 가정이 늘어나고 있는 실정이다 (Kim et al., 2002). 아토피 환자에서 개와 고양이 털에 대한 감작율을 보면 외국의 경우 15~60% (Linna, 1983; Murray et al., 1983; Gulbahar et al., 2003), 국내에서는 17~35% (Ahn et al., 1990)로 다양하게 보고되고 있으며, 다른 연구자보다 다소 낮게 나타나 이는 최근 애완동물 소유가 늘어나고 있는 추세로 볼 때 감작율에 영향을 미치는 좀 더 연구검토가 필요한 것으로 생각되었다. 바퀴벌레는 27.5%로 주거환경이 다소 밀폐된 생활환경으로 바뀌면서 바퀴의 분변 및 몸에서 나온 알레르겐의 농도가 높아져 바퀴벌레에 대한 감작이 80년대에 비해 증가하였고 (Kim et al., 2001), 국내의 경우 바퀴 향원의 감작율에 대해서는 6.9~26.2%로 다양하게 보고된 결과 (Yoon et al., 1989; Lee et al., 1993)와 비교할 때 약간 높게 나타나 지속적으로 증가하고 있음을 알 수 있었다.

연령별 분포에서 식이성 알레르겐을 제외하고는 거의 대부분이 소아보다 21~60세 성인에서 15.9~18.1%로 높게 나타나 항원에 노출빈도가 높은 연령층에서 감작율이 증가함을 알 수 있었다. 식이성 알레르겐은 본 연구에서의 식이성 알레르겐 수는 전체적으로 소아 6.2~27%, 성인 0.7~11.6%를 나타나 다른 연구결과와도 비슷하였으며, 그 중에서 1~5세의 소아에서 평균 27% 정도로 대부분의 식이 알레르겐에 대하여 높은 감작율을 보였다. 특히, 우유, 계란흰자, 치즈, 참치, 대구, 연어, 닭, 소, 돼지

고기, 밀, 땅콩, 효모 등과 6~10세는 우유와 계란흰자가 각각 20% 이상의 감작율로 소아에서 높았고, 성인은 평균 10% 내외의 감작율로 20대에서 돼지고기, 계와 새우 그리고 50대에서 레몬이 각각 20% 이상의 감작율을 보였다. 그 외 성인에서 복숭아, 보리, 쌀, 메밀과 토마토 등이 대체로 높게 나타나 성인에서 1~2%, 소아에서 6~8%로 나이가 어릴수록 유병률이 높았다는 연구결과 (Sampson, 1999)와 비교할 때 소아가 성인보다 감작율이 높다는 것은 일치하였고 다만 전체적인 감작율이 좀더 높았다. 식품 알레르기의 원인으로 소아에서는 우유, 견과류, 계란, 밀, 땅콩, 콩 등이 있으며, 성인에서는 땅콩, 견과류, 어류, 어패류 감작율의 연구결과 (Sicherer and Sampson 1999)와 비슷한 결과를 보였다. 이는 Sicherer (2002)이 언급한 연령에 따라서 섭취하는 음식의 종류가 다르며 면역학적 방어 기전의 성숙도의 차이가 있으므로 식이성 알레르겐에 대한 감작율은 대상군의 특성에 따라 다양하게 나타난다고 하고 있어 그와 같은 관련성이 높은 것으로 생각되었다.

흡인성 알레르겐은 화분 알레르겐은 거의 대부분이 소아보다는 성인에서 높게 나타나 성장할 수록 활동기인 21~60세에는 식이성보다 화분의 알레르겐이 점점 높게 나타났다.

최근 소아의 경우 진드기인 *D. farinae*가 72.6~87.6%, *D. pteromyssinus*가 69.7~86.9%의 결과 (Kang et al., 2003)와는 본 연구의 성인들의 결과와 비슷하였으나, 6~15세 소아에서는 집먼지가 14~16%와 진드기인 *D. farinae* 12~14%와 *D. pteromyssinus* 13~15%의 결과와 비교에서는 낮은 감작율을 나타내고 있어 일부 부산지역의 소아를 대상으로 한 2002년도와 2007년도 비교 연구에서는 2007년도가 비교연도에 비하여 각각 감소한다는 보고 (Kim et al., 2009)와 상당한 의미가 있는 것으로 생각되었다. 각종 알레르겐에 대한 감작에 영향을 미치는 중요한 요인 중의 하나로 거주환경과 노출의 빈도가 중요하다고 알려져 있어 (Plaschke et al., 1999) 특히 6세 이하의 소아에서 낮은 것은 실내 위생관리를 철저히 하고 무엇보다도 외부 알레르겐 등의 오염원에 아직까지도 노출빈도가 성인에 비하여 낮은 결과가 아닌가 생각되며 좀 더 구체적인 역학조사가 필요하다.

진균 알레르겐은 전체적으로 6~50세까지 대체로 높게 나타났으며 그 중에서 *Alternaria*는 6~30세, *Aspergillus* 6~40세, *Cladosporium* 6~60세, *Candida albicans* 11~70세, 그리고 *Penicillium*은 11~50세에서 각각 높은 것은 성장

할수록 주변환경에 노출 정도가 빈발해지기 때문인 것으로 생각되었으며 실내 역시 고양이와 개의 알레르겐은 소아보다 성인이 높게 나타나 대체로 학령기와 노령 연령층에서는 상대적으로 노출빈도가 낮은 결과로 생각되었다.

따라서 본 연구에서 다른 연구자들의 지적과 같이 매년 환경오염원이 증가되고 있는 상황에서 알레르겐 유발 물질에 영향을 많이 받을 수 있는 노출 정도에 따라 그만큼 감작될 가능성이 높을 것으로 생각되었다. 영유아의 경우 단지 식이성 알레르겐에서 감작율이 높고 활동량이 적은 70세 이상의 노령층에서 대체적으로 낮은 것을 보면 사회활동이 많은 연령층에서 대부분의 알레르겐에 대한 감작율이 높게 나타났던 결과는 이를 잘 반영하고 있다고 생각되었다.

결론적으로 알레르겐의 감작은 식이습관이나 생활환경 중의 환경유발 오염원에 노출 정도에 따라 다양하게 나타나므로 이들 오염원에 대한 정보를 잘 인지하여 건강 관리에 유념해야 할 것으로 생각되었다. 특히, 이번 연구에서 제한적이기는 하나 실제 알레르기 환자의 혈청을 대상으로 전국 규모로 식품, 화분, 진균, 집먼지 및 진드기 등의 알레르겐에 대한 월별, 계절별, 연령별 검출 경향이나 감작율을 알아본 결과는 관련 알레르기 환자들을 위하여 중요한 정보 뿐만 아니라 국민보건 및 건강관리에 도 귀중한 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료되었다.

## REFERENCES

- Ahn YM, Lim SH, Park HS. Comparison of the skin prick test positivites three commercial cat fur extracts and study on the possibility of contamination with house dust mites in the cat fur extracts. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 1990. 10: 235-242.
- Astarita C, Harris RI, de Fusco R, Franzese A, Biscardi D, Mazzacca FR, Altucci P. An epidemiological study of atopy in children. Clin Allergy. 1988. 18: 341-350.
- Bant A, Kruszewski J. Increased sensitization prevalence to common inhalant and food allergens in young adult Polish males. 2008. Ann Agric Environ Med. 15: 21-27.
- Barbee RA, Kaltenborn W, Lebowitz MD, Burrows B. Longitudinal changes in allergen skin test reactivity in a community population sample. J Allergy Clin Immunol. 1987. 79: 16-24.
- Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television viewing as a cause of increasing obesity

- among children in the United States, 1986-1990. Arch Pediatr Adolesc Med. 1996. 150: 356-362.
- Gulbahar O, Sin A, Mete N, Kokuludaq A, Kirmaz C, Sebik F. Sensitization to cat allergens in non-cat owner patients with respiratory allergy. Ann Allergy Asthma Immunol. 2003. 90: 635-639.
- Hale RG, Peisach JM, Burd JF. Application of the MAST immune diagnostic system to the determination of allergen specific IgE. Clin Chem. 1984. 30: 1467-1472.
- Hansen EF, Rapoport Y, Vestbo J, Lange P. Increase in prevalence and severity of asthma in young adults in Copenhagen. Thorax. 2000. 55: 833-836.
- Hong CS, Hwang Y, Oh SH, Kim HJ, Huh KB, Lee SY. Survey of the airborne pollens in Seoul, Korea. Yonsei Med J. 1986. 27: 114-120.
- Jang WR, Nahm CH, Kim JH, Lim DH, Jang TY, Moon YS, Kim JJ. Allergen specific IgE measurement with Polycheck Allergy: comparison of three multiple allergen simultaneous tests. Korean J Lab Med. 2009. 29: 465-472.
- Jung HH, Kwon JW, Lee SY, Seo JH, Song YH, Kim BJ, Kim HB, Yu JH, Hong SJ, Park KS. Correlation between demographic characteristics and indoor allergen sensitization among Jeongeup Countryside, Jeongeup City, and Seoul City in Korea. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 2010. 30: 277-284.
- Kang EK, Na KM, Kang H, Yoo Y, Koh YY. The relationship between house dust mite sensitization and month birth distribution in children with respiratory allergy. Korean J Pediatr. 2003. 46: 370-375.
- Kwank HJ, Kim SH, Kim TH, Sohn JW, Shin DH, Park SS, Yoon HJ. Prevalence of Sensitization Rates to Inhalant Allergens and Airway Hyperresponsiveness among Medical Students in Seoul. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 2009. 29: 166-170.
- Kim WK, Park JK, Lee SR, Son JW, Kim YK, Jee YK, Song SH, Cho SH, Min KU, Kim YY. Recent increase of atopy prevalence in Seoul: 1990~1994. J Asthma Allergy Clin Immunol. 1995. 15: 304-310.
- Kim CW, Lee JH, Jung HW, Choi SR, Cheong JW, Park JW, Hong CS. Changing patterns of skin reactivity to inhalant allergens in asthmatic patients. J Asthma Allergy Clin Immunol. 2001. 21: 205-215.
- Kim HJ, Choi YJ, Jeon GR, Lee KS, Lee SY. A study on the animal epithelium as a causative allergen in children with asthma and rhinitis. Pediatr Allergy Respir Dis. 2002. 12: 192-200.
- Kim HS, Lee MK, Park HS, Kim HJ, Hong CS. Pollen counts in the air of Seoul during 88 Seoul Olympics. Korean J Asthma, Allergy Clin Immunol. 1989. 9: 564-570.
- Kim KE. Fungus and allergic diseases. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 1996. 16: 476-484.
- Kim KK, Oh SW. Change of causative inhalant allergens in respiratory allergic patients in Chungbuk district. J Asthma Allergy Clin Immunol. 1999. 19: 696-702.
- Kim JH, Choi SY, Lee IY, Lee YW, Yong TS, Kim CW, Song YS, Park JW, Kim YS, Park JW, Hong CS. Seasonal Variation of House Dust Mite and Its Influence on the Inhabitant Health. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 2006. 26: 27-34.
- Kim JE, An HS, Kim MJ, Jung JA. A Comparison of the Sensitization Rate to House Dust Mite in Children with Allergic Disease in Busan's Single University Hospital in 2002 and 2007 University Hospital in 2002 and 2007. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 2009. 29: 117-122.
- Kim TB, Gim KM, Kim SH, Kang HL, Jang YS, Kim CU, Ban JU, Kim YG, Kang HT, Jo SH, Park HS, Lee JM, Choi IS, Min KU, Hong CS, Kim NS, Kim YY. Sensitization rates for inhalant allergens in Korea; a multi-center study. J Asthma Allergy Clin Immunol. 2003. 23: 483-493.
- Kim WK, Park JK, Lee SR, Son JW, Kim YK, Lee YK, Song SH, Cho SH, Min KU, Kang HL. Recent increase of atopy prevalence in Seoul: 1990~1994. Korean J Asthma, Allergy Clin Immunol. 1995. 15: 304-310.
- Kim YY, Cho SH, Kim WK, Park JK, Song SH, Kim YK, Ahn YO, Lee SI, Min KU, Jae YK, Ha MN. Prevalence of childhood asthma based on questionnaires and methacholine bronchial provocation test in Korea. Clin Exp Allergy. 1997. 27: 761-768.
- Kjellman NI, Nilsson L. Is allergy prevention realistic and beneficial. Pediatr allergy Immunol. 1999. 10: 11-17.
- Ledford DK. Indoor allergens. J Allergy Clin Immunol. 1994. 94: 327-334.
- Lee MH, Hong SC, Kim YK, Cho SH, Min KU, Kim YY. Prevalence of atopic rhinitis and causative allergens in children living in rural area of Cheju island. J Asthma Allergy Clin Immunol. 2001. 21: 198-204.
- Lee JW, Choi GS, Kim JE, Jin HJ, Kim JH, Ye YM, Nahm DH, Park HS. Changes in Sensitization Rates to Pollen Allergens in Allergic Patients in the Southern Part of Gyeonggi Province Over the Last 10 Years. Korean J Asthma Allergy Clin Immunol. 2011. 31: 33-40.
- Lee JY. *Tyrophagus putrescentiae*: An important allergen in

- Daejon. *J Asthma Allergy Clin Immunol*. 2002. 22: 703-710.
- Lee SY, Jeoung BJ, Kim DS, Kim KE, Lee KY. Detection of specific IgE and IgG4 to rice and its significance in atopic children. *Korean Pediatr Allergy Respir Dis*. 1993. 3: 74-82.
- Linna O. Environmental and social influences in skin test results in children. *Allergy*. 1983. 38: 513-516.
- MacIntyre EA, Carlsten C, MacNutt M, Fuertes E, Melén E, Tiesler CM, Gehring U, Krämer U, Klümper C, Kerkhof M, Chan-Yeung M, Kozyrskyj AL, Berdel D, Bauer CP, Herbarth O, Bauer M, Schaaf B, Koletzko S, Pershagen G, Brunekreef B, Heinrich J, Brauer M. Traffic, asthma and genetics: combining international birth cohort data to examine genetics as a mediator of traffic-related air pollution's impact on childhood asthma. 2013. *Eur J Epidemiol*. 28: 597-606.
- Martinez FD. Complexities of the genetics of asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997. 156: S117-S122.
- Miller SP, Marinkovich VA, Riege DH, Sell WJ, Baker DL, Eldredge NF, Dyminski JW, Min KU. Aerobiological and allergological study for airborne pollen in Seoul. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol*. 1984. 4: 1-20.
- Murray AB, Ferguson AC, Morrison BJ. The frequency and severity of cat vs dog allergy in atopic children. *J Allergy Clin Immunol*. 1983. 72: 145-149.
- Oh JW. Characteristics and distribution of airborne pollen and mold. *Korean Pediatr Allergy and Respir Dis*. 1998. 8: 1-15.
- Oh JW, Lee HR, Kim JS, Lee KI, Kang YJ, Kim SW, Kook MH, Kang HY, Kim JS, Lee MH, Lee HB, Kim KE, Pyun BY, Lee SI, Han MJ. Aerobiological study of pollen and Mold in the 10 States of Korea. *The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease*. 2000. 10: 22-33.
- Ownby DR. Allergy testing *in vivo* versus *in vitro*. *Pedia Clin North Am*. 1988. 35: 995-1007.
- Park HS, Lee MK, Hong CS. Cat-induced respiratory allergy: Relationship between cat allergen and commercial extracts of house dust. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol*. 1989. 9: 10-19.
- Park HS, Lee MK, Hong CS. Bronchial challenge response in asthmatic patients sensitized to *Artemisia* spp. pollen. *Yonsei Med J*. 1989. 30: 173-182.
- Park SH, Lim DH, Son BK, Song YE, Oh IB, Kim YH, Lee KH, Kim SY, Hong SC. Sensitization rates of airborne pollen and mold in children. 2012. *Korean J Pediatr*. 55: 322-329.
- Plaschke P, Tanson C, Norrman E, Bjornsson E, Ellbjär S, Jarvholm B. Association between atopic sensitization and asthma and bronchial hyper responsiveness in swedish adults: pets, and not mites, are the most important allergens. *J Allergy Clin Immunol*. 1999. 104: 58-65.
- Platts-Mills TA. How environment affects patients with allergic disease: indoor allergens and asthma. *Ann Allergy*. 1994. 72: 381-384.
- Roberts G, Peckitt C, Northstone K, Strachan D, Lack G, Henderson J, Golding J. ALSPAC Study Team. Relationship between aeroallergen and food allergen sensitization in childhood. *Clin Exp Allergy*. 2005. 35: 933-940.
- Platts-Mills TA, Rakes G, Heymann PW. The relevance of allergen exposure to the development of asthma in childhood. *J Allergy Clin Immunol*. 2000. 105: S503-S508.
- Sampson HA. Food allergy. Part 1: Immunopathogenesis and Clinical disorders. *J Allergy Clin Immunol*. 1999. 103: 717-728.
- Sicherer SH. Food allergy. *Lancet*. 2002. 360: 701-710.
- Sicherer SH, Sampson HA. Food hypersensitivity and atopic dermatitis: pathophysiology, epidemiology, diagnosis, and management. *J Allergy Clin Immunol*. 1999. 104: 114-122.
- Sterling DA, Lewis RD. Pollen and fungal spores indoor and outdoor of mobile homes. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1998. 80: 279-285.
- Yeh KW. Allergens and allergic diseases in children. 2006. *Acta Paediatr Taiwan*. 47: 169-174.
- Yoon SH, Kang YM, Ye YM, Kim SH, Suh CH, Nahm DH, Park HS. The Sensitization Rate and Cross-reactivity to Homemade Agricultural Products in Adult Allergy Patients. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol*. 2005. 25: 269-275.
- Yoon YW, Lee MK, Park HS, Park SS, Hong CS. The skin test reactivity and the level of the total IgE in the allergic patients. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol*. 1989. 9: 385-398.