

전략연구 2016-28

충남의 환경성질환자 실태조사 및 예방·관리 방안 연구

- 대기오염 관련 호흡기 및 알레르기 질환 중심으로 -

명형남
충남연구원 책임연구원
myunghn@cni.re.kr

발 간 사

환경성질환 중에서 오존, 아황산 가스, 질소 산화물, 미세먼지 등 대기오염의 노출로 인한 호흡기질환, 심혈관계질환, 폐질환 등 환경성질환의 악화는 이미 사회적인 문제가 될 정도로 피해가 증가하고 있고 이에 대한 국민들의 관심도 커지고 있는 상황입니다.

대기오염과 관련된 환경성질환에 대한 정책 요구가 급증하자, 전국적으로 환경성질환자에 대한 실태를 파악하고 환경성질환 증가에 미치는 영향 등을 분석하는 연구들이 활발하게 이루어지고 있습니다. 그러나 충남의 경우 아직까지 지자체 차원에서 이에 대한 정책적 실태 파악이 미흡한 실정입니다. 충남은 급격하게 산업화와 도시화가 진행된 것을 고려할 때 환경성질환에 따른 건강피해 우려도 그 만큼 커졌다고 볼 수 있습니다. 특히 석탄화력발전소와 석유화학단지, 철강단지 등이 밀집되어 있는 서북부 지역은 대기오염 등에 의한 주민들의 건강피해 우려가 급증하고 있어 환경성질환에 대한 실태 파악과 예방·관리정책은 절실한 상황입니다.

환경성질환의 발생 패턴은 국가 간, 지역 간, 개안 간에 차이를 보이고 있고 어린이, 임산부, 노약자와 사회경제적으로 취약한 계층에서 주요하게 발생하고 있습니다. 그러므로 충남 차원의 정확한 실태파악과 이에 대한 예방·관리 대책은 반드시 필요합니다.

본 연구에서는 이러한 현실을 감안하여 대기오염물질과 관련 있는 천식, 알레르기비염, 아토피피부염 등의 환경성질환에 대한 실태를 파악하고, 대기오염물질과 환경성질환의 관련성을 추정하기 위한 분석결과를 토대로 충남의 환경성질환자 예방관리 방안을 제시하였습니다.

본 연구결과를 토대로 향후 대기오염물질과 질환에 영향을 미치는 사회경제적 요인 등을 고려하여 취약요인을 규명한다면 정책 수립의 보다 구체적인 근거자료로 활용될 것으로 기대합니다.

2016년 12월 31일

충남연구원장 강 현 수

연구 요약

1. 연구 배경 및 필요성

산업화·도시화가 진행되면서 환경유해물질이 증가함에 따라 공기, 물, 기후 변화, 산림훼손, 해양 오염, 화학물질 등을 포함한 환경적 요인이 질병에 중요하게 관여한다는 연구결과들이 밝혀지기 시작하였다.

‘환경성질환’에 대한 관심이 전 세계적으로 증대되면서 우리나라에서도 환경보건법을 2008년에 제정하였고, 환경오염과 상관성이 있는 질환 6종에 대해 환경보건위원회 심의를 거쳐 환경성질환(Environmental diseases)으로 정의하였다. 오존·아황산 가스·질소 산화물·미세먼지 등 대기오염의 노출로 인한 천식, 알레르기 비염과 같은 호흡기질환, 심혈관계 질환, 폐질환 등 환경성질환의 악화는 이미 사회적인 문제가 될 정도로 이에 대한 국민들의 관심도 커지고 있는 상황이다.

그동안 환경성질환자의 수와 그 사회적 비용이 갈수록 큰 폭으로 증가하고 이에 따른 정책적 대응의 필요성도 커지고 있지만, 충남의 경우는 아직까지 지자체 차원에서 이에 대한 정책적 실태 파악이 미흡한 실정이다. 특히 석탄 화력발전소와 석유화학단지, 철강단지 등이 밀집되어 있는 서북부 지역은 대기오염 등에 의한 주민들의 건강피해 우려가 급증하고 있어 대기오염과 관련된 환경성질환의 유병률의 실태 파악이 절실한 상황이다. 충남의 지역적 특성을 기반으로 한 환경성질환자에 대한 예방·관리 방안을 수립하기 위해서는 충남의 환경성질환자에 대한 실태파악과 그 양상을 먼저 조사하고 이를 통해 지역 자원들을 활용할 수 있는 예방·관리 방안을 도출하는 것이 필요하다.

본 연구의 목적은 대기오염물질과 관련이 있는 천식·알레르기비염·아토피 피부염의 환경성질환자의 실태를 파악하고, 대기오염물질과 환경성질환의 관련성 분석결과를 토대로 충남의 환경성질환자 예방·관리 방안을 제시하는 것이다.

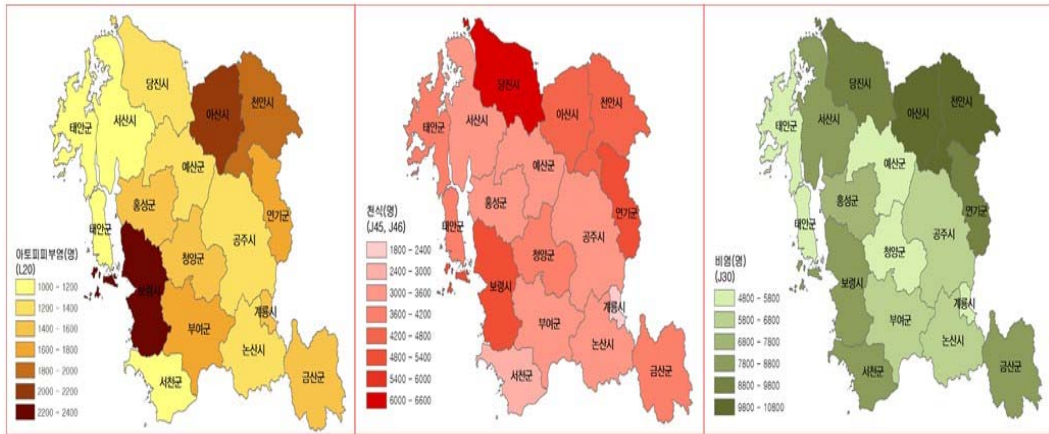
2. 주요 연구 내용

환경성질환자 실태를 분석하기 위하여 국민건강보험공단의 건강보험 청구 자료를 이용하였다. 대상자 선정기준은 수진기준(실제 진료 받은 일자기준)으로 하였고, 거주지 정보가 부정확한 대상자는 제외하였다. 질환 자료는 진료 기간 중 진단·치료 등에 대한 환자의 요구가 가장 컸던 질환인 주상병 자료를 이용하였다. 개별 질환에 대한 진료형태(입원 또는 외래)가 수진된 경우에 해당질환의 유병으로 간주하였고, 통계청 5세별/남여별로 전국 시·군·구 환자수를 산출하였다. 산출된 환자수를 통계청의 5세별/남여 주민등록인구수를 이용하여 각 연도별·지역별 인구구조에 맞게 10만명당 인구를 산출한 다음 표준인구(2005년 주민등록 연앙인구) 기준으로 10만명당 유병인구로 연령별 표준화를 실시하였다. 연령별 표준화 유병 환자수 자료를 해당 지역의 인구수를 이용하여 인구 10만명당 유병환자수로 정리하여 유병률을 산출하였다.

2004년부터 2013년 동안의 전국 시도별로 인구 10만명당 연평균 유병자수를 분석한 결과, 충남의 아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 1,704명으로 전국 지자체 중에서 아홉 번째로 많았다. 천식은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 4,174명으로 전국 지자체 중에서 열 번째로 많았고, 알레르기비염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 8,785명으로 전국 지자체 중에서 열두 번째로 많았다.

충남 시·군별로 분석한 결과, 아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 2,243명으로 보령시에서 가장 많았다. 천식은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 6,259명인 당진시가 유병률이 가장 높을 뿐만 아니라 가장 급격한 증가율을 보이고 있었다. 알레르기비염은 인구 10만명당 연평균유병자수가 10,783명으로 천안시에서 가장 많은 것으로 분석되었다. 연령별로는 충남의 10세 미만의 영유아·어린이들에게서 천식과 알레르기 비염의 인구 10만명당 유병자수가 전국 지자체 중에서 다소 높은 것으로 나타났다.

충남은 건강보험 소득분위가 높아질수록 환경성질환 진료환자수가 많아지는 경향을 보이고 있었다.



〈그림〉 충남 시군별 환경성질환자의 인구 10만명당 연평균 유병자수의지리적분포(2004~2013)

충남의 15개 시·군을 대상으로 충남의 환경성질환자 증가에 있어 대기오염 물질의 영향을 확인하기 위하여 상관분석과 일반화추정방정식을 시행하였다. 상관분석 결과, 천식의 경우에는 질소산화물, 황산화물, 총부유분진, 미세먼지의 배출량이 증가할수록 천식의 인구 10만명당 유병자수가 증가하는 양적인 경향을 보였다($p<0.01$). 알레르기 질환의 경우에는 총부유분진, 미세먼지, 휘발성유기화합물의 배출량이 증가할수록 알레르기비염의 인구 10만명당 유병자수가 증가하는 선형관계를 보였다($p<0.01$).

일반화추정방정식으로 분석한 결과, 천식의 경우에는 미세먼지가 1,000톤 증가하면 인구 10만명당 유병자수가 약 2.9배 증가하였고($p<0.05$), 알레르기 비염의 경우에는 미세먼지가 1,000톤 증가하면 인구 10만명당 유병자수가 약 3.7배 증가하였다($p<0.01$).

〈표〉 일반화추정방정식의 추정결과

변수명	아토피피부염(I20)			천식(J45, J46)			알레르기비염(J30)		
	B	Odds ratio	(95% CI range)	B	Odds ratio	(95% CI range)	B	Odds ratio	(95% CI range)
질소산화물	-0.004	0.996	(0.989, 1.003)	0.003	1.003	(0.998, 1.007)	-0.005	0.995	(0.987, 1.002)
황산화물	0.005	1.005	(0.975, 1.036)	0.001	1.001	(0.990, 1.012)	0.001	1.001	(0.982, 1.021)
총 부유분진	-0.389	0.678	(0.343, 1.340)	-0.615	0.541	(0.290, 1.006)	-0.764	0.466	(0.313, 0.692)
미세먼지	0.667	1.949	(0.615, 6.183)	1.062	2.891	(1.007, 8.304)	1.320	3.745	(1.889, 7.425)
휘발성유기화합물	-0.006	0.994	(0.974, 1.015)	0.001	1.001	(0.990, 1.012)	0.014	1.014	(0.999, 1.030)

3. 정책제언과 향후과제

1) 환경성질환과 관련성이 있는 대기오염물질 저감·관리

환경성질환자 유병률을 증가시키는 요인으로서는 유전적 요인, 가족력, 노출 기간, 기저질환, 개인의 생활습관, 환경유해인자 등의 여러 요인이 있겠지만 본 연구에서 대기오염물질과 관련성이 있는 것으로 나타난 인자는 질소산화물·황산화물·미세먼지였다. 대기오염물질과 관련해서 환경성질환의 유병률을 감소시키는 가장 근본적인 방법은 충남의 환경성질환 유병자수를 증가시키는 것과 관련성이 있는 것으로 분석된 질소산화물, 황산화물, 미세먼지를 다량 배출시키는 대형 점오염원을 집중 관리하는 것이다.

충남은 대기배출시설 1종 사업장이 전체의 약 70%를 차지하고 있으며 계속 증가하고 있는 추세이다. 특히 석탄화력발전소, 철강단지, 석유화학단지 등 인체에 위해한 성분을 함유한 유해대기오염물질을 배출시키는 대형 점오염원들이 집중되어 있기 때문에 장기적으로 볼 때 배출허용기준을 낮춘다하더라도 대기질 개선에 한계가 나타날 수 있다. 따라서 단기적으로는 배출허용기준과 저감시설의 강화 등의 관리를 시행하면서 장기적으로는 사업장 총량관리제를 고려해 보는 것도 필요하다.

대기오염에 노출되는 시간이 길수록 환경성질환의 발병과 증상을 악화시키는데 영향을 미칠 수 있는데, 이러한 현상은 특히 영·유아, 어린이에게서 더 민감하게 나타난다. 따라서 영·유아와 어린이들이 낮 시간대에 주로 활동하는 공간을 대상으로 실외 대기오염 모니터링과 실내 공기질 모니터링을 상시적으로 측정하여 자료를 확보할 필요가 있다. 이 자료들이 축적되면 대기오염물질이 건강에 어떤 영향을 미치는지 파악하고 대책을 마련하는데 기초 자료로 활용될 수 있기 때문이다.

2) 환경성질환 예방·관리

충남의 지역적 상황을 반영한 환경성질환 관리정책이 수행되기 위해서는 환경유해인자와 질환 관련 정보자료가 구체적·체계적·지속적으로 구축되어야 한다. 이렇게 수집된 정보를 활용함으로써 과학적 기반의 환경보건정책을 수행할 수 있을 것이다. 대기오염자료와 관련 있는 기상자료, 질환 자료(아토피

피부염, 천식, 알레르기비염, 심혈관계 질환, 폐질환 등), 사망 자료의 빅데이터가 구축되면 대기오염 관련 질환의 감시체계 운영과 지역 대기오염환경규제 기준 설정, 대기환경오염 노출 저감에 의한 건강편익 예측, 환경성 질병 부담률 추정 등에 정책적으로 활용될 수 있다.

환경보건 선진국에서는 환경성질환의 치료뿐만 아니라 건강증진, 환경교육, 복지 등의 포괄적인 내용들을 담은 사회 건강증진프로그램을 개발하여 광범위하게 진행하고 있다. 서울시의 경우도 ‘북한산국립공원 에코빌리지’를 건설하여 전문 의료진의 클리닉 운영과 함께 생태-문화-역사 체험 프로그램을 운영하고 있다. 북한산 둘레길 및 그린트레킹 등을 조성하여 생태관광으로도 적극 활용하고 있다. 충남의 경우도 환경-교육-의료-역사-문화-복지 등이 연계된 사회 건강증진프로그램을 구체화하여 2017년에 충남 공주시에 준공되는 중부권 환경성질환 예방관리센터의 중점 사업으로 발굴하는 것도 필요하다. 복지 사각지대나 경제적 취약계층에게 천식·아토피피부염·알레르기비염과 같은 환경성질환의 무료검사진단과 증상완화에 필요한 진료비 및 물품 지원을 확대·강화할 필요가 있다.

당진시는 대용량의 석탄화력발전소와 철강단지 등이 있으며 대산석유화학 단지의 영향권이기도 해서 향후 천식과 알레르기비염의 유병률은 더욱더 증가할 것으로 예상된다. 따라서 당진시를 집중관리지역으로 선정하고 본 연구에서 제안한 대기오염물질 저감·관리대책과 환경성질환 예방·관리를 위한 시범사업을 하는 것도 바람직하다.

3) 향후 과제

2017년부터 충남 시·군 전역으로 확대되는 대기측정망을 통해 수집·축적된 농도 자료를 추가·분석하고, 대기오염물질과 함께 질환에 영향을 미치는 시·군별 사회적 요인 등을 고려하여 취약 요인을 규명한다면 정책 수립의 보다 구체적인 근거 자료로 활용될 수 있을 것이다. 이를 위해서 대기오염자료와 관련 있는 기상 자료, 질환 자료, 사망 자료, 사회경제적 자료 등의 빅데이터 구축은 가장 먼저 선행되어야 한다.

목 차

제1장 연구 개요	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	5
3. 연구 범위	6
4. 연구 내용 및 방법	7
5. 연구 추진 체계	9
제2장 환경성질환 관련 선행 연구 및 정책 동향	10
1. 대기오염물질과 관련된 환경성질환의 선행연구	10
2. 환경성질환 관련 국내외 정책 동향 및 사례	13
1) 국외	13
2) 국내	23
3) 시사점	42
제3장 충남의 환경성질환자 실태 분석	46
1. 분석 자료 및 분석방법	46
2. 분석 결과	47
제4장 충남 대기오염물질과 환경성질환의 관련성 분석	63
1. 충남의 대기오염물질 배출시설 현황	63
2. 충남의 대기오염물질별 배출량	65
3. 관련성 분석	68
1) 분석대상 및 분석자료	68
2) 분석 방법	68

3) 분석 결과	70
제5장 충남의 환경성질환자 예방·관리 방안 정책제언	74
1. 환경성질환자 실태와 관련성 분석 결과 요약	74
2. 환경성질환자 예방·관리 방안 정책제언	77
3. 향후과제	86
참고문헌	87
부록	89

표 목 차

<표 1-1> 우리나라의 환경성질환 정의 및 종류	2
<표 2-1> 국내 주요 선행연구와 본 연구의 차별성	12
<표 2-2> JECS 연구의 세부가설	15
<표 2-3> 독일의 크나이프 방법의 주요 프로그램	20
<표 2-4> 환경부 지정 환경보건센터 설치 현황	24
<표 2-5> 아토피천식 예방관리 종합대책 핵심사업	29
<표 2-6> 산림의 건강 기능 인자 요소	32
<표 2-7> 산림치유 분야별 프로그램 개요	32
<표 2-8> 아토피 없는 경기도 종합계획의 주요 정책 분야 및 추진계획	33
<표 2-9> 수원시 환경성질환 아토피센터 21개 사업	35
<표 2-10> 전국 기초 지자체별 환경성질환 치유 프로그램 주요 사업 현황	41
<표 3-1> 본 연구에 이용한 국민건강보험공단 건강보험 청구자료	46
<표 3-2> 시도별 인구 10만명당 연평균 유병자수(2004~2013)	50
<표 3-3> 전국의 성별·연령별 인구10만명당 연평균 유병자수(2004~2013)	52
<표 3-4> 전국의 소득분위별 연평균 진료 환자수(2004~2013)	54
<표 3-5> 충남 시군별 인구10만명당 연평균 유병자수(2004~2013)	58
<표 3-6> 충남의 성별·연령별 인구10만명당 연평균 유병자수(2004~2013)	61
<표 3-7> 충남의 소득분위별 연평균 진료 환자수(2004~2013)	62
<표 4-1> 충남의 연도별 대기오염물질 배출시설	63
<표 4-2> 충남 시군별 대기오염물질 배출시설(2013년)	64
<표 4-3> 주요 대기오염물질별 배출량 비교(2013년)	65
<표 4-4> 충남 시군별 주요 대기오염물질의 연평균 배출량(2004~2013)	67
<표 4-5> 변수의 선정	68
<표 4-6> 변수들의 특성	70
<표 4-7> 대기오염물질과 아토피피부염과의 상관분석 결과	71
<표 4-8> 대기오염물질과 천식과의 상관분석 결과	71
<표 4-9> 대기오염물질과 알레르기비염과의 상관분석 결과	72
<표 4-10> 일반화추정방정식의 추정결과	73

그림 목 차

<그림 1-1> 의학적 의미에서의 환경의 정의	1
<그림 1-2> 연구수행의 체계적 흐름도	9
<그림 2-1> JECS의 목표 인구 및 지역별 추출사이즈	14
<그림 2-2> 일본의 산림테라피 기지 및 로드인증현황	16
<그림 2-3> 독일의 크나이프 방법	20
<그림 2-4> 건강나누리 캠프	25
<그림 2-5> 환경보건콘서트 포스터	26
<그림 2-6> 실내환경 진단개선사업 개괄	27
<그림 2-7> 환경과 아토피피부염 어플리케이션 초기화면	28
<그림 2-8> 보건복지부의 아토피·천식 예방관리 사업추진체계	29
<그림 2-9> 보건복지부(질병관리본부)와 교육부에서 운영하고 있는 아토피천식 안심학교 개요	30
<그림 2-10> 아토피·천식 안심학교	31
<그림 2-11> 경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 홈페이지	34
<그림 2-12> 경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 시설	36
<그림 2-13> 경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 프로그램	36
<그림 2-14> 아토피자연치유마을(충남 금산군)의 황토치유방	38
<그림 2-15> 아토피자연치유마을(충남 금산군)의 아토피프로그램	38
<그림 2-16> 전남 장성 편백 치유의 숲 전경	39
<그림 2-17> 전남 정남진 편백 숲 우드랜드 전경	40
<그림 3-1> 전국 아토피피부염의 인구10만명당 유병자수 연도별 변화 (2004~2013)	48
<그림 3-2> 전국 천식의 인구10만명당 유병자수 연도별 변화(2004~2013)	48

<그림 3-3> 전국 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수 연도별 변화 (2004~2013)	49
<그림 3-4> 충남의 아토피피부염·천식·알레르기비염 진료환자의 연도별 변화 (2004~2013)	55
<그림 3-5> 충남 시군별 아토피피부염의 인구10만명당 유병자수 연도별 변화 (2004~2013)	56
<그림 3-6> 충남 시군별 천식의 인구10만명당 유병자수 연도별 변화 (2004~2013)	56
<그림 3-7> 충남 시군별 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수 연도별 변화 (2004~2013)	57
<그림 3-8> 충남 시군별 아토피피부염의 인구10만명당 유병자수 지리적 분포 (2004~2013)	59
<그림 3-9> 충남 시군별 천식의 인구10만명당 유병자수 지리적 분포 (2004~2013)	59
<그림 3-10> 충남 시군별 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수 지리적 분포 (2004~2013)	60
<그림 4-1> 연도별 대기오염 배출시설(1종, 2종) 현황	63
<그림 4-2> 충남의 주요 대기오염물질별 배출량(2013년)	65
<그림 4-3> 충남의 연도별 주요 대기오염물질 배출량(2004~2013)	66
<그림 5-1> 충남의 대기오염물질 다량 배출사업장과 배출량	77
<그림 5-2> 사업장 총량관리제도 개념	78
<그림 5-3> 사업장 총량관리제도 성과	79
<그림 5-4> 충남 서천군 유부도의 민물도요새떼	83

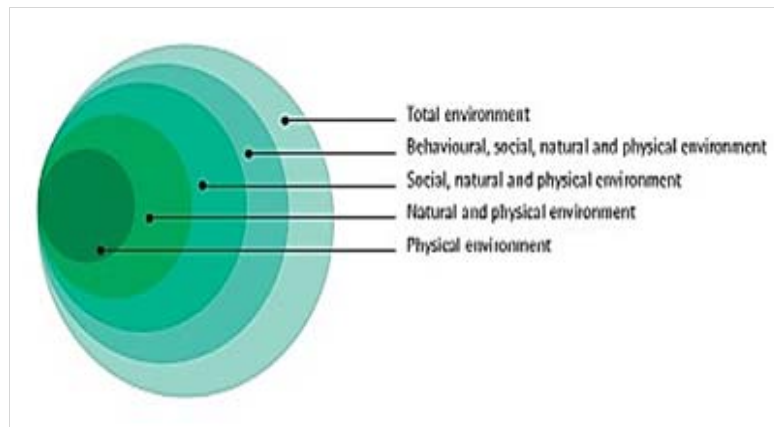
제1장 연구개요

1. 연구 배경 및 필요성

1) 환경성질환에 대한 관심 및 피해 증가

사람의 건강은 유전적 요소와 환경적 요소의 상호작용에 의해 결정된다. 여기서 말하는 의학적인 의미의 환경은 인간 외부의 모든 물리적, 화학적, 생리적 인자와 이에 관련된 행태라고 정의할 수 있다(Smith 등, 1999; WHO, 2006).

산업화·도시화로 인한 환경유해물질이 증가함에 따라 공기, 물, 기후변화, 산림 훼손, 해양 오염, 화학물질 등을 포함한 환경적 요인이 질병에 중요하게 관여한다는 연구결과들이 밝혀지기 시작하면서, ‘환경성질환’에 대한 관심이 전 세계적으로 증대되기 시작하였다.



〈그림 1-1〉 의학적 의미에서의 환경의 정의

자료 : Smith, Corvalan and Kjellstrom, 1999(원문), 강대희 등, 2008(재인용)

우리나라에서도 급격하게 산업화·도시화에 따른 환경유해물질의 증가로 건강피해의 증대와 이에 대한 관심이 커지면서 2008년에 환경보건법을 제정하였다. 그리고 환경오염과 상관성이 있는 질환 중에서 환경보건정책 대상에 포함할 필요성이 있는 질환, 현안으로 대두되고 있는 질환, 역학조사 등을 통하여 환경유해인자와 상관성이 있다고 인정되는 질환 6종에 대해 환경보건위원회 심의를 거쳐 환경성질환(Environmental diseases)으로 정의하였다(표 1-1).

〈표 1-1〉 우리나라의 환경성질환 정의 및 종류

환경성질환 정의	질환 종류
역학조사 등을 통하여 환경유해인자와 상관성이 있다고 인정되는 감염성 이외 질환, 환경보건위원회 심의 후 환경부령으로 정하는 질환	수질오염물질 기인성 질환 (수질 및 수생태계 보전에 관한 법률)
	유해화학물질로 인한 중독증, 신경계 및 생식계 질환. (유해화학물질 관리법)
	석면으로 인한 폐질환
	환경오염사고로 인한 건강장해
	대기오염 관련 호흡기 및 알레르기 질환 (실내공기질관리법 대기환경보전법)
	가습기살균제에 포함된 유해화학물질 (유독물로 고시된 것만 해당)로 인한 폐질환

자료 : 환경보건법 시행규칙 제2조(2015.12.24. 개정)

우리나라 환경성질환 중에서 오존·아황산 가스·질소 산화물·미세먼지 등 대기오염의 노출로 인한 천식, 알레르기 비염과 같은 호흡기질환, 심혈관계질환, 폐질환 등 환경성질환의 악화는 이미 사회적인 문제가 될 정도로 피해가 증가하고 있고 이에 대한 국민들의 관심도 커지고 있는 상황이다. 또한 최근에는 국내에서 시판되던 가습기살균제의 장기간 사용에 따른 폐조직의 완전한 손상으로 영·유아, 어린이, 임산부, 노인 등이 사망한 사건도 발생하였다. 그리고 세계보건기구 산하 국제암연구소에서는 햄과 소시지 등 가공육을 1군 발암물질로 규정하기도 하였다¹⁾. 이처럼 실생활 속에서 사용되는 생활용품이

1) 햄과 소시지, 베이컨 등 육가공품에 사용되는 아질산나트륨은 선홍색 발색제 및 식중독균 등 미생물 번식을 억제시키는 식품첨가물로서 널리 사용되다가 아질산나트륨이 발암성을 높이는데 중요한 역할을 한다는 연구결과가 나오면서 아질산나트륨과 암발생과의 관련성 논란이 지속되고 있음

나 식품에 대한 환경유해물질의 노출로 인한 건강피해 문제들은 갈수록 논란이 증폭되고 있는 실정이다. 환경성질환의 발생이 증가하고 환경유해물질과 질환 발생의 상관성에 대한 논란이 커지는 것은 우리의 일상생활이 그만큼 환경오염물질에 노출되어 있다는 것을 보여주고 있는 것이다.

2) 충남의 환경성질환자에 대한 실태파악 필요

그동안 국내에서 환경성질환에 대한 정책 요구가 급증하자, 전국적으로 환경성질환자에 대한 실태를 파악하고 환경성질환자 증가에 미치는 영향 등을 분석하는 연구들도 활발하게 이루어지고 있다.

환경성질환 중에서 대기오염과 호흡기 및 알레르기 질환의 관련성에 대한 연구들이 진행되면서 전국적으로 천식, 알레르기 비염, 아토피피부염 등에 대한 질환의 유병률도 파악되기 시작하였다. 국민건강보험공단의 2009년 자료에 의하면, 천식을 주상병으로 진료를 받은 인원은 2002년에 202만 명에서 2008년 242만 명으로 증가하였다. 아토피 피부염을 주상병으로 진료를 받은 인원은 2002년 113만 명에서 2008년 114만 명, 알레르기비염을 주상병으로 진료를 받은 인원은 2002년 242만 명에서 2008년 403만명으로 매년 지속적으로 증가하고 있는 추세를 보였다.

배현주와 신용승 등(2010년)은 환경성질환 가운데 미세먼지와 천식에 대한 문제를 제기하면서 전 세계적으로 천식의 유병률이 증가하고 있고 우리나라에서도 천식 유병률이 지속적으로 증가하고 있음을 지적하였다. 2005년에 한국천식 알레르기협회에서는 ‘천식의 사회적 비용과 환자의 생활에 미치는 영향’의 연구를 통해 천식에 의한 사회적 비용이 총 4조1,148억 원에 이른다고 분석하였다.

이와 같이 환경성질환자의 수와 그 사회적 비용이 갈수록 큰 폭으로 증가하고 이에 따른 정책적 대응의 필요성도 커지고 있지만, 충남의 경우는 아직까지 지자체 차원에서 이에 대한 정책적 실태파악이 미흡한 실정이다. 충남도는 최근 들어 급격하게 산업화와 도시화가 진행된 것을 고려할 때 환경성질환에 따른 건강피해 우려도 그만큼 커졌다고 볼 수 있다. 특히 석탄화력발전소와 석유화학단지, 철강단지 등이 밀집되어 있는 서북부 지역은 대기오염

등에 의한 주민들의 건강피해 우려가 급증하고 있는 상황이다. 이 지역의 경우는 대기오염과 관련하여 호흡기 및 알레르기 질환 등 환경성질환의 유병률에 대한 실태 파악이 절실한 상황이다.

환경성질환의 발생 패턴은 국가간, 지역간, 개인 간에 차이를 보이고 있다. 그리고 어린이, 임산부, 노약자 등 사회경제적으로 취약한 계층에서 주요하게 발생하고 있다. 그러므로 충남 차원의 정확한 실태파악은 충남의 특성을 반영한 환경성질환자에 대한 예방·관리 대책 수립에 반드시 필요하다.

3) 충남의 지역적 특성을 기반으로 한 환경성질환자에 대한 예방·관리 방안 필요

환경성질환에 대한 정책적 수요가 증가하면서 환경부에서는 환경성질환을 예방·관리할 수 있는 센터 건립을 통해 전국적으로 발생하고 있는 환경성질환을 관리하고 있다. 그러나 환경부가 지정한 환경성질환 예방·관리센터가 여러 가지 한계로 인해 그 역할을 제대로 수행하지 못하고 있다는 문제제기와 지적 속에서 각 지자체에서는 환경성질환자에 대한 예방·관리 정책을 주도적으로 수행하기 시작하였다. 양평군의 산림치유의 숲, 괴산군의 아토피 문화생태마을, 수원시 환경성질환 센터 등은 그 사례가 될 수 있을 것이다.

충남의 경우도 공주시에 중부권환경성질환 예방·관리센터의 건립을 추진하고 있는 상황이다. 그렇지만, 충남의 환경성질환자 실태 및 양상에 대한 파악, 정책 등은 아직까지 미흡한 상황이다. 따라서 충남의 지역적 특성을 기반으로 한 환경성질환자에 대한 예방·관리 방안을 수립하기 위해서는 충남의 환경성질환자에 대한 실태파악과 그 양상을 먼저 조사하고 이를 통해 지역 자원들을 활용할 수 있는 예방·관리 방안을 도출하는 것이 필요하다. 특히 석탄화력발전소에서 배출되는 미세먼지, 황산화물, 질소산화물 등의 대기오염 물질이 환경성질환인 호흡기 및 알레르기 질환 등에 영향을 주는지 먼저 분석할 필요가 있다. 이것은 향후 충남 차원에서 대기오염물질을 감소하고 관리하기 위한 정책적 근거를 제공하는데 크게 기여할 것으로 보이기 때문이다.

2. 연구 목적

본 연구는 대기오염물질과 관련 있는 천식, 알레르기 비염, 아토피 등의 환경성질환에 대한 실태를 파악하고, 대기오염물질과 환경성질환의 관계를 추정하기 위한 분석 결과를 토대로 충남의 환경성질환자 예방·관리 방안을 제시하는 것이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

충남의 환경성질환자 실태파악과 예방·관리 방안 제시

- ▶ 충남의 환경성질환자의 실태 및 양상 파악
 - 선행연구를 통해 대기오염과 관련된 환경성질환의 유형 등을 파악
 - 충남의 환경성질환자의 유병률 분석
 - 충남의 환경성질환자의 인구학적, 지리학적, 사회경제적 요인 분석
 - 환경성질환자의 전국 및 충남 15개 시·군 비교
- ▶ 충남의 대기오염물질과 환경성질환의 관련성 파악
 - 충남 15개 시·군에서 배출되는 대기오염물질별 배출량 파악
 - 충남의 대기오염배출과 환경성질환 유병률과의 관련성 파악
- ▶ 충남의 환경성질환자 예방·관리 방안 제시
 - 충남의 환경성질환자에 대한 실태 및 양상, 대기오염과의 관련성 분석을 통해 정책적으로 활용할 수 있는 예방·관리 방안 제시

3. 연구 범위

1) 시간적 범위

- ▶ 분석 기간
 - 2004년 ~ 2013년(10년)

2) 공간적 범위

- ▶ 연구 대상 지역
 - 충청남도 15개 시·군

3) 내용적 범위

- ▶ 연구 대상 대기오염물질 자료
 - 국립환경과학원 대기오염물질별 배출량 자료 중 질소산화물(NO_x), 황산화물(SO_x), 총부유분진(TSP), 미세먼지(PM₁₀), 휘발성유기화합 (VOC)
- ▶ 연구 대상 상병 자료
 - 국민건강보험공단 건강보험청구 자료
- ▶ 연구 대상 질환
 - 환경성질환 중 대기오염 관련 호흡기 및 알레르기 질환인 아토피피부염(L20), 천식(J45, J46), 알레르기비염(J30)

4. 연구 내용 및 방법

- ▶ 환경성질환에 관련된 선행 연구 검토
 - 대기오염물질과 관련된 환경성질환 선행 연구 분석
 - 선행 연구 분석, 충남 자료 현황 파악을 통해 변수 선정 및 분석의 틀 등 연구 설계 구상
- ▶ 보건복지부 지정 공용기관생명윤리위원회(IRB) 승인과 국민건강보험공단 자료신청 및 자료 가공
 - 국민건강보험공단 건강보험청구 자료를 활용하기 위해 공용 IRB 승인과 건강보험공단의 자료 활용 신청 및 자료 가공(소요기간 6개월)
- ▶ 환경성질환자 자료와 대기오염물질배출량 자료 실태와 양상 분석
 - 전국과 충남의 환경성질환자 유병자수 분석
 - 환경성질환자의 인구학적, 지리학적, 사회경제적 요인 분석
 - 충남 15개 시·군에서 배출되는 대기오염물질별 배출량 파악 (충남의 경우 대기오염측정망이 일부 지역에 한정되어 있어 대기오염농도로는 정확한 분석이 어려움)
- ▶ 충남의 대기오염물질과 환경성질환의 관련성 파악
 - 충남의 대기오염물질과 환경성질환과의 관련성을 파악하기 위해 상관 분석과 일반화추정방정식을 시행
- ▶ 환경성질환 관련 국내외 정책 및 사례 조사
 - 국내 환경부, 복지부, 교육부 등 중앙정부와 각 지자체에서 시행하고 있는 정책 및 사례 조사
 - 일본, 유럽, 독일 등 국외에서 환경성질환 예방·관리를 위해 진행하고 있는 정책 동향 및 사례 조사
 - 충남에 적용할 수 있는 시사점의 도출

- ▶ 환경성질환과 관련된 전문가 자문을 통한 의견수렴
 - 충청도청 관련부서 공무원 및 학계, 기관, NGO 등의 관련분야 전문가들의 자문을 통한 의견 수렴

- ▶ 충남의 환경성질환자 예방·관리방안 도출
 - 충남의 환경성질환자 실태파악 및 추세와 대기오염물질과의 관련성을 통해 예방·관리 방안 제시

5. 연구 추진 체계



〈그림 1-2〉 연구수행의 체계적 흐름도

제2장 환경성질환 관련 선행연구 및 정책 동향

1. 대기오염물질과 관련된 환경성질환의 선행연구

전 세계적으로 미세먼지, 질소산화물, 황산화물, 오존 등 실내·외 대기오염 물질에 의한 건강피해가 사회적 문제로 대두되면서 이와 관련된 환경성질환에 대한 연구들이 활발히 진행되고 있다.

대기오염이 조기사망이나 호흡기 및 심혈관계 질환에 영향을 미친다는 결과는 이미 다양한 국내·외 연구들을 통해 규명되었다. 국내 연구에서는 대기오염과 호흡기계 질환 사망과의 관련성을 파악하기 위해 주요 5개 도시를 대상으로 월평균 호흡기계 사망자 수에 영향을 미치는 변수를 분석하였다(김운신과 문정숙, 1997). 연구 결과 가장 크게 영향을 미치는 것은 총부유물질(TSP)이고 그다음은 이산화질소(NO₂), 아황산가스(SO₂)의 순서였다.

권호장과 조수현(1998)은 서울시의 오존이 서울시 일별 사망에 미치는 영향을 분석하기 위해 오존의 농도와 일별 사망자 수에 대해 그 관련성을 시계열적으로 분석하였다. 그 결과 하루 전의 오존 농도가 사망자 수와 가장 관련성이 높은 것으로 나타났다.

서울의 일별 대기오염농도 및 일별 기상요인, 의료기관의 특성과 검진자의 인적 특성을 이용하여 분석을 실시한 결과, 아황산가스(SO₂)와 미세먼지(PM₁₀), 오존(O₃)이 유의미하게 영향을 미쳤다는 연구결과도 있었다(임종환 등, 1998).

서울, 인천, 부산, 광주, 대전, 대구의 6개 도시를 대상으로 미세먼지(PM₁₀) 증가에 따른 호흡기계 질환의 연관성을 분석한 보건복지부의 연구(2006)에서는 15세 미만, 65세 이상에서 호흡기계질환으로 인한 응급실 입원에 유의미한 영향을 미쳤다고 분석하였다.

응급실 내원환자 자료를 활용하여 전주시의 대기오염 농도와의 관련성을

분석한 연구에서는 일산화탄소(CO)가 순환기계 질환과 관련이 있는 것으로 나타났으며(이정미, 2003), 서울시 초등학생을 대상으로 한 연구에서는 일산화탄소(CO)와 이산화질소(NO₂)의 농도가 호흡기질환과 결석에 모두 유의미하게 영향을 미친 것으로 분석되었다(서주희, 2008).

배현주와 신용승(2010)은 대기오염자료와 기상자료를 활용하여 기온상승과 미세먼지(PM₁₀)가 천식입원에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 기온수준이 높은 경우 미세먼지는 천식의 입원에 미치는 영향이 더 큰 것으로 분석되었다.

조일형(2013)은 서울시 대기오염 측정 자료와 패널데이터 자료를 이용하여 서울시 25개의 자치구를 대상으로 대기오염물질이 환경성질환의 증가에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과, 알레르기 비염 환자수의 증가에는 아황산가스(SO₂)와 오존이, 천식 환자수의 증가에 있어서는 미세먼지(PM₁₀)가 영향을 미친 것으로 확인하였다.

서울시를 대상으로 미세먼지(PM_{2.5})와 어린이 천식 입원에 대한 시공간적 분포를 분석하고 어린이의 천식으로 인한 입원 영향을 정량적으로 평가하여 농도개선에 따른 건강피해 감소의 건강편익을 산출한 연구에서는, 서울의 서북부 지역이 고위험지역이며 15세 미만 연령은 전체 연령보다 인구 10만명당 천식 입원환자 발생이 높은 것으로 나타났다. 초미세먼지(PM_{2.5})의 농도 증가는 어린이 천식 입원 발생위험을 통계적으로 유의하게 높이고 있는 것으로 나타났다(배현주 등, 2014).

위의 선행연구들을 검토한 결과, 호흡기 및 알레르기 질환 등 환경성질환과 관련이 있는 대기오염물질은 미세먼지(PM₁₀, PM_{2.5}), 이산화질소(NO₂), 아황산가스(SO₂), 오존(O₃) 등인 것으로 나타나고 있다. 그러나 연구대상 지역이 주로 서울 등 수도권 지역에 국한되어 있어 충남지역을 대상으로 한 연구가 필요하다.

〈표 2-1〉 국내 주요 선행연구와 본 연구의 차별성

구분	연구 개요		
	연구자	연구대상 및 지역	주요 내용
선행 연구	김윤신과 문정숙 (1997)	<ul style="list-style-type: none"> 5개 도시(서울, 부산, 인천, 대전, 대구) 기관지 및 폐암 사망자 	<ul style="list-style-type: none"> 대기오염과 호흡기계 질환 사망과의 관련성 분석 총부유물질(TSP), 이산화질소(NO2), 아황산가스(SO2)의 순으로 영향을 미침
	권호장과 조수현 (1998)	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 사망자 	<ul style="list-style-type: none"> 서울시의 대기 중 오존 농도와 일별 사망자수의 관련성에 대해 시계열적으로 분석 하루 전의 오존 농도가 사망자수와 관련성이 높은 것으로 나타남
	임종한 등 (1998)	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 호흡기계 질환 수진건수 	<ul style="list-style-type: none"> 대기오염농도와 일별 기상요인과 수진건수 및 인적 특성을 이용하여 분석 아황산가스(SO2)와 미세먼지(PM10), 오존 (O3)이 유의미하게 영향을 미침
	보건복지부 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> 6개 도시(서울, 대전, 부산, 인천, 광주, 대구) 호흡기 질환으로 입원한 환자 	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지(PM10) 증가에 따른 호흡기계 질환의 연관성 분석 15세 미만, 65세 이상에서 호흡기계 질환으로 인한 응급실 입원에 유의미한영향
	서주희 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 초등학교 학생 호흡기질환, 결석 	<ul style="list-style-type: none"> 일산화탄소와 이산화질소의 농도가 호흡기질환, 결석에 유의미하게 영향을미침
	배현주와 신용승 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> 사망 : 7개 도시 상병 : 전국 시군구 천식, 아토피, 만성폐쇄성폐질환등 	<ul style="list-style-type: none"> 대기오염자료와 기상자료를 활용하여 기온상승과 미세먼지가 천식입원에 미치는 영향 분석 기온 수준이 높은 경우 미세먼지가 천식입원에 미치는 영향이 큰 것으로 나타남 대기 중 중금속 단기 효과 추정
	조일형 (2013)	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 알레르기비염, 천식환자 	<ul style="list-style-type: none"> 알레르기 비염 및 천식 환자수 증가에 아황산가스, 오존, 미세먼지가 영향을 미치는 것으로 나타남
	배현주 등 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 어린이 천식입원 	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지(PM2.5)와 어린이 천식 입원에 대한 시공간적 분포 분석 미세먼지(PM2.5) 농도의 증가는 어린이 천식 입원 발생위험을 통계적으로 유의하게 높임
본 연구	명형남 (2016)	<ul style="list-style-type: none"> 충청남도 천식, 알레르기비염, 아토피 피부염 질환자 	<ul style="list-style-type: none"> 15개 시·군별 유병률 산출 및 양상 분석 대기오염 물질별 배출량과 호흡기 및 알레르기 질환 유병률과의 관련성 분석 예방·관리 방안 도출

2. 환경성질환 관련 국내·외 정책 동향 및 사례

1) 국외

(1) 일본

일본은 공해병에 의한 건강피해지원중심의 환경보건정책을 추진하고 있으며 그동안 환경성질환 감시체계, 지역별 환경질환지정관리제도, 건강피해지원 제도 등을 구축하는 등의 정책적 성과가 있었다.

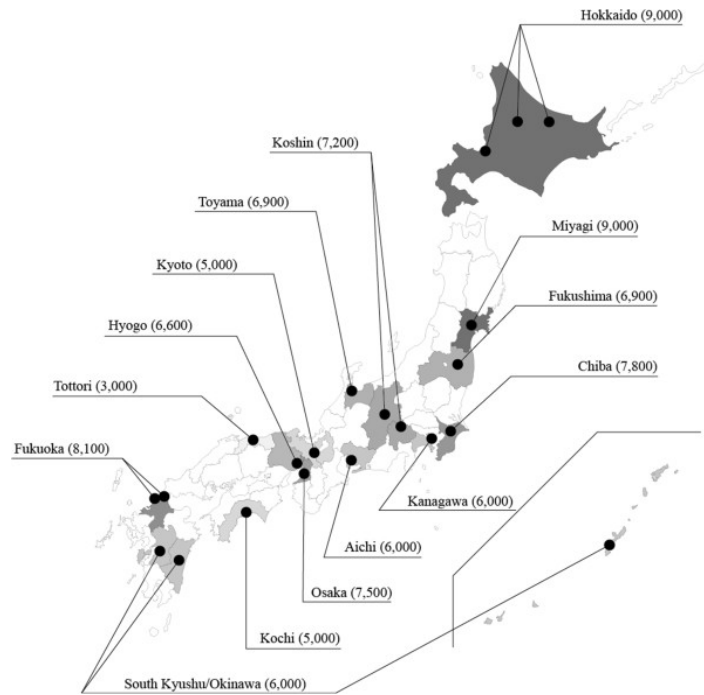
1996년부터 환경성 주도로 대기오염물질과 호흡기 질환과의 상관성 규명을 위한 연구 사업을 추진하고 있다. 2008년부터는 영·유아와 어린이 성장에 미치는 영향을 밝히기 위해 환경과 건강의 관련성에 대한 역학조사를 추진하고 있으며 그 일환으로 일본 전역의 산모 및 영유아, 어린이를 대상으로 한 코호트 연구도 진행하고 있다.

환경성질환 치유 및 건강증진을 위한 일본의 산림 치유 프로그램은 산림청 주도로 광범위한 프로젝트로 진행되고 있다.

① 환경과 어린이보건영향 코호트 연구(The Japan Environment and Children's Study; JECS)

- 이 연구는 일본 환경성의 환경보건부에서 여러 가지 환경요인이 어린이들의 건강 및 발달과정에 미치는 영향에 대해 규명하고자 시행된 연구이다.
- 2008년 홋카이도 및 토호쿠 지역에서 대상자를 추출하여 4개의 대학에서 시범사업이 이루어졌으며, 시범사업을 통해 노출측정 방법 및 프로토콜에 대한 방법을 수립하였다.
- 2011년도부터 본격적으로 시작된 부모와 자녀 10만 쌍을 대상으로 수행되고 있는 출생코호트이다(그림 2-1). 2014년 3월부터는 100여명의

임산부를 모집하였으며, 보건지표 및 노출측정은 참여한 아이가 13세 될 때까지 지속적으로 측정하게 된다.



〈그림 2-1〉 JECS의 목표 인구 및 지역별 추출사이즈

자료 : Kawamoto 등, 2011

- 태아기부터 아동기(13세)까지의 화학물질노출을 포함한 환경 요인이 임신, 출산, 선천성 기형, 정신 신경 발달, 면역 및 알레르기, 대사 내분비계 등에 영향을 줄 수 있다는 가설 설정 하에 수행되고 있다 (표 2-2).

〈표 2-2〉 JECS 연구의 세부가설

건강영향분야	세부가설
임신 및 출산	<ul style="list-style-type: none"> · 어머니 및 아버지의 화학물질 노출이 성비에 영향을 미친다. · 화학물질에 대한 노출에 의해 임신관련 문제가 발생한다. · 화학물질에 대한 노출을 통해 태아·신생아의 성장·발달 이상이 생긴다.
선천성 기형	<ul style="list-style-type: none"> · 화학물질에 대한 노출은 선천성 기형의 발생에 영향을 미친다. · 선천성기형의 증상은 유전적 감수성과 환경의 화학 물질 노출의 복합 작용에 의한 것이다.
정신신경발달	<ul style="list-style-type: none"> · 태아기와 유아기 때의 화학물질 노출은 직접 또는 유전적 감수성과의 복합 작용에 의해 향후 발병되는 발달 장애 및 기타 정신신경장애에 영향을 미친다. · 태아기와 유아기 때의 화학물질 노출은 직접 또는 유전적 감수성과의 복합작용에 의해 향후 정신신경발달 및 증상에 영향을 미친다.
면역 알레르기	<ul style="list-style-type: none"> · 아기와 유아기 때의 화학물질 노출은 향후 알레르기 질환 발병에 영향을 미친다.
내분비 대사	<ul style="list-style-type: none"> · 태아기와 유아기 때의 화학 물질노출은 향후 비만, 인슐린 저항성, 2 형 당뇨병의 발생에 영향을 미친다. · 태아기와 유아기때의 화학물질 노출은 이후의 골량·골밀도에 영향을 미친다. · 태아기와 유아기 때의 화학물질 노출은 이후의 성장에 영향을 미친다. · 태아기와 유아기 때의 화학물질 노출은 노출 후 성 성숙 및 뇌의 성 분화에 영향을 미친다. · 태아기와 유아기 때의 화학물질 노출은 향후 갑상선 기능에 영향을 미친다.

자료 : Kawamoto 등, 2011

- 이 연구 결과를 바탕으로 일본정부는 어린이 보건에 악영향을 미치는 요인에 대한 규제정책 및 관리 방안을 수립하고 궁극적으로 아이들이 건강하게 성장할 수 있는 안전한 환경을 구성하는 것이 최종목표이다.
- 지금까지 수행된 연구를 바탕으로 출생코호트 대하여 보건학적 통계 및 환경요인통계집이 포함된 보고서로 출간되었으며, JECS에 속한 일부 코호트자료를 이용한 황사 등과 같은 화학물질외의 환경요인과 아동보건과의 연관성 연구가 이루어지고 있다.

② 산림테라피(Forest therapy)

- 일본은 전국적으로 산림테라피 기지 36개소, 산림테라피 로드 4개소를 구축하고 있으며 다음의 프로그램을 진행하고 있다(그림 2-2).



〈그림 2-2〉 일본의 산림테라피 기지 및 로드인증현황

자료 : 유리화(산림과학논문집), 2007

- 산림테라피는 운동, 치유, 영양이라는 크게 3가지 분야의 프로그램을 구축하고 있다.
- 운동 분야의 내용으로는 치유의 숲 만들기 체험, 산림가이드 투어, 산림산책, 워킹, 숲의 노르딕 워킹, 산림 휘트니스 프로그램 등이 있다. 치유분야의 내용으로는 온천·약용(허브)목욕, 숲의 아로마 테라피, 숲

의 요가·기공·자립 훈련법, 산림 체험 프로그램 등이 있다. 영양 분야의 내용으로는 건강 향토식 약밥상 요리 등이 있다.

- 일본의 산림테라피 기지는 지역주민들이 휴식과 가벼운 식사, 간단한 건강 체크를 할 수 있도록 하는 지역주민 이용형과 단기체류형, 중장기 체류형이 있다. 중장기 체류형은 의료, 보건기관과 연계한 운동요법, 식사요법, 작업요법, 카운슬링, 문화체험 등의 프로그램을 진행한다.
- 산림테라피 로드는 워킹로드라고 불리우며 완만한 경사로 이루어져 스트레스를 완화시키는 등의 효과가 검증되었다.

(2) 미국

미국은 1980년대 이후 환경오염에 의한 건강보호를 위해 환경보건정책을 지속적으로 추진하면서 위해성 평가와 관리 제도를 확립하였다. 특히 1997년도에는 건강취약계층인 어린이들의 환경성질환 예방관리 대책으로 환경보호청 산하에 ‘어린이건강보호사무국’을 신설하였다. 환경성질환으로부터 어린이 건강피해를 최소화 하고자 ‘어린이 유해물질 노출 평가 프로그램’ 및 ‘어린이 화학물질 평가 프로그램’을 운영하고 있다.

미국은 국가 천식 교육과 예방 프로그램에 따라 천식 관리정책을 수행하고 있으며, 환경부와 미국질병관리본부가 협업하여 진행하고 있다.

① 어린이 유해물질 노출 평가 프로그램(Tocicity and Exposure Assessment for the Children's health ; TEACH)

- 어린이의 성장과 발육에 영향을 미치는 유해물질 20 여 종에 대한 정기적인 노출 평가를 통해 위해성 정보를 제공하고 있다.

② 어린이 화학물질 평가 프로그램(Voluntary Children's Chemical Evaluation Program ; VCCEP)

- 미국 환경보호청이 주관하여 학교와 지역사회가 공동으로 유해물질의 저감을 위해 친환경적인 학교 조성 사업을 추진하고 있다.
- 이 사업을 통해 학교와 지역사회가 공동으로 석면관리, 스쿨버스의 실내 환경, 실내 공기질 관리, 화학물질 제로 캠페인, Smart Growth 학교 등의 프로그램을 진행하고 있다.

③ 국가 천식 교육과 예방프로그램(National Asthma Education and Prevention ; NAEPP)

- 미국은 천식의 유병률이 1980년대 이후 지속적으로 상승²⁾함에 따라 이 문제를 해결하기 위해 1989년에 국가 천식 교육과 예방프로그램을 시작하였다.
- 이 프로그램의 목표는 다음과 같다.
 - 환자, 건강전문가, 대중들에게 천식은 심각한 만성질환이라는 인식 강화
 - 천식 환자와 그 가족의 천식 초기 증상에 대한 인식을 높이고 공공 및 보건전문가의 적절한 진단 강화
 - 치료 및 교육프로그램을 통해 환자, 의사 및 기타 의료전문가들 사이의 협력을 장려함으로써 천식의 효과적인 관리를 강화
- 이 프로그램은 천식환자, 건강전문가, 의료단체, 지역사회가 함께 참여하는 프로그램으로 연방 자문위원회로 공인된 조정위원회를 구성하여 진행하고 있다.
- 조정위원회는 천식에 대한 보건교육 가이드 라인 개발, 천식환자와 가족을 위한 교육 자료의 개발 및 보급, 천식의 진단, 치료 및 관리요령 집중교육 등을 진행하고 있다.

2) 1980년과 1994년 사이에 미국의 천식 유병률을 조사한 결과 75%가 증가하였고, 천식으로 인한 사망률은 56% 증가하였음. 연령별로 0-4세는 45% 증가, 5-14세는 13%가 증가하였음

(3) 독일

독일은 환경성질환 예방·관리뿐만 아니라 건강증진의 목적으로 산림치유 프로그램을 120년 전부터 시행하고 있다. 독일의 산림치유로 대표적인 체험 치료법으로 크나이프 방법이 운영 중인데, 현재 독일 전국에 64개소가 있다.

① 크나이프 방법(kneipp's therapy)

- 카톨릭 사제였던 세바스찬 크나이프가 걸렸던 결핵을 산림치유 등으로 완치한 경험을 근거로 자연요법을 현대 의학과 접목시키면서 발전한 산림테라피이다.
- 이 치료법은 의사협회에서 조사 설계한 산림산책 코스를 걸으며 체험할 수 있는 프로그램도 포함하고 있는데, 거리나 경사 등에 따라 난이도가 상이하여 질병의 종류나 대상에 맞게 선택·활동 가능하도록 운영되고 있다.
- 이 치료법은 건강보험이 적용되어 숙박체제비와 의료비가 보험으로 지불된다는 장점이 있으며 의사가 왕진·상근하는 형태로 되어 있다.
- 특히 독일은 4년에 한번 3주간은 건강휴가제도를 실시하도록 법적으로 정해져 있기 때문에 이 기간 동안 크나이프 방법의 산림테라피를 이용하는 사람이 많음



〈그림 2-3〉 독일의 크나이프 방법

자료 : <http://www.foreston.go.kr>

- 크나이프 방법의 주요프로그램은 식물요법, 물요법, 영양요법, 운동요법, 정신요법 등이 있다(표 2-3).

〈표 2-3〉 독일의 크나이프 방법의 주요 프로그램

방법	치유 프로그램
식물 요법	삼림욕, 산림기후요법, 음이온요법, 방향욕 등의 허브, 약초를 사용한 테라피
물 요법	냉수욕, 온수욕, 온천욕, 음이온 요법 등의 온랭수욕
영양 요법	건강 식이요법(영양요법)
운동 요법	지형요법 코스, 삼림욕 체조시설, 각종 호흡기 단련 운동시설 등을 이용한 요법
정신 요법	숲속에서의 명상 등 자연과의 조화와 심신 안정 등의 정신 수련 요법

(4) 그린 치유 농업(Green Care Farm)

호주를 포함한 이탈리아, 영국, 네덜란드 등 유럽도 1970년대 환경정책 시행의 초기단계부터 보건 관점에서의 정책 추진에 초점을 두고 있었기 때문에

환경과 건강을 연계한 연구 사업이 활발하다. 또한 환경성질환의 치료와 완화를 위한 방법의 일환으로 유럽에서는 전통적인 농업적 경관 자료와 농업현장 등을 통한 그린치유농업(Green Care Farm)³⁾의 치유농장과 병원 내에 치유 프로그램이 운영되고 있다.

① 호주 멜버른 국립 어린이병원 원예치유 프로그램

- 호주 멜버른 국립 어린이병원은 입원중인 초중등학교 어린이들을 대상으로 화단설치, 퇴비주기, 동물 기르기, 식물 심기 등의 원예활동을 도입하였다.
- 원예프로그램 도입 이후 어린이환자들의 육체적, 정신적인 증상 완화에 효과를 보이는 것으로 입증되었다.

② 이탈리아의 치유농업

- 이탈리아의 치유농업은 의료와 보건, 농업 분야가 밀접하게 연계되어 진행되는 치유 프로그램이다.
- 치유농업은 장애인을 위한 직업훈련, 전문적인 치료, 일자리 마련, 체험 교육 등을 제공하고 있다.
- 국가기관에서 공식적으로 지원하는 것이 아니라 민간차원에서 진행하고 있어 지역별로 규모, 서비스 내용 등이 다양한 특징을 보이고 있다.

③ 영국의 치유농업

- 영국은 원예치료를 보건 분야에서 활발히 활용하고 있었으나 치유농업은 시작단계이다. 최근 들어 국가단위에서 치유농업에 대한 예산, 지자체와의 연계 방안, 확대를 위한 연구 등의 정책을 지원하고 있다.

3) 그린치유농업이란 농업, 농촌 자원이나 이와 관련된 활동을 이용하여 신체, 정서, 심리, 인지, 사회 등의 건강을 도모하는 활동과 산업을 말함

- 영국치유농업협회에서는 지역별로 쉽게 찾아갈 수 있도록 치유농장의 지도 서비스를 하고 있으며 도시농장, 학교농장, 공동 농장 등의 형태로 운영되고 있다.

④ 네덜란드의 치유농업

- 네덜란드의 치유농업은 국가 지원으로 지속적으로 발전하고 있으며 농촌 혁신과 사회적 치유의 모범 사례로 평가받고 있다.
- 2012년도를 기준으로 1,100개 이상의 치유농장이 있으며 농장이용비용을 정부가 대신 지불해주는 보조지원사업으로 운영되고 있다.
- 간호사 등 전문 의료 인력이 상주하면서 질환자들을 대상으로 맞춤형 프로그램이 제공되고 있으며, 치료와 질환의 완화, 돌봄, 건강증진과 유기농산물 생산이 모두 진행되는 형태로 운영되고 있다.

2) 국내(중앙정부)

(1) 환경부

2008년에 「환경보건법」이 제정되면서 환경성질환자에 대한 환경보건정책을 추진하는 기반이 조성되었다. 환경성질환의 유병률이 급증하는 등 사회적 문제로 대두됨에 따라 현 정부에서는 ‘환경성질환 예방·관리체계 구축 사업’이 국정과제로 추진되고 있는 상황이다.

환경부는 ‘환경성질환 예방·관리체계 구축 사업’의 일환으로 환경성질환의 환경유해인자 규명을 위한 연구사업과 예방·관리 프로그램 등을 진행하고 있다.

① 환경성질환의 환경유해인자 규명·감시를 위한 사업

- 환경성질환자수의 증가에 따라 치료비도 증가하면서 사회적 문제로 대두됨에 따라 환경부에서는 환경성질환의 환경유해인자 규명·감시를 위해 환경보건센터를 지정 운영하고 있다.
- 특히 환경취약계층인 어린이, 청소년의 환경성질환 예방·관리를 위해 권역별로 5~10여 개 국공립병원과 민간 병원을 ‘환경성질환 연구센터’로 지정하여 아토피 피부염, 천식, 알레르기 비염 등의 환경성질환의 원인조사 규명, 실태 조사, 예방대책 등을 추진하고 있다.
- 환경부에서 지정한 환경보건센터 현황은 <표 2-4>와 같으며, 환경보건센터별로 환경유해인자로 인한 건강피해 상관성 조사연구, 환경보건교실 등 홍보사업, 환경성질환 모니터링을 추진하고 있다.

〈표 2-4〉 환경부 지정 환경보건센터 설치 현황

기관	대상 분야
삼성서울병원	아토피 피부염
고려대학교 안암병원	천식
단국대학교 의료원	소아발달장애 (ADHD)
인하대학교 부속병원	알레르기 비염
제주대학교 의학전문대학원	아토피피부염, 알레르기 비염
울산대학교 병원	아토피질환
화순 전남대학병원	소아암
서울대학교 이과대학	선천성 기형
태안보건의료원	태안유류 유출
연세 대학교	자연방사능(라돈)
부산대학교 의학전문대학원	석면중피종
순천향대학교 천안병원	석면폐질환
강원대학교 병원	호흡기질환
동아대학교	중금속 노출
서울아산병원	유해화학물질(가습기 살균제 피해)

(2016년 현재)

② 국립공원과 함께하는 ‘건강나누리 아토피 캠프’정기적 개최

- 환경부는 국립공원과 의료기관이 협력하여 천식, 아토피피부염, 알레르기 비염 등 어린이 환경성질환을 예방하고 치유하는 건강나누리 캠프를 정기적으로 운영하고 있다.
- 환경부의 건강나누리 캠프는 환경성질환예방·관리센터, 환경보건센터, 한려해상국립공원 등 전국 12개 국립공원사무소, 지역 보건소 등 의료기관 등이 함께 협력하여 진행되고 있다.



자연 체험(자연에서 즐겁게 뛰놀자!)



식단 체험과 친환경 소품 만들기



전문의 교육 및 건강검진(알레르기반응검사)

<그림 2-4> 건강나누리캠프
자료 : 환경부

③ 환경성질환 환자와 함께하는 환경보건콘서트

- 환경성질환에 대해 전문가가 올바른 정보를 제공하고 어린이 환자들과 부모들의 고충을 이야기로 풀어가는 행사로 2015년부터 환경보건콘서트를 시행하고 있다.
- 환경보건콘서트는 환경성질환에 대한 전문가 강연과 환경보건정책과 환경성질환에 대한 토크의 형식으로 진행되고 있다(그림 2-5).


환경부

환경과 함께 건강을 그린다



환경보건 콘서트

일시
2016. 7. 19(화) 11:00~12:40

장소
대전 서구문화원 6층 아트홀
 (탄방역 5번출구)

▶ **참가비 : 무료**

▶ **등록방법 : www.환경보건콘서트.kr**

▶ **참석인원 (200명)이 제한되어 있으므로 사전등록하여 주시기 바랍니다.**

▶ **참석하시는 분들에게 기념품(우산, 친환경타올, 도브 비누세트, 고급예코백)과 협찬기업에서 세타필 보습샘플키트를 증정합니다.**

▶ **주최 : 무료**

▶ **문의전화 : 041-550-1158~9**


이정섭 환경부차관


김소환 교수


유정 교수


임병호 교수

시간	내용
10:30~11:00	등록
11:00~11:15	Opening 콘서트
11:15~11:20	인사말씀 / 이정섭 환경부차관
11:20~11:40	환경과 알레르기 질환 유영 교수(고려대안암병원 소아청소년과, 천식 환경보건센터)
11:40~12:00	ADHD(소아발달장애) 어떻게 도와줄까요? 임영호 교수(단국대 심리학과, 소아발달장애 환경보건센터)
12:00~12:40	전문가와 함께하는 토크 이정섭 환경부차관, 권옥정 교수, 유영 교수, 임병호 교수
12:40	폐회

*프로그램은 정부 순회강화에 따라 일부 변경 가능


 우산


 친환경타올


 도브 비누세트


 고급예코백


 세타필 보습샘플키트


시·환경보건센터연합회


**한국대체요양협회
환경보건센터**


**고려대학교병원
천식환경보건센터**


서울환경보건센터


환경보건센터


Cetaphil


아이엠스

〈그림 2-5〉 환경보건콘서트 포스터(2016)

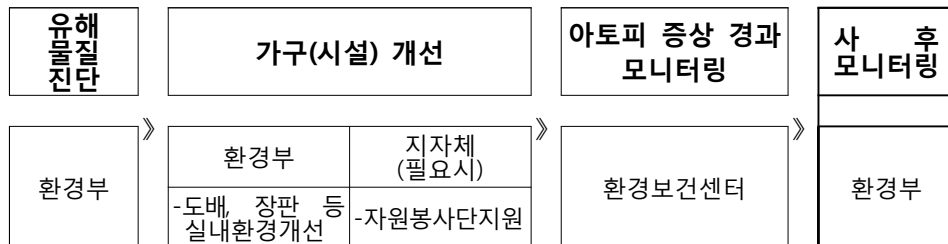
자료 : 환경부

④ 어린이 생활공간 및 용품 안전관리 확대 강화

- 어린이들이 실내에서 머무는 시간이 증가함에 따라, 어린이 실내 공간에서 발생 가능한 환경유해인자에 대한 환경보건진단의 필요성이 대두되었다.
- 환경부는 어린이 활동 공간 환경안전관리기준 대상을 확대하고 활동 공간 유형별 친환경적 설치 및 관리 가이드라인을 개발 보급하고 있다.
- 또한 어린이용품 중 환경유해인자의 노출실태 파악과 위해성평가를 실시하여 위해성이 높은 어린이용품의 사용·판매·제한금지 등의 사전·예방적 정책 방안을 추진하고 있다.

⑤ 환경성질환 예방을 위한 실내 환경무료 개선사업 시행

- 환경부와 한국환경산업기술원에서는 결손가정, 저소득층 가정, 환경성질환을 앓고 있는 어린이 거주 가정 등의 취약계층을 대상으로 ‘실내 환경 진단개선 사업’을 진행하고 있다.
- 지방자치단체에서 추천한 가구를 대상으로 환경성질환 유발 인자를 진단하고 그 중에서 개선이 필요한 가구들의 환경 개선사업을 실행하고 있으며, 조손가정 등 병원방문이 어려운 가정의 경우에는 병원 접수부터 진료 진행까지 환경보건 컨설턴트가 어린이와 동행하는 진료 도우미 서비스를 제공하고 있다.



〈그림 2-6〉 실내환경 진단개선사업 개괄

자료 : 환경부

⑥ 아토피 교육용 환경어플리케이션 개발 및 보급

- 환경부는 아토피피부염 예방·관리를 위해 어린이환자뿐만 아니라 유치원, 초등학교 등의 일선 교육현장에서도 간편하게 이용할 수 있도록 사용자 환경에 따라 ‘모바일용’과 ‘PC용’ 두 가지 버전으로 어플리케이션을 개발하여 보급하고 있다(그림 2-7).
- 어플리케이션은 실내 유해인자 등으로 유발되는 아토피피부염의 개념, 미세먼지, 증상, 원인, 진단, 치료, 예방관리방법 등 6개 메뉴로 구성되어 있다. 사용자의 평소 생활습관에 따라 주변 환경과 체내 호르몬의 변화 등을 보여주는 풍부한 영상자료가 함께 제공되고 있다.



〈그림 2-7〉 ‘환경과 아토피피부염’어플리케이션 초기화면

자료 : 고려대 환경보건센터 홈페이지(<http://www.atopyfree.org>). 2016년 8월 현재

(2) 보건복지부(질병관리본부)와 교육부

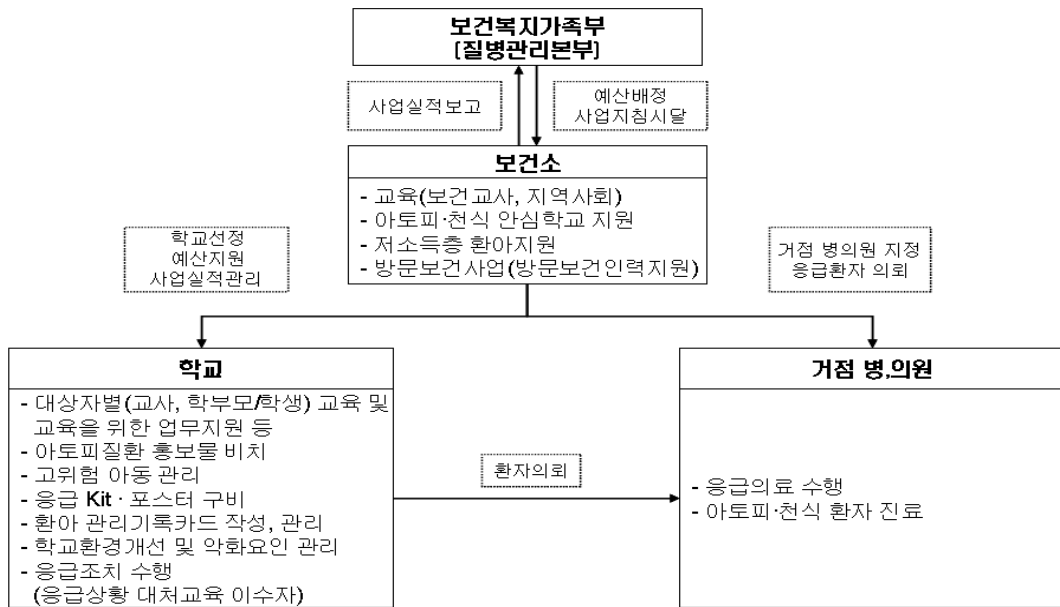
보건복지부·교육부·질병관리본부는 2007년에 「아토피천식 예방·관리 종합대책」을 발표하고, 과학적 근거 중심의 치료방법 확산, 국민인식 개선 및 환자의 적극적인 자가 관리 지원, 올바른 예방관리수칙의 개발과 보급 등을 목표로 사업을 추진하고 있다. 핵심 사업내용은 크게 교육 및 홍보, 적정치료 및 관리, 생활환경 구축, 조사감시체계 구축을 제시하고 있으며 세부 추진내용은 <표 2-5>와 같다.

<표 2-5> ‘아토피·천식 예방관리 종합대책’ 핵심 사업

핵심사업	세부 추진내용
교육 및 홍보	아토피·천식 예방, 관리수칙 보급 아토피·천식 예방 홍보 강화
생활환경 구축	아토피·천식 안심학교 사업 실시 아토피·천식 악화요인 관리를 위한 생활환경 개선 취약계층 생활환경 개선 지원
적정치료 및 관리	광역 아토피, 천식 교육정보센터 운영 아토피, 천식 표준 치료 및 관리 지침 보급, 교육 자가 관리 교육 지원
조사감시체계 구축	천식지수 개발 및 예보제 도입 천식, 아토피 조사감시체계 구축 천식, 아토피 원인 규명을 위한 연구개발 강화

자료 : 아토피천식 안심학교 운영안내서(보건복지부), 2014

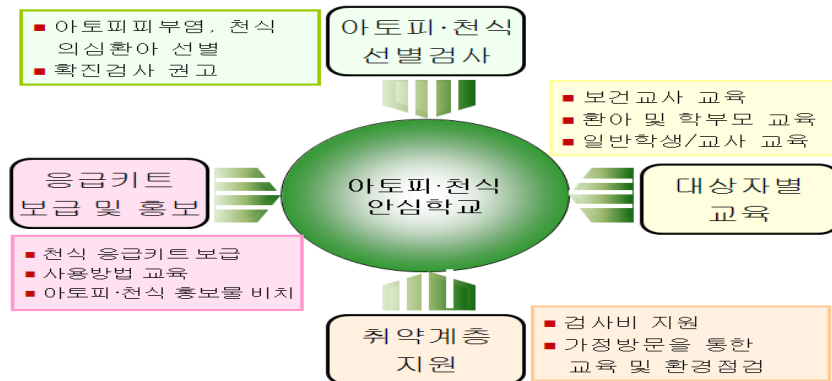
보건복지부(질병관리본부)의 아토피·천식 사업추진체계는 보건소를 중심으로 해당 거점 병원에서 의료를 시행하고, 학교를 통하여 예방·교육 등을 지도하는 형태로 진행되고 있다(그림 2-8).



〈그림 2-8〉 보건복지부(질병관리본부)의 아토피·천식 예방관리 사업추진체계

자료 : 아토피·천식 예방관리 사업지침, 2014

2007년부터는 어린이 환경성질환자의 건강피해를 최소화하기 위해 교육부와 함께 관련 전문 학회와 협력하여 ‘아토피천식 안심학교’를 지정·운영하고 있다(그림 2-9).



〈그림 2-9〉 보건복지부와 교육부에서 운영하고 있는 ‘아토피천식 안심학교’ 개요

자료 : 아토피천식 안심학교 운영안내서(보건복지부), 2014

보건복지부와 교육부의 ‘아토피천식 안심학교’의 운영매뉴얼에 따라 전국 1,823개의 학교에서 참여하고 있으며 충남의 경우는 현재 67개의 안심학교가 운영되고 있다 (그림 2-10).



〈그림 2-10〉아토피·천식 안심학교

자료 : 질병관리본부 홈페이지(<http://www.cdc.go.kr>). 2016년 8월 현재

(3) 산림청

산림청 국립산림과학원은 2007년부터 치유의 숲 조성사업을 시작하여 환경성질환의 예방·관리를 위한 산림치유 프로그램을 개발·운영하고 있다. 산림치유 프로그램을 개발하기 위해 산림의 건강 기능 인자로 사회적 요소, 생물적 요소, 지형운동요소, 오감요소, 기후물질요소, 심리적 요소의 6개 요인으로 선정하고 이에 따라 6개 분야의 프로그램 운영하고 있다(표 2-6 , 표 2-7).

〈표 2-6〉 산림의 건강 기능 인자 요소

구분	항목명
생물적 요소	숲속 야생화, 나무의 나이, 나무의 종류, 야생동물, 곤충
오감 요소	자연경관, 숲의 향기, 숲의 색채, 숲의 침묵, 촉감, 새소리, 폭포소리, 바람소리, 흙냄새, 동물소리
사회적 요소	이해와 배려, 동반자 유형, 대화의 기회
지형운동 요소	전망이 보이는 곳, 숲길의 경사도, 숲길의 길이, 일출이 보이는 곳, 석양이 보이는 곳
기후물질 요소	청정한 공기, 쾌적한 온도, 산소, 피토치드, 음이온, 햇빛, 습도
심리적 요소	명상기회, 자기성찰 기회, 고적감, 탈출감

자료 : 소아환경성질환산림치유 프로그램 진행지침서(국립산림과학원), 2013

〈표 2-7〉 산림치유 분야별 프로그램 개요

프로그램	주요 활동
식물요법	삼림욕 프로그램, 방향족 식물원 등
물요법	음이온 요법, 탁족 시설, 온천욕 등
기후요법	해안 산책로, 해안 광장, 호흡기 단련 체조 등
식이요법	자연건강식 교육 프로그램, 산나물 채취 행사 등
운동요법	삼림욕 체조, 기타 운동 프로그램 등
정신요법	숲속 사색과 명상, 외상 의자, 흔들의자 설치 등

자료 : 소아환경성질환산림치유 프로그램 진행지침서(국립산림과학원), 2013 재정리

3) 국내(지방정부)

(1) 경기도 수원시 환경성질환 아토피 센터

전국에서 아토피 질환자가 가장 많은 경기도는 2011년에 「아토피 없는 경기도 종합계획」을 수립하였다. 아토피 없는 경기도 종합계획에 따라 2012년부터 아토피 없는 가정 만들기, 아토피 안심마을 조성, 아토피 없는 경기도 만들기 정책포럼 운영, 아토피 캠프 운영,

환경성질환 예방관리 센터 설립 등의 사업을 진행해오고 있다. 환경성질환 예방관리센터는 수원시와 가평군 두 곳에 아토피성 질환에 대한 교육과 홍보, 적정관리 및 치료를 위해 건립되었다. 이 센터에서는 초등학교 대상 예방관리사업, 가정 내 실내 환경 관리 등의 사업을 추진하고 있다.

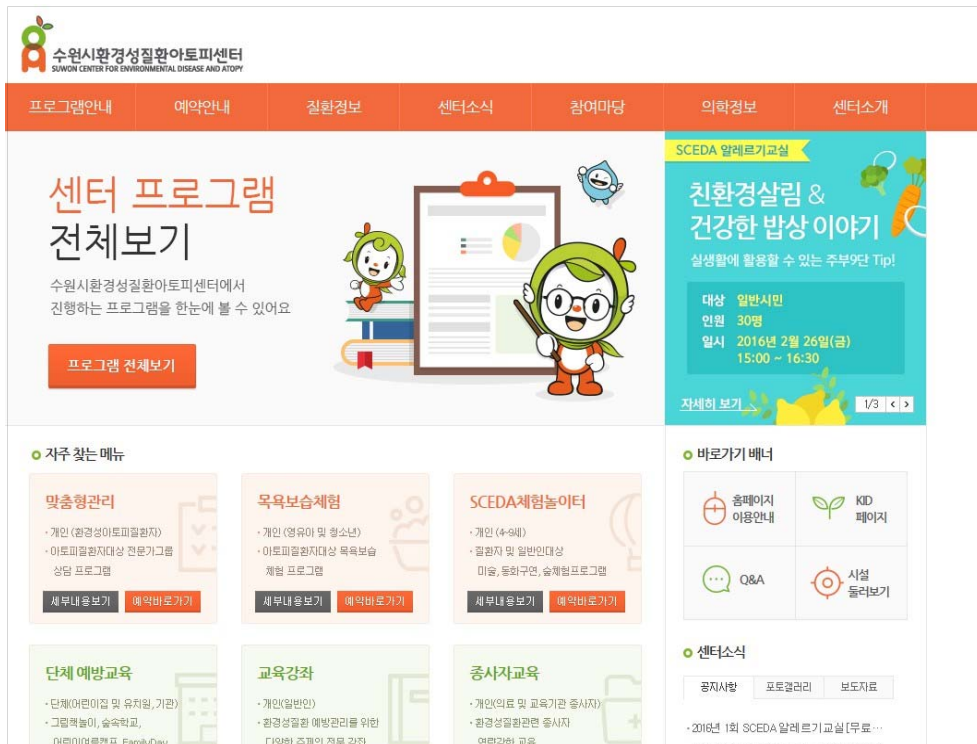
〈표 2-8〉 ‘아토피 없는 경기도 종합계획’의 주요 정책 분야 및 추진 계획

분야	추진계획
추진체계 확립	아토피 없는 경기도 만들기 정책포럼 운영
	아토피 없는 경기도 만들기 T/F팀 구성
생활환경 조성	실내공기질 무료측정 서비스
	아토피 발생해충 방역추진
	친환경 마감재 지원
	대기오염 예보제 운영
치유거점 조성	치유거점 조성 기본계획 수립
	아토피 안심마을 조성
	환경성질환 예방치유센터 설립
	아토피 없는 학교 조성
	치유의 숲 조성
	아토피 관련사업 육성 프로젝트
예방교육 홍보	아토피 교육정보센터 운영
	아토피, 천식 안심학교 지정
	아토피 캠프운영 확대
	식단 및 레시피 개발 보급

- 수원시 환경성질환 아토피센터는 수원시아토피치유센터 설치 및 운영 조례를 근거로 하여 설립되었으며, 환경부·경기도·수원시에서 아주대병원을 위탁기관으로 선정하고 2014년 4월 28일에 개관하여 운영되고 있다. 수원시 환경성질환 아토피센터는 교육, 의료, 보건, 복지, 환경 분야와의 네트워크 구축을 통해 다음의 주요사업을 실시하고 있다.

▶ 아토피질환 예방 및 관리를 위한 전문 인력의 양성

- ▶ 아토피질환 관리를 위한 환자중심의 맞춤형 프로그램 제공
- ▶ 아토피질환 예방과 관리를 위한 교육 및 홍보
- ▶ 자연체험을 통한 시민건강증진
- ▶ 아토피질환 정보 제공 및 홍보 등



<그림 2-11> 경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 홈페이지

자료 : <http://www.atopyzerosuwon.or.kr>. 2016년 1월 현재

- 2016년 현재, 질환관리사업·질환가족지원·정보제공사업·단체예방교육사업·전문인력양성사업·연구개발 사업·지역사회 연계·사회공헌 분야 등의 21개 사업이 진행되고 있다.
- 센터 운영에 대한 예산 지원은 수원시:경기도가 2:1의 비율로 매년 지원하고 있으며 위탁기관은 3년 기간으로 평가하여 선정하고 있다.

〈표 2-9〉 수원시 환경성질환 아토피센터의 21 개 사업

단위 사업명	프로그램명	내용	대상	이용료
질환관리 사업	맞춤형 관리	1:1 질환관리상담	아토피질환자	유료
질환가족 지원	SCEDA체험 놀이터	놀이를 통한 증상 완화	아토피질환자 및 가족	유료
	아토피제로캠프	자기관리교육 및 숲체험		유료
	부모교실	질환 부모를 위한 특강		무료
	어머니학교	질환 부모 대상 양육 교육		유료
정보제공 사업	SCEDA 알레르기교실	무료 전문교육강좌	질환자 및 가족	무료
	공개강좌	무료 전문가 특강	제한없음	무료
	교육자료 배포	질환정보제공	제한없음	무료
단체 예방 교육 사업	그림책 놀이(영아반)	예비질환자 대상 주제별 자기관리법, 숲놀이, 친환경식사체험	3~4세 아동	유료
	그림책 놀이(유아반)		5~7세 아동	유료
	어린이여름캠프 (유아반)		5~7세 아동	유료
	Family Day(주말가족반)		5~7세 및 가족	유료
	SCEDA 튼튼교실(초등반)		초등저학년아동	무료
	찾아가는 예방교육	방문형 예방교육	제한없음	유료
전문인력 양성사업	종사자 교육	종사자대상 교육	교사	유료
	SCEDA서포터즈 단	인형극 및 센터홍보	만 20세 이상	유료
	그림책놀이 활동가양성	영아용 예방교육 강사 양성	만 20세 이상	유료
연구개발 사업	연구 및 콘텐츠개발	교육자료 개발	-	-
지역사회 연계	네트워크 활동	지역연계행사 등	제한 없음	-
사회공헌	저소득가정지원	무료 시연회	저소득 가정	-
	자원봉사	자원봉사학교	청소년 및 성인	-

자료 : 수원시 환경성질환 아토피센터 내부자료, 2016



<그림 2-12> 경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 시설(예)

자료 : <http://www.atopyzerosuwon.or.kr>, 2016년 9월 현재



<그림 2-13> 경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 프로그램(예)

자료 : <http://www.atopyzerosuwon.or.kr>, 2016년 9월 현재

(2) 충청남도 금산군 아토피 자연치유마을

충청남도 금산군에서는 수려한 자연환경을 활용하여 2009년부터 상곡리에 ‘아토피 자연치유마을’을 조성하면서 전국 유일의 아토피 치유마을로서 인지도를 높이고 있다.

상곡마을이 아토피 자연치유마을로 발전하게 된 계기는 학생 수 부족으로 폐교위기에 놓인 상곡초등학교에 아토피를 앓고 있던 도시의 학생이 전학 오고 치유가 되면서부터 이다. 그 후 ‘아토피 치료에 좋은 학교’로 소문이 나면서 금산군 내 아토피 어린이들이 전학 오기 시작하였고 2010년에는 ‘아토피 천식 안심학교’로 지정되었다. 또한 행정자치부가 주관하는 희망마을 만들기 사업에 선정이 되어 에코빌리지 계획을 추진하게 되었고, 농림부의 녹색농촌체험마을로 선정이 되면서 마련된 예산으로 아토피 치유마을의 토대를 만들어 갔다. 2012년부터는 ‘아토피 케어센터’를 운영하고 있으며 아토피 치유축제, 아토피 캠프 등 아토피 케어프로그램을 진행하고 있다.

금산군의 아토피 자연치유마을의 추진과정은 다음과 같다.

- 2008. 12 ~ 2009. 11: 환경성질환의 예방관리계획 학술연구 수행
- 2009. 7 ~ 11: 희망 아토피 천식 캠프 위탁운영(5회)
- 2010. 4 ~ 11: 희망 아토피 천식 캠프 위탁운영(5회)
 - 캠프 참여가족의 이주의사 95% 확인
- 2010. 7: 상곡초등학교가 아토피 안심학교로 지정
- 2010. 7: 황토민박집 확보 및 최초 이주
- 2010. 10: 희망마을만들기 사업(마을발전계획서 작성)
- 2010. 11: 녹색농촌체험마을 사업
- 2011: 대전대 한방병원 연계 아토피 케어프로그램 운영
- 2011. 11: 아토피 케어센터 준공
- 2011~2015: 아토피 자연치유마을 조성(29동), 향후 11동 추가 예정
- 2014. 2: 도시·농촌 간 행복 아토피리리지 연계 육성사업 신청(금산, 성남, 장수)
- 2014. 10: 아토피 치유 축제와 캠프
- 2014. 10 ~ 2015. 10: 상곡초등학교 증개축
- 2015. 3: 아토피 미래꿈센터 건립
- 2015. 5: 금산군-성남시 아토피 상호협력 협약체결

자료 : 금산군 내부자료(원문), 충남연구원(이관률), 2015(재인용)

금산군은 아토피 자연치유마을 조성의 일환으로 '황토치유방'을 지어서 아토피 가족들에게 저렴하게 대여해주고 있다(그림 2-14). 아토피 치유마을에 입주하기 위해서는 아토피 등의 환경성질환의 진료 진단서를 제출하고 자치운영위원회의 심사 절차를 거쳐야 한다.



<그림 2-14> 아토피자연치유마을(충남 금산군 상곡마을)의 황토치유방

자료 : 국민일보, 2015



<그림 2-15> 아토피자연치유마을(충남 금산군 상곡마을)의 아토피프로그램

자료 : 국민일보 · 아주경제, 2015

(3) 전라남도

편백나무는 세균에 대한 항균 및 살균 작용이 뛰어나며 피톤치드라는 천연 항균물질이 함유되어 삼림욕으로 활용되었다. 특히 아토피의 예방과 증상 완화에 효과가 있다고 알려지면서 편백나무를 이용한 놀이기구·장남감, 치유숲이 각광을 받고 있다. 전라남도에서는 편백나무 숲을 이용하여 치유프로그램을 진행하고 있다.

① 장성 축령산 편백 치유의 숲

- 전라남도 장성군 서산면에 조성된 ‘치유의 숲’은 편백나무로 조성된 전국 최대의 인공조림지로서 규모가 258ha에 이른다.
- 축령산에 조성된 편백나무 ‘치유의 숲’은 우물터 조성과 치유 놀이터, 숲길조성, 산림 치유필드를 조성하여 맨발로 걷기, 그림그리기, 호흡법 훈련하기, 명상하기 등의 치유 프로그램을 진행하고 있다. 참가비용은 무료로 진행하고 있으며 숙박시설은 마련되어 있지 않다.

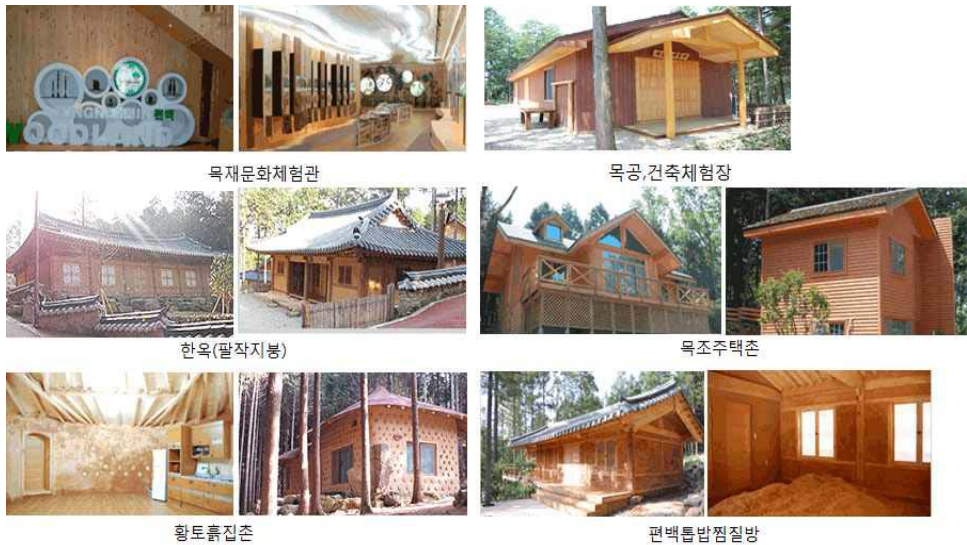


<그림 2-16> 전남 장성 편백 치유의 숲 전경

자료 : 전남치유의 숲 조성 및 실행프로그램 개발방향연구(전남발전연구원), 2010

② 정남진 편백 숲 우드랜드

- 정남진 편백 숲 우드랜드는 전라남도 장흥읍 동남쪽에 위치해 있으며 억불산의 편백나무 숲의 자연조건을 이용하여 목재 문화를 학습할 수 있는 체험장과 아토피 치유 프로그램으로 운영되고 있다.
- 목재 문화체험과 편백 노천탕, 편백 톱밥 찜질방, 편백 톱밥 산책로 등의 시설을 통해 심신안정과 스트레스 해소, 아토피 등 환경성질환을 치유하는 프로그램을 진행하고 있다(그림 2-17).



<그림 2-17> 전남 정남진 편백 숲 우드랜드 전경

자료 : 전남치유의 숲 조성 및 실행프로그램 개발방향연구(전남발전연구원), 2010

(4) 전국 지자체별 환경성질환 치유 프로그램

전국적으로 환경성질환자가 증가하면서 지자체에서는 주도적으로 환경성질환 치유 및 예방·관리를 위한 연구와 사업을 추진하고 있다. 각 지자체에서는 식물원, 자연휴양림 등을 이용한 치유 프로그램을 운영하고 있으며, 양방과 한방 차원의 치료프로그램을 같이 진행하기도 한다. 또한 농촌지역의 분교 등을 활용하여 환경성질환자를 대상으로 한 치료 장소로도 활용하고 있다.

각 기초 지자체별 주요 사업내용은 <표 2-10>와 같다.

<표 2-10> 전국 기초 지자체별 환경성질환 치유 프로그램 주요 사업 현황

지자체		주요 사업 내용
서울시	북한산	‘북한산국립공원 에코빌리지’를 건설하여 전문 의료진의 클리닉 운영과 생태·문화·역사 체험 프로그램을 운영
대구광역시	팔공산	한방 아토피 치유단지로서 ‘팔공산 아토피 힐링 에코타운’을 건설하고 운영
경기도	수원시	‘수원시 환경성질환 아토피센터’를 통해 교육, 의료, 보건, 복지, 환경 분야의 네트워크를 구성하여 운영
	양평군	‘산림 치유의 숲’을 조성하여 자연체험 프로그램 운영
	여주군	‘해여림식물원’을 조성하여 허브체험장 운영 등을 통해 아토피질환 치유 프로그램 운영
충청북도	괴산군	‘아토피 문화생태마을 해밀터’를 조성하고 황토집 운영 등의 한방 치료를 도모하고 있음
	청원군	농촌 분교를 ‘친환경전원학교’로 개조하여 환경성질환자를 대상으로 한 치유프로그램 운영
충청남도	금산군	환경성질환을 치유할 수 있는 ‘아토피 자연치유마을’을 조성하여 운영
전라남도	장성군	편백나무 조림지에 한방아토피체험캠프를 운영
	장흥읍	억불산의 자연 편백나무 숲을 이용하여 목재문화체험장과 아토피 치유 프로그램 운영
경상남도	함양군	자연휴양림을 이용한 ‘아토피 치유센터’ 조성·운영
강원도	화천군	‘아토피 치유체험관’을 조성하여 한방치료와 무공해 농산물을 이용한 식단 관리 등의 프로그램을 운영

3) 시사점

국내·외 환경성질환 정책 동향 및 사례를 통해 충남에 적용할 수 있는 시사점을 도출하면 다음과 같다.

(1) 충남의 환경유해인자와 환경성질환과의 상관성을 규명하는 연구 필요

일본과 미국, 유럽 등 환경보건 선진국에서는 1990년대부터 이미 환경유해인자와 질환과의 관련성을 규명하고 이 자료를 기초로 하여 정책을 수립하고 있다. 우리나라의 경우도 2000년대에 들어서면서부터 환경유해인자와 질환과의 상관성 등에 대한 연구와 사업이 시작되었으나 이러한 연구들은 주로 중앙정부와 전국적인 차원에서 이루어진 연구들이 대부분이었다.

각 지역에서 배출되는 주요환경유해인자가 다르고 인구지리학적 및 사회학적 특징 등에 의해 건강피해가 다르게 나타날 수 있기 때문에 그 지역의 특성을 파악하는 연구가 필요하다. 그동안 이루어졌던 중앙정부와 전국적인 차원의 연구 결과들은 참조가 가능하지만 지역적 특성이 반영되어 있지 않기 때문에 각 지역에서 적극적으로 활용할 수 없는 한계가 있었다.

충청남도는 전국의 석탄화력발전소의 절반 이상이 몰려있고 산업(철강)단지, 석유화학단지 등의 시설에서 배출되는 대기오염과 중금속으로 인해 지속적으로 주민건강피해 문제가 제기되고 있는 지역이다. 따라서 충남차원의 대기오염 물질과 환경성질환과의 관련성을 규명하는 연구가 필요하다. 특히 천식, 아토피, 알레르기 비염 등의 환경성질환은 어린이들에게서 유병률이 높게 나타나기 때문에 충남의 어린이를 대상으로 어린이 성장에 영향을 미치는 요인들을 구체적으로 규명하고 이를 근거로 한 정책수립이 필요하다.

(2) 환경성질환에 대한 예방·관리 협력체계 구축을 위해 충남도내 환경복지국과 복지보건국의 협업 필요

환경보건 선진국에서는 환경성질환의 연구, 예방관리 프로그램 진행 등을

위해 환경과 보건 관련 기관의 협력체계가 구축되어 있다. 특히 미국의 경우, 미국 환경청과 미국 질병관리본부는 환경유해인자로 인한 건강영향 문제를 해결하기 위해 공동연구와 사업 등을 통해 긴밀한 협력체계를 구축하고 있다.

우리나라는 천식·아토피 질환의 경우, 보건복지부(질병관리본부)와 환경부, 교육부, 산림청 등에 분산되어 관리되고 있는 상황이다. 보건복지부(질병관리본부)에서는 알레르기 질환으로 관리하고 있으며 핵심 사업으로는 교육부와 연계하여 아토피·천식 안심학교를 운영하고 있다. 환경부는 환경성질환으로 관리하고 있으며 환경성질환의 환경유해인자 규명·감시를 위해 환경성질환센터 건립, 건강나누리 아토피 캠프 개최, 환경보건콘서트, 어린이 생활공간 및 용품 안전관리, 실내 환경무로 개선사업 등을 추진하고 있다.

산림청에서는 치유의 숲 조성사업을 시작하면서 환경성질환의 예방·관리를 위한 산림치유 프로그램 등을 운영하고 있다.

그동안 환경과 보건 관련된 기관의 협업체계 구축이 필요하다는 지적들은 계속되고 있으나 현실적으로 중앙정부 차원에서 실행하기에는 여러가지 한계가 있기 때문에 가장 주민과 밀접하게 행정의 추진되는 지방정부 차원에서 추진해 볼 필요가 있다.

이를 위해 충남도청은 환경녹지국과 복지보건국과의 공동연구와 사업, 프로그램 등의 연계를 통해 보다 효율적인 환경성질환 예방·관리 체계를 구축해야 한다.

(3) 충남의 환경유해인자와 어린이 건강에 초점을 맞춘 환경성질환 예방·관리 정책 강화

앞에서 살펴본 사례와 같이, 환경성질환으로부터 어린이 건강을 최소화하기 위해 국내·외에서는 어린이를 대상으로 한 프로그램을 집중적으로 운영하고 있다. 일본과 미국, 유럽의 경우 어린이 성장에 미치는 영향을 밝히기 위해 환경과 건강과의 관련성에 대한 역학조사를 추진하고 있으며, 어린이 대상 환경성질환 치유 및 건강증진을 위한 프로젝트가 광범위하게 진행되고 있다.

충남도 역시 영·유아 어린이 시설을 대상으로 실내 환경무로 개선사업 등을 추진하고 있으나, 아토피·천식·알레르기 비염의 환경성질환에 대한 충남도 차원의 포괄적인 프로그램은 아직 부재한 상황이다. 따라서 충남의 환경유해

인자와 환경성질환과의 상관성을 규명한 연구를 근거로 하여 어린이 대상의 포괄적인 정책 강화가 필요하다.

(4) 환경성질환 예방·관리를 위해 충남 지역 생태자원의 적극적인 발굴과 활용 방안 모색

일본, 유럽 등 환경보건 선진국에서는 환경성질환에 대한 예방·관리 프로그램으로 국립공원 등의 생태자원을 적극적으로 활용하고 있으며 더 나아가 생태관광으로 발전시키고 있다.

일본은 정부차원에서 아예 산림테라피 기지와 로드를 지정하여 운영하고 있으며, 독일은 오래전부터 생태자원을 적극적으로 활용하는 크나이프 방법을 통해 의학과 접목시킨 산림테라피를 진행해오고 있다. 호주를 포함한 이탈리아, 영국, 네덜란드 등 유럽의 경우 역시 지역의 생태 자원을 적극적으로 발굴하여 보건 분야에서 활발히 활용하고 있으며 나아가 생태관광사업과 연계된 프로그램 등을 진행하고 있다.

국내에서도 산림청의 치유의 숲 조성사업, 환경부의 건강나누리 캠프 등이 진행되고 있으나 거의 차별성이 없는 프로그램을 진행하고 있는 상황이다.

충남은 산, 하천, 습지, 연안 등 생태적으로 우수하며 다양한 자연환경을 보유하고 있다. 금강, 삽교호 등 4대 수계와 약 500여 개의 하천, 그리고 대부분이 1~2등급의 생태자연도(약 93.3%)를 보유하고 있다. 또한 광역생태네트워크 구축 및 비오톱 지도 등 체계적인 DB가 구축되어 관리되고 있다. 따라서 이러한 충남의 생태자원들을 적극적으로 발굴하여 충남 차원의 특화된 생태치유프로그램을 개발하고 더 나아가 생태관광으로 발전시키는 것이 필요하다.

(5) 충남도내 환경, 교육, 보건의료, 복지 등이 연계된 사회적 건강 증진프로그램 필요

독일의 경우 환경성질환의 예방·관리뿐만 아니라 건강증진의 목적으로 산림 치유 프로그램(크나이프 방법으로 식물요법, 물요법, 영양요법, 운동요법, 정신

요법)을 진행하고 있다. 특이할만한 점은 건강보험이 적용되어 숙박체제비와 의료비가 보험으로 지불되므로 건강복지 차원에서 이용하는 사람이 많다.

이탈리아는 원예치유농업을 의료·보건 차원에서 프로그램으로 운영하고 있으며 더 나아가 장애인을 위한 직업훈련, 일자리 마련 등의 복지와 연계하여 운영되고 있다.

이러한 흐름 등을 반영하여 향후 충남에서는 환경성질환의 치료, 건강증진, 산림의 치유적 기능의 가치를 활용한 환경보전을 위한 교육 프로그램, 복지 등과 연계된 사회적 건강증진 프로그램을 개발·운영할 필요가 있다.

제3장 충남의 환경성질환자 실태분석

1. 분석자료 및 분석방법

환경성질환자 실태를 분석하기 위하여 국민건강보험공단의 건강보험 청구 자료를 이용하였다. 이와 관련해서 인간 대상 연구에 필요한 연구윤리심의를 위해 보건복지부 지정 공용기관생명윤리위원회의 심의 승인을 받았다(2016.05.09.).

본 연구의 자료로 활용된 국민건강보험공단 건강보험 청구 자료는 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 본 연구에 이용한 국민건강보험공단 건강보험 청구자료

항목		내용
자격 및 보험료	기준연월일	2004년 1월1일 - 2013년 12월31일
	개인 식별자료	주민등록번호를 가공하여 고유의 개인 식별 번호를 부여
	성	남성, 여성
	연령	수진시점 연령
	가입자구분	지역세대주, 지역세대원, 직장가입자, 직장피부양자, 의료급여세대주, 의료급여 세대원 등 구분
	실거주지	실거주 읍면동
	보험료	산정보험료(수진시점), 보험료20분위수(수진시점)
	행정동 코드	행망시도 시군구코드(수진시점행망개인별)
진료 형태	입원·외래 처방·조제	의과입원, 의과외래, 치과입원, 치과외래, 한방입원, 한방외래, 약국처방 등 구분
	요양기관	요양기관기호, 요양개시일자, 요양기관종별코드, 요양기간 시·도/시·군·구코드
	입내원	입내원 일수, 최초입원일, 입원경로구분, 요양일수
상병 분류	주상병	건강보험 청구된 질환의 주상병(ICD-10 code)

대상자 선정기준은 수진기준(실제 진료 받은 일자기준)으로 하였고 거주지 정보가 부정확한 대상자는 제외하였다.⁴⁾ 질환 자료는 진료기간 중 진단·치료 등에 대한 환자의 요구가 가장 컸던 질환인 주상병 자료만을 이용하였다.

환경성질환자 유병률은 다음의 단계를 통해 산출하였다. 개별 질환에 대한 진료형태(입원 또는 외래)가 수진된 경우에 해당질환의 유병으로 간주하였고, 통계청 5세별/남여별로 전국 시·군·구 환자수를 산출하였다. 산출된 환자수를 통계청의 5세별/남여 주민등록인구수를 이용하여 각 연도별/지역별 인구구조에 맞게 10만명당 인구를 산출한 다음 표준인구(2005년 주민등록 연앙인구) 기준으로 10만명당 유병인구로 연령별 표준화를 실시하였다. 연령별 표준화 유병 환자수 자료를 해당 지역의 인구수를 이용하여 인구 10만명당 유병환자수로 정리하였다.

2. 분석 결과

1) 전국

2004년부터 2013년까지 연도별로 전국의 인구 10만명당 환경성질환자 유병자수를 분석한 결과, 아토피 피부염과 천식은 2004년부터 계속 증가하다가 2008년과 2009년을 기점으로 감소하는 경향을 보이고 있다. 반면에 알레르기 비염의 경우 2004년부터 전국적으로 급속하게 증가하는 경향을 보였다 (그림 3-1, 그림 3-2, 그림 3-3).

4) 본 연구에서는 거주지 정보 부정확자를 제외하였으므로 공단에서 발표하는 진료 실인원수 자료보다 대상자가 약간 적을 수 있음

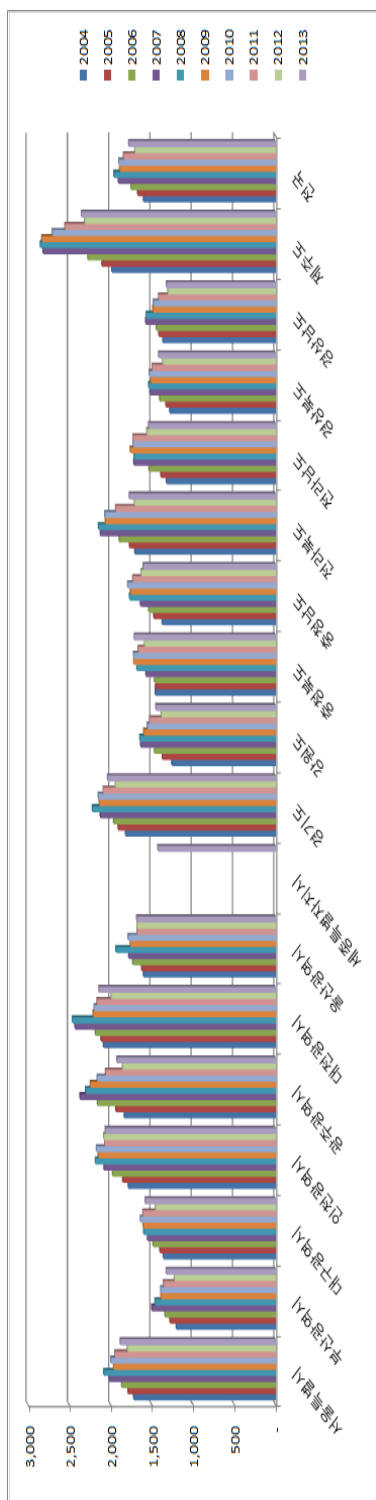
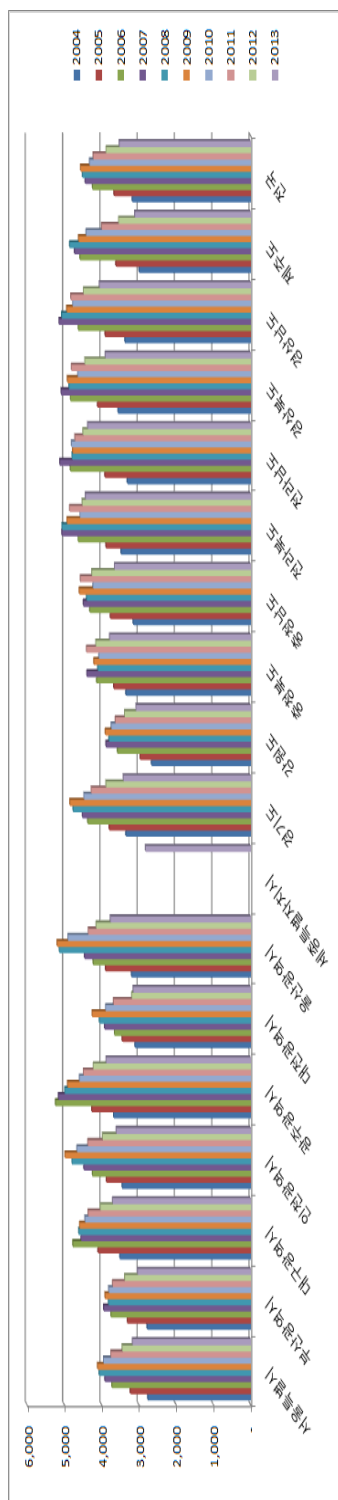
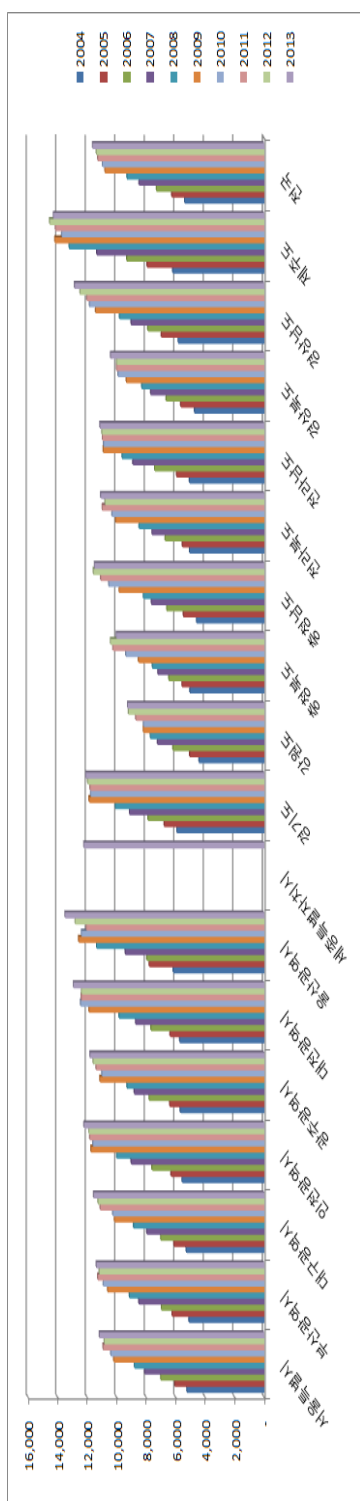


그림 3-1 > 전국 아토피피부병의 인구 10만명당 발생률 (2004~2013)



〈그림 3-2〉 전국의 신규 창업자의 수(2004~2013년)



<표 3-2>는 시도별로 환경성질환자의 인구 10만명당 연평균 유병자수를 분석한 결과이다. 아토피피부염의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 2,442명으로 제주도가 가장 많았고, 세종시를 제외하고 16개 시도 중에서 인구 10만명당 연평균 유병자수가 1,315명으로 부산특별시가 가장 적은 것으로 분석되었다.

천식의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 4,481명으로 제주도 가장 많았고, 세종시를 제외하고 16개 시도 중에서 인구 10만명당 연평균 유병자수가 3,398명으로 강원도가가 가장 적은 것으로 분석되었다.

알레르기비염의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 11,241명으로 제주도가 가장 많았고, 세종시를 제외하고 16개 시도 중에서 인구 10만명당 연평균 유병자수가 7,190명으로 강원도가 가장 적은 것으로 분석되었다.

충남의 경우 누연령표준화 전이나 연령표준화 후에 노아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 1명씩 발생하였다. 반면에 서울의 경우는 누연령표준화 전이나 연령표준화 후에 노아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 2명씩 발생하였다.

〈표 3-2〉 시도별 인구 10 만명당 연평균 유병자수(2004~2013)

시도	연형표준화 전			연형표준화 후		
	아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)	아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)
서울특별시	1,879	3,556	8,587	1,983	3,618	8,838
부산광역시	(16위)1,315	3,470	8,721	(16위)1,414	3,468	8,996
대구광역시	1,505	4,212	8,623	1,635	4,366	9,328
인천광역시	2,019	4,181	9,452	2,180	4,318	9,722
광주광역시	2,038	4,405	8,793	2,181	4,550	9,076
대전광역시	2,159	3,532	9,548	2,290	3,597	9,806
울산광역시	1,695	4,243	10,353	1,842	4,308	10,557
세종특별자치시	140	277	1,189	-	-	-
경기도	2,009	4,111	9,573	2,160	4,248	9,774
강원도	1,469	(16위)3,398	(16위)7,190	1,584	(16위)3,441	(16위)7,482
충청북도	1,585	3,986	7,779	1,698	4,109	8,009
충청남도	(9위)1,610	(10위)4,080	(12위)8,492	(9위)1,704	(10위)4,174	(12위)8,785
전라북도	1,886	(1위)4,481	8,367	2,029	4,581	8,717
전라남도	1,557	4,426	8,651	1,678	4,485	8,992
경상북도	1,424	4,466	7,981	1,528	(1위)4,628	8,285
경상남도	1,415	4,455	9,725	1,520	4,537	9,960
제주도	(1위)2,442	3,954	(1위)11,241	(1위)2,718	4,015	(1위)11,407

<표 3-3>은 성별·연령별로 전국의 환경성질환자의 인구 10만명당 연평균 유병자수를 분석한 결과이다. 성별로 보면, 아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 1,905명으로 여성이 약간 높았고, 천식도 여성이 3,952명으로 남성에 비해 약간 높았다. 알레르기비염 역시 여성이 인구 10만명당 연평균 유병자수가 9,870 명으로 남성에 비해 약 1.2배 높은 것으로 분석되었다.

연령별로 보면, 아토피피부염은 5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 9,990명으로 모든 연령대에서 가장 높은 것으로 나타났으며 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하는 경향을 보이고 있다. 천식은 5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 16,771명으로 모든 연령대에서 가장 높은 것으로 나타났으며 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하다가 다시 50대부터 조금씩 증가하는 경향을 보이고 있다. 알레르기비염은 5세~10세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 18,854명으로 모든 연령대에서 가장 높은 것으로 나타났으며 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하는 경향을 보이고 있다.

〈표 3-3〉 전국의 성별·연령별 인구 10 만명당 연평균 유병자수(2004~2013)

구분		아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)
성별	남	1,661	3,379	8,126
	여	1,905	3,952	9,870
5세별 연령	5세 미만	9,990	16,771	17,942
	5세~10세 미만	6,235	10,668	18,854
	10세~15세 미만	3,278	3,318	12,893
	15세~20세 미만	2,253	1,378	9,319
	20세~25세 미만	1,544	1,061	6,667
	25세~30세 미만	1,203	1,410	7,862
	30세~35세 미만	875	1,782	8,645
	35세~40세 미만	647	1,873	8,473
	40세~45세 미만	525	1,821	7,445
	45세~50세 미만	508	2,046	6,968
	50세~55세 미만	534	2,522	7,067
	55세~60세 미만	555	3,195	7,098
	60세~65세 미만	586	3,968	6,924
	65세~70세 미만	661	4,984	7,177
	70세~75세 미만	712	5,912	6,993
	75세~80세 미만	741	6,617	6,419
	80세~85세 미만	721	6,701	5,267
	85세 이상	653	5,734	3,478

<표 3-4>는 전국 환경성질환자의 경제적 수준을 알아보기 위해 산정보험료 자료를 분석한 결과이다. 소득분위는 총 20분위를 묶어 10분위로 산출했으며, 건강보험 자격으로 의료급여⁵⁾·지역가입자·직장가입자로 구분하여 산출하였다.

지역가입자와 직장가입자 모두에게서 소득분위가 높아질수록 진료 환자수가 높아지는 경향을 보이고 있다. 이는 소득이 높을수록 환경성질환에 대한 의료이용이 많은 것으로 해석할 수 있다.

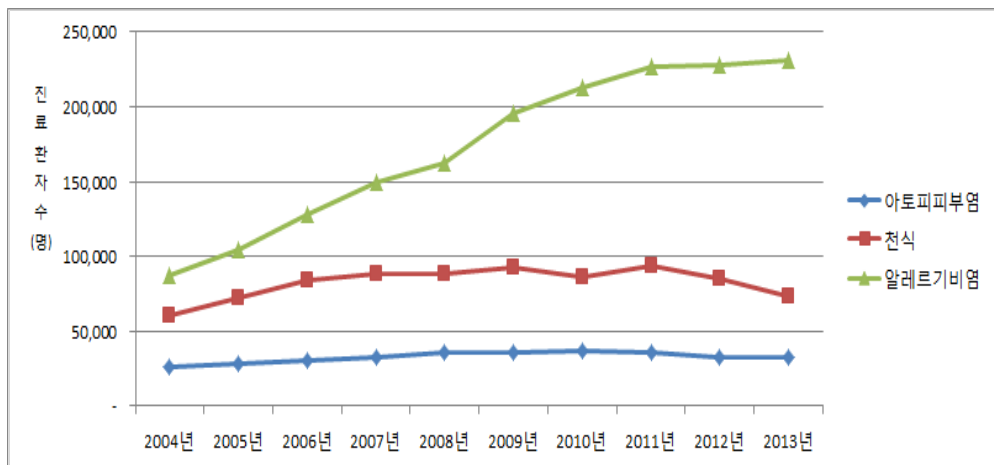
5) 우리나라의 경우 의료급여는 국민기초생활보장법 제7조에서 정하고 있는 생계급여, 주거급여, 의료급여, 교육급여, 해산급여, 장제급여, 자활급여 중의 하나로서 생활이 어려운 자에게 의료급여를 실시함

〈표 3-4〉 전국의 소득분위별 연평균 진료 환자수(2004~2013)

구분	아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)
의료급여	25,408	80,648	121,459
지역1분위	18,721	52,931	94,744
지역2분위	17,052	45,641	96,544
지역3분위	20,040	50,430	103,307
지역4분위	26,723	63,864	127,185
지역5분위	30,761	71,735	142,998
지역6분위	34,122	78,599	160,524
지역7분위	35,732	79,923	172,152
지역8분위	36,742	81,149	183,918
지역9분위	35,889	78,570	190,283
지역10분위	35,203	79,385	199,554
직장1분위	34,163	81,303	197,654
직장2분위	35,141	78,641	200,122
직장3분위	37,306	79,642	202,824
직장4분위	42,341	88,837	217,045
직장5분위	50,960	107,551	247,294
직장6분위	61,380	129,831	285,808
직장7분위	74,896	161,921	345,825
직장8분위	44,571	99,709	208,720
직장9분위	96,594	211,809	489,311
직장10분위	89,481	185,421	482,503

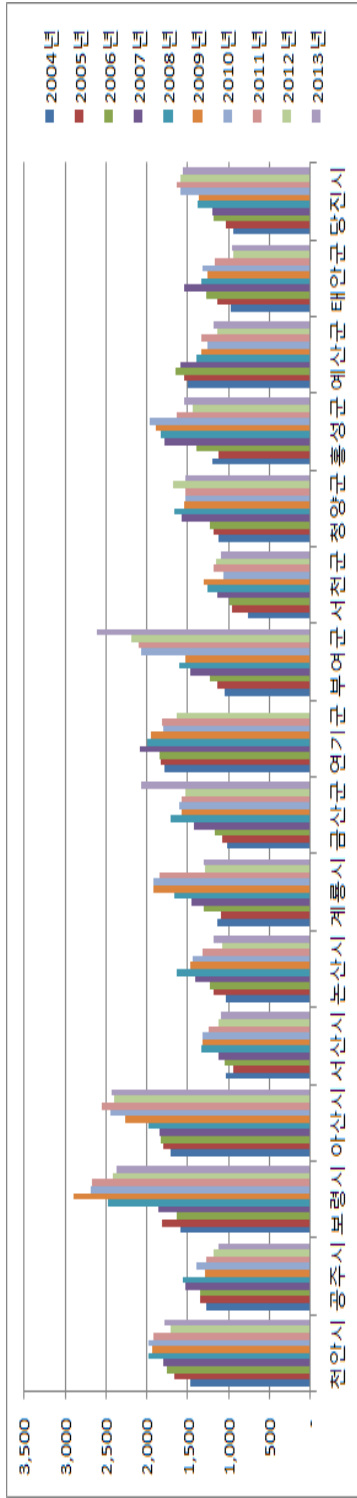
2) 충남

<그림 3-4>는 2004년부터 2013년까지 충남의 환경성질환자 진료 환자수의 연도별 변화를 분석한 결과이다. 아토피피부염과 천식의 경우는 서서히 증가하는 경향을 보이고 있는 반면, 알레르기비염은 2004년 이후 급격하게 환자수가 증가하고 있는 경향을 보이고 있다.

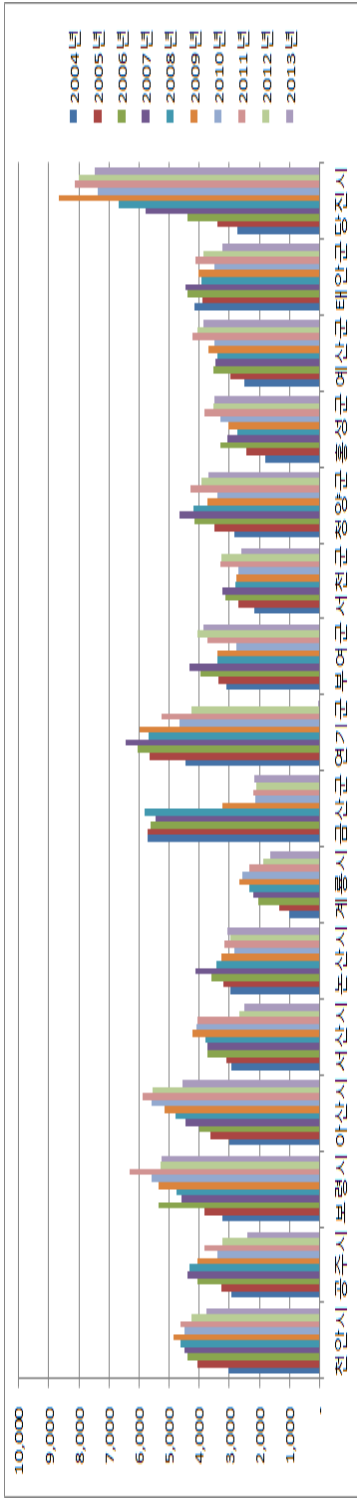


<그림 3-4> 충남의 아토피피부염·천식·알레르기비염 진료환자의 연도별 변화(2004~2013)

시·군별로 인구 10만명당 유병자수의 연도별 추이를 보면 아토피피부염의 경우, 아산시, 금산군, 부여군, 청양군, 당진시 등이 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있다(그림 3-5). 천식의 경우는 타 시군과 비교할 때 당진시에서 급격하게 증가하고 있는 경향을 보이고 있다(그림 3-6). 알레르기비염의 경우는 거의 모든 시군에서 급격하게 증가하고 있는 경향을 보이고 있다(그림 3-7).



<그림 3-5> 충남 시·군별 아토피피부염의 인구 10만명당 유병자수 연도별 변화(2004~2013)



<그림 3-6> 충남 시군별 천식의 인구 10만명당 유병자수 연도별 변화(2004~2013)

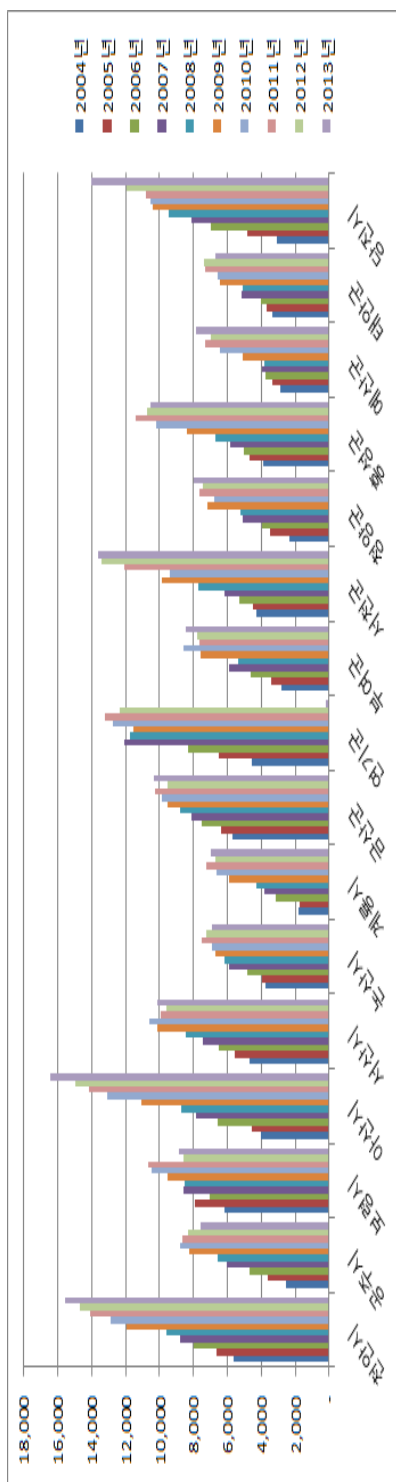


그림 3-7> 충남 시군별 양돈농가 수, 양돈농가 면적, 양돈농가 생산액 (2004~2013)

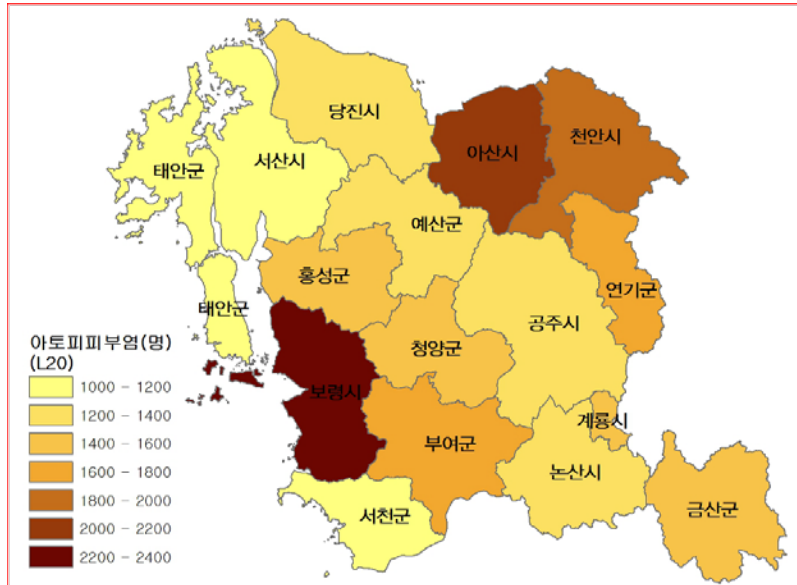
<표 3-5>는 충남 시·군별로 환경성질환자의 인구 10만명당 연평균 유병자수를 분석한 결과이다. 아토피피부염의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 2,243명으로 보령시에서 가장 많았고, 서천군이 인구 10만명당 연평균 유병자수 1,091명으로 가장 적은 것으로 분석되었다.

천식의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 6,259명으로 당진시에서 가장 많았고, 계룡시가 인구 10만명당 연평균 유병자수 1,989명으로 가장 적은 것으로 분석되었다.

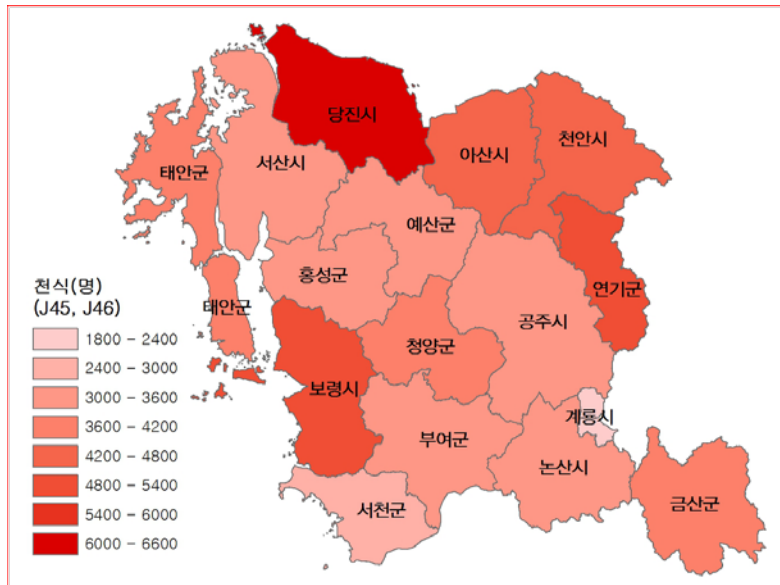
알레르기비염의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 10,783명으로 천안시에서 가장 많았고, 계룡시가 인구 10만명당 연평균 유병자수 4,821명으로 가장 적은 것으로 분석되었다.

<표 3-5> 충남 시군별 인구 10 만명당 연평균 유병자수(2004~2013)

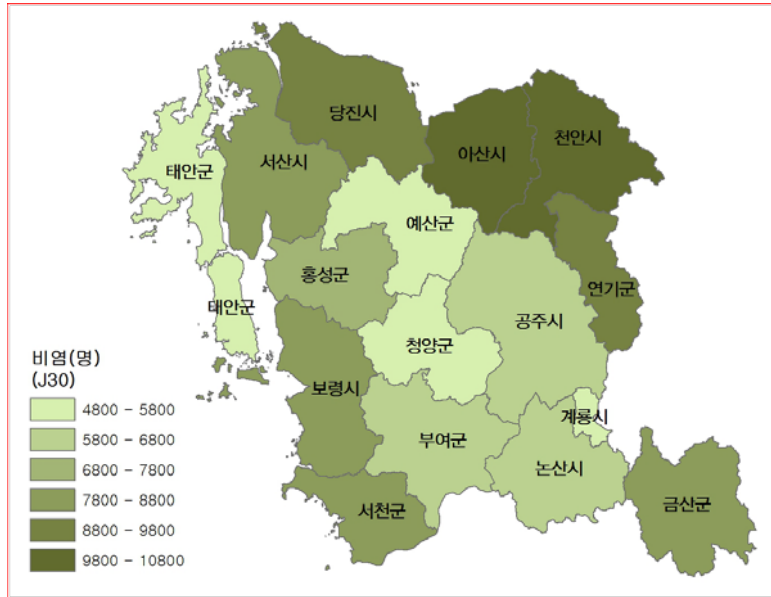
구분	아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)
천안시	1,802	4,253	(최고)10,783
공주시	1,332	3,587	6,499
보령시	(최고)2,243	4,950	8,628
아산시	2,125	4,660	10,135
서산시	1,159	3,481	8,304
논산시	1,300	3,255	5,976
계룡시	1,496	(최저)1,989	(최저)4,821
당진시	1,348	(최고)6,259	9,015
금산군	1,475	4,008	8,603
연기군	1,676	4,847	9,324
부여군	1,699	3,590	6,217
서천군	(최저)1,091	2,862	8,623
청양군	1,460	3,834	5,705
홍성군	1,581	3,050	7,727
예산군	1,393	3,519	5,140
태안군	1,192	3,953	5,561



<그림 3-8> 충남 시군별 아토피피부염의 인구 10만명당 연평균 유병자수
지리적 분포(2004~2013)



<그림 3-9> 충남 시군별 천식의 인구 10만명당 연평균 유병자수
지리적 분포(2004~2013)



<그림 3-10> 충남 시군별 알레르기비염의 인구 10만명당 연평균 유병자수
지리적 분포(2004~2013)

<표 3-6>은 성별·연령별로 충남 환경성질환자의 인구 10만명당 연평균 유병자수를 분석한 결과이다. 성별로 보면, 아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 1,727명으로 여성이 약간 높았고, 천식도 여성이 3,984명으로 남성 3,617명에 비해 약간 높았다. 알레르기비염은 여성이 인구 10만명당 연평균 유병자수가 9,230명으로 남성에 비해 약 1.2배 높은 것으로 분석되었다.

연령별로 보면, 아토피피부염은 5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 9,427명으로 모든 연령대에서 가장 높은 것으로 나타났으며 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하는 경향을 보이고 있다. 천식은 5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 18,852명으로 모든 연령대에서 가장 높은 것으로 나타났으며 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하다가 다시 50대부터 조금씩 증가하는 경향을 보이고 있다. 알레르기비염은 5세~10세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 21,354명으로 모든 연령대에서 가장 높은 것으로 나타났으며 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하는 경향을 보이고 있다. 질환별로 성별과 연령대에서 나타나는 경향은 전국과 유사한 것으로 분석되었다. 그러나 충남 천식의 경우, 5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가

18,852명으로 전국의 16,771명에 비해 약 1.2배 높았다. 충남의 알레르기 비염의 경우 역시 5세 미만과 5세~10세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 전국에 비해 약 1.2배 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-6〉 충남의 성별·연령별 인구 10 만명당 연평균 유병자수(2004~2013)

구분		아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)
성별	남	1,520	3,617	7,915
	여	1,727	3,984	9,230
5세별 연령	5세 미만	9,427	18,852	21,227
	5세~10세 미만	5,814	11,508	21,354
	10세~15세 미만	3,061	3,347	13,397
	15세~20세 미만	1,970	1,156	8,804
	20세~25세 미만	1,346	921	6,510
	25세~30세 미만	962	1,239	7,661
	30세~35세 미만	671	1,620	8,652
	35세~40세 미만	494	1,610	8,056
	40세~45세 미만	448	1,610	6,920
	45세~50세 미만	456	1,842	6,168
	50세~55세 미만	514	2,322	6,008
	55세~60세 미만	543	2,986	5,765
	60세~65세 미만	560	3,572	5,149
	65세~70세 미만	564	4,306	4,888
	70세~75세 미만	602	5,288	4,705
	75세~80세 미만	654	6,240	4,275
	80세~85세 미만	633	6,544	3,664
	85세 이상	584	5,666	2,438

〈표 3-7〉은 충남 환경성질환자의 경제적 수준을 알아보기 위해 산정보험료 자료를 분석한 결과이다. 소득분위는 총 20분위를 묶어 10분위로 산출했으며,

건강보험 자격으로 의료급여·지역가입자·직장가입자로 구분하여 산출하였다.

지역가입자와 직장가입자 모두에게서 소득분위가 높아질수록 진료 환자수가 높아지는 경향을 보이고 있다. 이는 소득이 높을수록 환경성질환에 대한 의료 이용이 많은 것으로 해석할 수 있다. 이러한 경향은 전국과 유사한 것으로 분석되었다.

〈표 3-7〉 충남의 소득분위별 연평균 진료 환자수(2004~2013)

구분	아토피피부염 (L20)	천식 (J45,J46)	알레르기비염 (J30)
의료급여	1,131	3,664	5,065
지역1분위	840	2,853	4,253
지역2분위	779	2,149	4,104
지역3분위	948	2,538	4,553
지역4분위	1,192	3,121	5,504
지역5분위	1,327	3,457	6,298
지역6분위	1,491	3,738	7,127
지역7분위	1,422	3,651	7,404
지역8분위	1,349	3,265	7,042
지역9분위	1,011	2,490	5,758
지역10분위	865	2,132	5,353
직장1분위	1,266	3,085	7,369
직장2분위	1,330	3,060	7,621
직장3분위	1,360	3,132	7,606
직장4분위	1,532	3,494	8,110
직장5분위	1,831	4,283	9,277
직장6분위	2,278	5,434	11,166
직장7분위	2,862	7,034	14,130
직장8분위	1,666	4,344	8,583
직장9분위	3,609	9,149	20,394
직장10분위	2,453	6,332	15,708

제4장 충남의 대기오염물질과 환경성질환의 관련성 분석

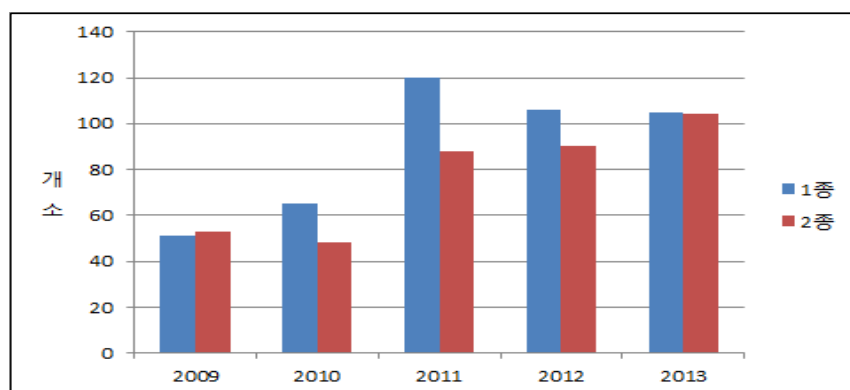
1. 충남의 대기오염물질 배출시설 현황

대기오염물질 발생량에 따라 대기오염물질 배출시설은 1종에서 5종까지 업종이 분류되어 관리되고 있다. 충남의 경우, 2011년에 1종 사업장(연간 대기오염물질 배출량이 80톤 이상)과 2종 사업장(연간 대기오염물질 배출량이 20톤 이상 80톤 미만)이 급증하였다. 연간 대기오염물질 배출량이 2톤 미만인 5종 사업장은 전체의 약 59%를 차지하였다(2013년 기준).

〈표 4-1〉 충남의 연도별 대기오염물질 배출시설

연도	1종	2종	3종	4종	5종	합계
2009	51	53	135	742	1,615	2,596
2010	65	48	130	770	1,694	2,707
2011	120	88	142	860	1,871	3,081
2012	106	90	134	807	1,740	2,877
2013	105	104	114	752	1,513	2,588

자료 : 충남 통계연보, 2014



〈그림 4-1〉 연도별 대기오염 배출시설(1종, 2종) 현황

시·군별 대기오염물질 배출시설은 천안시, 아산시, 당진시 등의 순서로 개소수가 많았다. 1종 사업장의 개소수는 천안시, 아산시, 당진시의 순으로 많았고, 소규모 사업장(5종 이하)역시 천안시, 아산시, 당진시, 금산군, 예산군의 순으로 많았다.

〈표 4-2〉 충남 시군별 대기오염물질 배출시설(2013 년)

시 · 군별	1종	2종	3종	4종	5종	합계
천안시	577	22	21	16	170	806
공주시	118	1	5	7	32	163
보령시	102	5	7	5	36	155
아산시	496	17	16	25	141	695
서산시	156	21	11	6	40	234
논산시	214	3	7	5	40	269
계룡시	12	1	—	—	5	18
당진시	265	20	19	18	91	413
금산군	199	1	4	8	50	262
부여군	66	1	3	4	21	95
서천군	61	3	3	7	24	98
청양군	49	3	2	1	17	72
홍성군	97	3	2	6	29	137
예산군	131	2	4	4	44	185
태안군	45	2	—	2	12	61
합계	2,588	105	104	114	752	3,663

자료 : 충남 통계연보, 2014

2. 충남의 대기오염물질별 배출량

2013년도 전국을 기준으로, 대기오염물질 중에서 질소산화물(NOx)의 배출량이 1,090,614 톤으로 가장 많이 배출되었고, 그다음은 휘발성유기화합물(VOC)이 913,573 톤, 일산화탄소(CO)가 696,682톤, 황산화물(SOx)이 404,660 톤의 순서로 배출되었다.

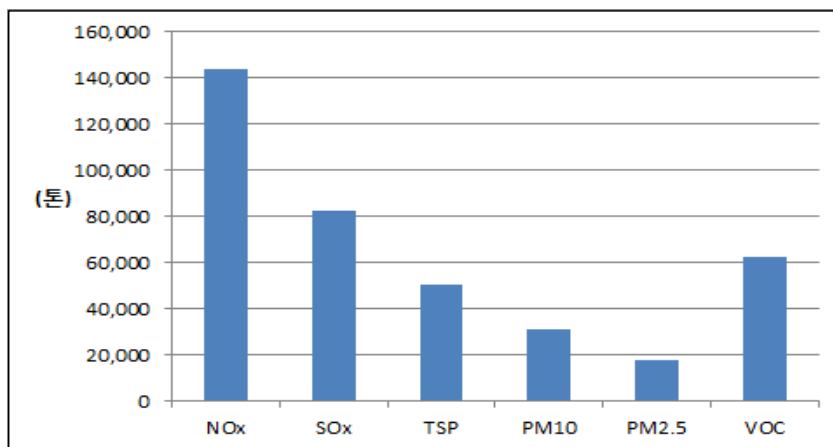
충남의 경우 역시 질소산화물이 143,565 톤으로 가장 많이 배출되었으며(전국 배출량의 약 13%를 차지), 다음으로는 황산화물이 82,267 톤, 휘발성유기화합물이 62,739 톤 등의 순서로 배출되었다.

〈표 4-3〉 주요 대기오염물질별 배출량 비교(2013 년)

(단위 : 톤)

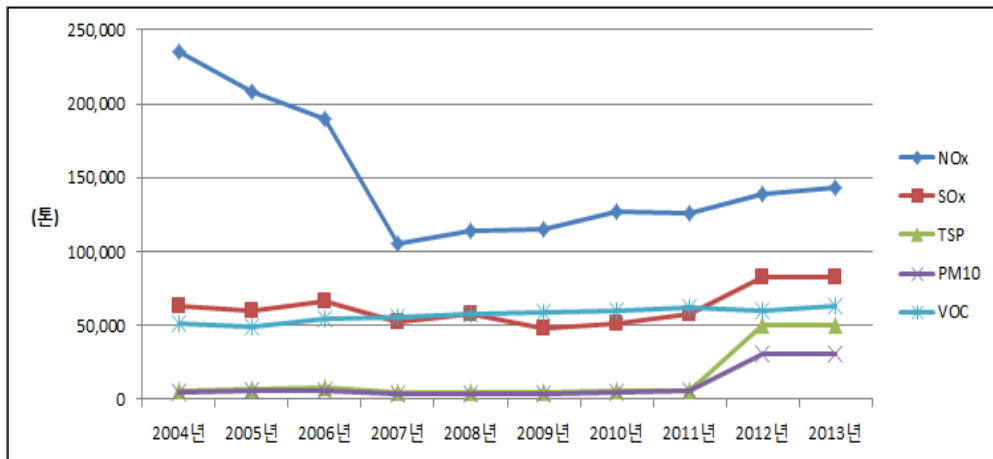
구분	NOx	SOx	TSP	PM10	PM2.5	VOC
전국	1,090,614	404,660	185,986	121,563	76,802	913,573
충남	143,565	82,267	50,440	30,976	17,698	62,739

자료 : 국립환경과학원 대기오염물질배출량(<http://airemiss.nier.go.kr>)



〈그림 4-2〉 충남의 주요 대기오염물질별 배출량(2013 년)

충남의 주요 대기오염물질별로 배출량의 연도별 추세를 보면 질소산화물의 경우 2004년부터 2007년까지 감소하다가 다시 증가하고 있는 추세이다. 황산화물, 미세먼지, 총부유분진의 경우 2011년도부터 증가하고 있는 추세를 보이고 있으며, 휘발성유기화합물은 2004년부터 서서히 증가하는 경향을 보이고 있다.



〈그림 4-3〉 충남의 연도별 주요 대기오염물질 배출량(2004~2013)

2004년부터 2013년까지의 시·군별 대기오염물질 연평균 배출량을 보면 당진시에서 질소산화물, 총부유분진, 미세먼지가 가장 많이 배출되는 것으로 나타났다. 황산화물의 연평균 배출량은 보령시가 가장 많았고, 휘발성유기화합물의 연평균 배출량은 서산시가 가장 많은 것으로 나타났다(표 4-4).

석탄화력발전소, 제철단지 등의 대형점 오염원이 주로 위치해 있는 당진시, 보령시, 태안군, 서천군의 경우에는 질소산화물·황산화물·총부유분진·미세먼지가 타 시·군에 비해 비교적 높은 것으로 나타났다.

서산시는 타 시·군에 비해 휘발성유기화합물이 두드러지게 많이 배출되고 있는데 이는 석유화학단지에서 배출되는 휘발성유기화합물의 기여도에서 기인된 것으로 추정된다.

계룡시의 경우, 질소산화물, 황산화물, 총부유분진, 미세먼지, 휘발성유기화합물의 모든 부문에서 연평균 배출량이 가장 적은 것으로 나타났다.

〈표 4-4〉 충남 시군별 주요 대기오염물질의 연평균 배출량(2004~2013)

(단위 : 톤)

시·군별	NOx	SOx	TSP	PM10	VOC
천안시	10,285	881	432	422	10,021
공주시	3,511	198	166	162	1,662
보령시	35,416	(최고)18,745	1,085	788	1,854
아산시	6,098	858	245	238	7,048
서산시	9,817	10,625	449	340	(최고)21,536
논산시	3,404	337	170	165	1,623
계룡시	(최저)439	(최저)23	(최저)20	(최저)20	(최저)338
당진시	(최고)37,166	16,305	(최고)10,199	(최고)6,136	4,776
금산군	1,485	256	73	71	877
연기군	2,550	477	120	117	1,676
부여군	1,471	204	82	79	762
서천군	6,928	2,298	366	260	966
청양군	932	170	49	47	498
홍성군	1,881	105	98	96	1,263
예산군	1,773	104	91	89	1,225
태안군	27,554	10,574	1,172	835	1,222

자료 : 국립환경과학원 대기오염물질배출량(<http://airemiss.nier.go.kr>)

*비산먼지, 생물성 연소 및 식생 제외

*연기군, 2011년도까지 포함

3. 관련성 분석

1) 분석대상 및 분석자료

본 연구는 충남의 환경성질환자 증가에 있어서 대기오염물질의 영향을 확인하기 위하여 충남 15개 시·군(2011년까지 연기군 포함)을 대상으로 분석하였다. 독립변수인 대기오염물질 배출량 자료는 국립환경과학원의 대기오염물질배출량 자료를 사용하였다. 종속변수인 환경성질환자수는 국민건강보험공단의 건강보험 청구 자료를 분석하여 사용하였다. 분석기간은 2004년부터 2013년까지이다.

〈표 4-5〉 변수의 선정

구분	변수명	정의
독립변수	질소산화물(NOx)	연도별 배출량(톤)
	황산화물(SOx)	연도별 배출량(톤)
	총 부유분진(TSP)	연도별 배출량(톤)
	미세먼지(PM ₁₀)	연도별 배출량(톤)
	휘발성유기화합물(VOC)	연도별 배출량(톤)
종속변수	환경성질환 ⁶⁾	아토피피부염(L20)의 연도별 인구10만명당 유병자수(명)
		천식(J45, J46)의 연도별 인구10만명당 유병자수(명)
		알레르기비염(J30)의 연도별 인구10만명당 유병자수(명)

2) 분석방법

본 연구는 충남의 환경성질환자 증가에 있어 대기오염물질의 영향을 확인하기 위해 상관 분석과 일반화추정방정식을 충남 시·군를 대상으로 시행하였다.

6) 환경성질환자는 인구규모를 통제하고자, 인구10만명당 유병자수로 측정

상관분석은 연속변수로 측정된 두 변수간의 관련성이 있는가에 대한 통계적 검정법으로 상관계수(r) 값과 유의확률(p-value) 값을 구할 수 있고 이를 토대로 두 연속변수간의 관련성을 검정하는 통계방법이다.

Liang and Zeger(1986)에 의해 제안된 모형인 일반화추정방정식(GEE: Generalized Estimation Equation)은 반복측정 자료에 대한 일반화선형모형(GLM: generalized linear model)을 확장한 모형이다. 일반화선형모형의 기본적인 특성들을 가지면서도 일반화선형모형에서는 다루어지기 어려운 다양한 형태의 시계열 자료들을 다룰 수 있는 분석기법이다. 또한 같은 집단 안에 속한 개체들 간의 상관관계가 존재할 경우에는 일반화선형모형에서 우도함수의 계산이 복잡하고 어렵는데, 일반화추정방정식은 유사우도 함수를 이용하여 각 개체의 관측값 주변의 주변 확률 분포에 대한 가정을 가지고 모형에 대한 추정이 가능하도록 한 방법이다. 일반화추정방정식은 반응변수가 서로 상관되어 있는 경우에 많이 사용되며 특히 다시점 자료 분석에 용이하다. 본 연구에서 활용된 회귀모형의 일반화추정방정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다. 이때 i 는 시·군 대상을 나타내며 j 는 조사 시점을 나타낸다.

$$\log \frac{\mu_{ij}}{1-\mu_{ij}} = g(\mu_{ij})$$

본 연구에서는 포아송(Poisson)분포의 일반화 추정방정식을 사용하였으며, 공분산행렬은 로버스트 추정량(Robust estimator) 즉, 모형기반 공분산 추정량과 실제 도출된 공분산 행렬을 샌드위치식으로 결합시킨 공분산행렬을 사용하였다. 가상관행렬(Working correlation matrix)은 독립적 행렬을 가정하여 분석하였다. 가상관행렬의 선정은 독립적, 교환가능, 비구조적 행렬 가운데 일반화 추정방정식의 모형적합도를 나타내는 QIC(Quasi-log-likelihood under the independence model information criterion)값이 가장 낮은 행렬을 선정하였다.

본 연구에서는 ‘환경성질환자 증가에 대기오염물질이 영향을 미치는가’의 가설을 검증하기 위해, 분석 단위는 충남 시·군으로 하였고 독립변수는 각 시군의 연도별 대기오염물질별 배출량, 종속변수는 충남 시·군의 연도별 인구 10만명당 유병자수로 선정하였다. 독립변수에서 대기오염물질은 선행연구를 통해 환경성질환자와 관련성이 있었던 물질인 질소산화물, 황산화물, 총 부유

분진, 미세먼지, 휘발성유기화합물로 선정하였다. 통계분석을 위해 SPSS 24.0과 엑셀을 이용하였다.

3) 분석결과

(1) 변수들의 특성

독립변수인 충남의 대기오염물질배출량과 종속변수인 인구10만명당 환경성 질환 유병자수 값의 분포를 <표 4-6>에 제시하였다. 질소산화물 배출량의 경우 평균이 9,506.5 톤 이었고 황산화물의 배출량 평균은 3,928.2 톤 이었다. 총 부유분진 배출량의 평균은 936.3 톤이었고, 미세먼지 배출량의 평균은 623 톤, 휘발성유기화합물의 평균은 3,608 톤이었다. 아토피피부염의 경우 인구10만명당 유병자수의 평균이 1,528.7명이고 천식은 3,900.4명, 알레르기 비염은 7,672.9명이었다.

<표 4-6> 변수들의 특성(n=158), 2004 년~2013 년

변수	Mean±SD	범위 (최소값~최대값)
질소산화물(NOx)(톤)	9,506.5±13,854.2	312.6~72,158.7
황산화물(SOx)(톤)	3,928.2±7,352.5	1.9~41,439.9
총 부유분진(TSP)(톤)	936.3±5,200.5	13.9~46,676.1
미세먼지(PM10)(톤)	623.0±3,063.0	13.5~27,471.4
휘발성유기화합물(VOC)(톤)	3,608.5±5,409.2	196.5~24,780.9
아토피피부염(L20)의 인구10만명당 유병자수(명)	1,529.0±445.0	708.0~2,919.0
천식(J45, J46)의 인구10만명당 유병자수(명)	3,900.0±1,273.0	1,276.0~8,610.0
알레르기비염(J30)의 인구10만명당 유병자수(명)	7,673.0±2,965.0	2,118.0~14,416.0

(2) 상관분석 결과

아토피피부염의 경우 질소산화물과 황산화물, 총 부유분진, 미세먼지와 양의 상관관계가 있었으나 피어슨 상관계수(r)가 +0.1미만으로 거의 무시될 수 있는 선형관계이며 통계적으로도 유의하지 않았다(표 4-7).

<표 4-7> 대기오염물질과 아토피피부염(L20)과의 상관분석 결과

변수	Correlation coefficient
질소산화물(NOx)	0.020
황산화물(SOx)	0.059
총 부유분진(TSP)	0.087
미세먼지(PM10)	0.090
휘발성유기화합물(VOC)	-0.044

* .p<0.05, ** .p<0.01

<표 4-8>는 충남 대기오염물질의 독립변수들과 천식의 인구10만명당 유병자수와의 상관분석을 시행한 결과이다. 질소산화물과 천식 유병자수와의 피어슨 상관계수(r)는 0.364로 질소산화물의 배출량이 증가할수록 천식의 인구10만명당 유병자수가 증가하는 양적인 경향이 있는 것으로 나타났다. 황산화물과 총 부유분진, 미세먼지의 경우도 배출량이 증가할수록 천식의 인구10만명당 유병자수가 증가하는 양적인 경향을 보였다.

<표 4-8> 대기오염물질과 천식(J45, J46)과의 상관분석 결과

변수	Correlation coefficient
질소산화물(NOx)	0.364**
황산화물(SOx)	0.375**
총 부유분진(TSP)	0.302**
미세먼지(PM10)	0.310**
휘발성유기화합물(VOC)	0.115

* .p<0.05, ** .p<0.01

<표 4-9>는 충남 대기오염물질의 독립변수들과 알레르기비염의 인구10만 명당 유병자수와의 상관분석을 시행한 결과이다. 휘발성유기화합물과 알레르기비염과의 피어슨 상관계수(r)는 0.290으로 휘발성유기화합물의 배출량이 증가할수록 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수가 증가하는 양적인 경향이 있는 것으로 나타났다. 총 부유분진의 경우도 배출량이 증가할수록 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수가 증가하는 약한 양적인 선형관계를 보였다.

<표 4-9> 대기오염물질과 알레르기비염(J30)과의 상관분석 결과

변수	Correlation coefficient
질소산화물(NOx)	0.062
황산화물(SOx)	0.154
총 부유분진(TSP)	0.178*
미세먼지(PM10)	0.184*
휘발성유기화합물(VOC)	0.290**

* .p<0.05, ** .p<0.01

(3) 일반화 추정 방정식(GEE) 분석결과

<표 4-10>는 일반화 추정 방정식 분석결과이다. 아토피의 인구10만명당 유병자수에 영향을 미치는 대기오염물질로서 황산화물과 미세먼지가 양(+)의 상관관계를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

천식의 경우, 인구10만명당 유병자수에 영향을 미치는 대기오염물질은 미세먼지(PM₁₀)로서 유병자수 증가에 양(+)의 상관관계를 보였다. 오즈비를 살펴보면 미세먼지가 1,000톤 증가하면 천식의 인구10만명당 유병자수가 2.89배 증가하는 것으로 나타났다.

알레르기비염의 인구10만명당 유병자수에 영향을 미치는 대기오염물질은 총부유분진과 미세먼지(PM10)로서, 총부유분진은 음(-)의 상관관계를 보이고 있으며 미세먼지는 유병자수 증가에 양(+)의 상관관계를 보였다. 오즈비를 살펴보면 총부유분진이 1,000톤 증가하면 알레르기비염 인구10만명당 유병자수가 약 0.5배 감소하고, 미세먼지가 1,000톤 증가하면 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수가 3.74배 증가하는 것으로 나타났다.

<표 4-10> 일반화추정방정식의 추정결과

변수명	아토피피부염(L20)			천식(J45, J46)			알레르기비염(J30)		
	B	Odds ratio	(95% CI range)	B	Odds ratio	(95% CI range)	B	Odds ratio	(95% CI range)
질소산화물	-0.004	0.996	(0.989, 1.003)	0.003	1.003	(0.998, 1.007)	-0.005	0.995	(0.987, 1.002)
황산화물	0.005	1.005	(0.975, 1.036)	0.001	1.001	(0.990, 1.012)	0.001	1.001	(0.982, 1.021)
총 부유분진	-0.389	0.678	(0.343, 1.340)	-0.615	0.541	(0.290, 1.006)	-0.764	0.466	(0.313, 0.692)
미세먼지	0.667	1.949	(0.615, 6.183)	1.062	2.891	(1.007, 8.304)	1.320	3.745	(1.889, 7.425)
후발성유기화합물	-0.006	0.994	(0.974, 1.015)	0.001	1.001	(0.990, 1.012)	0.014	1.014	(0.999, 1.030)

제5장 충남의 환경성질환자 예방·관리 방안 정책제언

1. 환경성질환자 실태와 관련성 분석 결과 요약

1) 충남의 알레르기비염은 급격히 증가하고 있음

2004년부터 2013년 동안의 전국 시도별로 인구10만명당 연평균 유병자수를 분석한 결과, 충남의 아토피피부염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 1,704명으로 전국 지자체 중에서 아홉 번째로 많았다. 천식은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 4,174명으로 전국 지자체 중에서 열 번째로 많았고, 알레르기비염은 인구 10만명당 연평균 유병자수가 8,785명으로 전국 지자체 중에서 열두 번째로 많았다. 그러나 알레르기비염은 충남 모든 시·군에서 급격한 증가를 보이고 있으며, 천식은 인구10만명당 연평균유병자수가 6,259명인 당진시가 유병률도 가장 높을 뿐만 아니라 가장 급격한 증가율을 보이고 있다. 당진시는 충남도내에서도 석탄화력발전시설과 철강산업단지 등의 대형 점 오염원이 밀집되어 있는 지역으로 그동안 이들 시설로 인한 주민건강피해 우려가 지속적으로 제기되었던 지역이다.

2) 충남은 전국에 비해 영유아·어린이에게서 알레르기비염의 유병률이 다소 높음

전국과 충남에서 아토피피부염, 천식, 알레르기비염의 경우 인구 10만명당 연평균 유병자수가 10세 미만에서 가장 높은 것으로 나타났다. 천식의 경우, 충남의 0-5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 18,852명으로 전국의 16,771명에 비해 약간 높았고, 충남의 5세~10세 미만은 11,508명으로 전

국의 10,668명에 비해 약간 높았다.

알레르기비염의 경우, 충남의 0-5세 미만의 인구 10만명당 연평균 유병자수가 21,227명으로 전국의 17,942명에 비해 다소 높았고, 충남의 5세-10세 미만은 21,354명으로 전국의 18,854명에 비해 다소 높았다.

아토피피부염과 알레르기비염의 경우 연령이 증가할수록 유병자수가 감소하였으나 천식의 경우에는 10세 이후로 감소하다가 다시 50세 이후로 증가하는 경향을 보이고 있다. 따라서 아토피피부염, 알레르기비염의 경우에 영유아·어린이를 대상으로 한 예방관리대책이 필요하며, 천식의 경우에는 영유아·어린이·노인층을 대상으로 한 예방관리대책이 필요하다.

3) 충남은 건강보험 소득분위가 높아질수록 환경성질환 진료환자수가 많아지는 경향을 보임

본 연구에서 환경성질환자의 소득분위별 진료 환자수를 분석한 결과, 지역가입자와 직장가입자 모두에게서 소득분위가 높아질수록 진료 환자수가 높아지는 경향을 보였다.

이는 환경성질환 자체가 시급함을 요하는 급성 질병 보다는 만성 질환으로 나타나는 경우가 많고 중증도도 낮아 상대적으로 타 질환에 비해 중요도가 낮아지기 때문에 소득분위가 낮아질수록 의료이용은 적어질 수 있다고 유추할 수 있다. 의료급여자의 경우 연도가 증가할수록 진료환자수가 증가하고 있어 종합적으로 판단해 볼 때, 향후 경제적 취약계층을 대상으로 의료비나 물품 등을 지원하는 방안들이 더 강화되어야 할 필요가 있다.

4) 충남 천식·알레르기비염의 유병자수 증가와 대기오염물질 중 질소산화물·, 황산화물·미세먼지의 배출량은 관련성⁷⁾이 있음

충남 15개 시·군(2011년까지 연기군 포함)을 대상으로 충남의 환경성질환자 증가에 있어 대기오염물질의 영향을 확인하기 위해서 상관분석과 일반화추정

7) 본 연구의 결과 해석에 있어 주의해야 할 점은 대기오염물질과 환경성질환(아토피피부염·천식·알레르기비염)과의 원인관계를 규명한 것이 아니라 두 요인 변수간의 관련성을 규명한 것임

방정식을 시행하였다.

상관관계 분석결과, 아토피피부염은 대기오염물질의 배출량과 양의 상관관계가 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

천식의 경우에는 질소산화물, 황산화물, 총부유분진, 미세먼지의 배출량이 증가할수록 천식의 인구10만명당 유병자수가 증가하는 양적인 경향을 보였다($p<0.01$).

알레르기 질환의 경우에는 총부유분진, 미세먼지, 휘발성유기화합물의 배출량이 증가할수록 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수가 증가하는 선형관계를 보였다($p<0.05$).

일반화 추정방정식 분석결과, 황산화물과 미세먼지가 아토피피부염 인구10만명당 유병자수에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의하지 않았다.

천식의 경우에는 미세먼지가 1000톤 증가하면 천식의 인구10만명당 유병자수가 약 2.9배 증가하였다($p<0.05$).

알레르기비염의 경우에는 미세먼지가 1,000톤 증가하면 알레르기비염의 인구10만명당 유병자수가 약 3.7배 증가하였다($p<0.01$). 그러나 총부유분진의 경우 배출량과 알레르기비염 유병자수와는 음의 상관관계를 보였다($p<0.01$)

상관관계와 일반화 추정방정식의 결과를 모두 종합 분석해 본 결과, 천식과 알레르기비염이 대기오염물질 배출량과 관련성이 있으며, 대기오염물질 중에서도 특히 미세먼지는 천식과 알레르기비염 모두에게서 관련성이 있는 것으로 나타났다. 천식의 유병자수 증가와 양적인 선형관계를 보인 대기오염물질은 질소산화물, 황산화물, 미세먼지로 나타났는데, 질소산화물과 황산화물은 2차 미세먼지를 생성에 관여하는 주요물질이다.

결론적으로 충남에서 천식과 알레르기비염의 유병자수 증가에 관련성이 있는 대기오염물질은 질소산화물, 황산화물, 미세먼지인 것으로 나타났다.

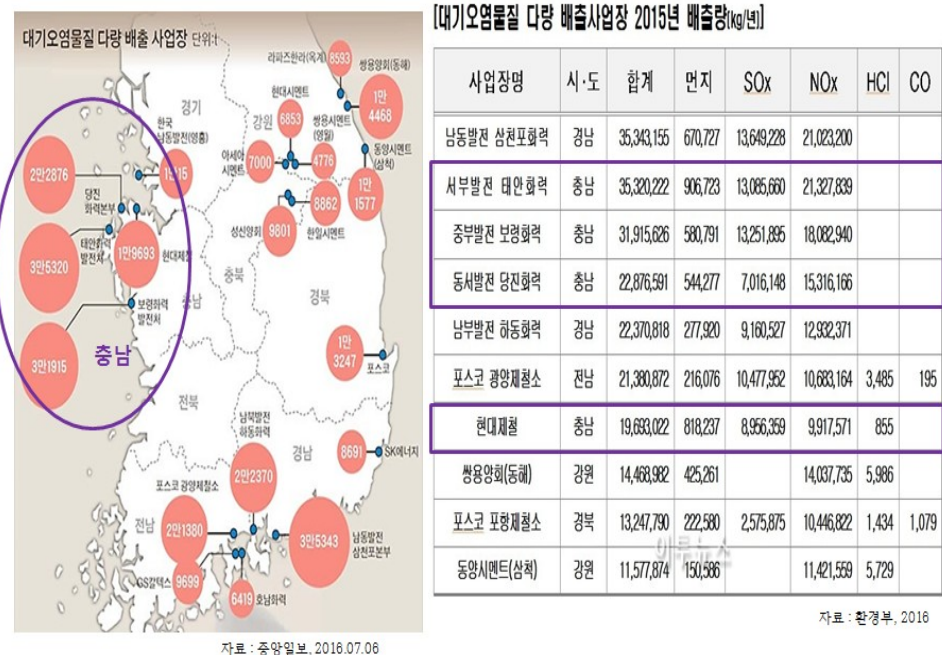
2. 환경성질환자 예방·관리 방안 정책제언

1) 환경성질환자 관련성이 있는 대기오염물질 저감·관리

(1) 충남의 대형 점 오염원 대기배출시설 중점 관리

제 4장에서 살펴본 바와 같이 충남의 대기오염물질 배출시설의 1종·2종 사업장은 2011년 이후 급증하였고, 질소산화물·황산화물·미세먼지 배출량 역시 2004년 이후 계속 증가하고 있다(그림 4-1, 그림 4-3).

2015년 환경부에서 조사·발표한 전국의 대기오염물질 다량 배출사업장 자료를 보면, <그림 5-1>과 같이 충남에 대형 점오염원 대기배출시설이 집중되어 있는 상황이다.



<그림 5-1> 충남의 대기오염물질 다량 배출사업장과 배출량

환경성질환자 유병률을 증가시키는 요인으로는 유전적 요인, 가족력, 노출 기간, 기저질환, 개인의 생활습관, 환경유해인자 등의 여러 요인이 있겠지만 본 연구에서 대기오염물질과 관련성이 있는 것으로 나타난 인자는 질소산화물·황산화물·미세먼지였다. 대기오염물질과 관련해서 환경성질환의 유병률을 감소시키는 가장 근본적인 방법은 충남의 환경성질환 유병자수를 증가시키는 것과 관련성이 있는 것으로 분석된 질소산화물, 황산화물, 미세먼지를 다량 배출시키는 대형 점오염원을 집중 관리하는 것이다.

특히 미세먼지의 경우 천식과 알레르기비염의 유병률 증가에 영향이 있는 것으로 분석되었는데 충남에서 미세먼지를 가장 많이 배출하는 배출원은 제조업 연소부문이다. 장기적으로는 제조업 각각의 개별 사업장을 모두 관리해야 하지만 당장은 역부족이므로 우선 대형 점오염원의 배출허용기준 강화와 환경오염 저감시설 강화 등의 중점 관리가 필요하다.

(2) 충남의 대기오염물질 총량관리 도입 고려

과거의 대기오염 농도 규제방식은 오염물질 배출량이 적어도 배출농도가 배출허용기준을 초과하면 불법이지만 오염물질 배출량이 많아도 배출농도가 배출허용기준 미만이면 합법이라는 불합리 때문에 문제가 지속적으로 제기되어왔다(그림 5-2).



<그림 5-2> 사업장 총량관리제도 개념

자료 : 수도권대기환경청, 2016

미국, 일본 등 선진국에서는 과거 대기오염 농도 규제방식으로는 대기질을 개선하는데 한계에 다다르자 이를 극복하기위해 사업장에 연도별 배출허용총량을 할당하고 할당량 준수 여부를 관리하고 있다. 우리나라에서도 2008년도부터 수도권을 중심으로 사업장 총량관리제를 실시하고 있다. 1단계에서는 대기배출시설 1종을 대상으로 실시하였고 2단계에서는 대기배출시설 1종~2종, 3단계에서는 대기배출시설 1종~3종으로 확대하여 현재 약 400개의 대상업체가 참여하고 있다. 총량관리제도 시행 전·후 평균 배출량은 질소산화물(NOx) 41%, 황산화물(SOx) 16% 감소한 것으로 나타났다(그림 5-3).



<그림 5-3> 사업장 총량관리제도 성과

자료 : 수도권대기환경청, 2016

제4장에서 살펴본 바와 같이, 충남은 대기배출시설 1종 사업장(연간 대기오염물질 배출량이 80톤 이상)이 전체의 약 70%를 차지하고 있으며 계속 증가하고 있는 추세이다. 특히 석탄화력발전소, 철강단지, 석유화학단지 등 인체에 위해한 성분을 함유한 유해대기오염물질을 배출시키는 대형 점오염원들이 집중되어 있기 때문에 장기적으로 볼 때 배출허용기준을 낮춘다하더라도 대기질 개선에 한계가 나타날 수 있다.

따라서 단기적으로는 배출허용기준 강화와 저감시설 강화 등의 관리를 시행하면서 장기적으로는 사업장 총량관리제를 고려해 보는 것도 필요하다.

(3) 충남 소재 영·유아 보육시설과 학교를 대상으로 실외·실내 대기 모니터링 실시

대기오염에 노출되는 시간이 길수록 환경성질환의 발병과 증상을 악화시키는데 영향을 미칠 수 있는데, 이러한 현상은 특히 영·유아, 어린이에게서 더 민감하게 나타나는 것으로 알려져 있다.⁸⁾ 충남의 경우, 석탄화력발전소·석유화학단지·철강단지 등의 대형 점오염원 시설이 집중되어 있기 때문에 영유아 어린이들에게 더 피해가 가중될 것으로 예상된다. 본 연구 결과에서도 충남은 전국과 비교해 볼 때 10세 미만의 영유아와 어린이들에게서 천식과 알레르기 유병률이 다소 높은 것으로 나타났다.

따라서 영·유아와 어린이들이 낮 시간대에 주로 활동하는 공간을 대상으로 실외 대기오염 모니터링과 실내 공기질 모니터링을 상시적으로 측정하여 자료를 확보할 필요가 있다. 이 자료들이 축적되면 어떤 대기오염물질이 건강에 어떤 영향을 미치는지 파악하고 대책을 마련하는데 기초 자료로 활용될 수 있기 때문이다. 제2장에서 살펴본 것처럼, 이미 일본과 미국 등은 대기오염물질 등 환경유해인자가 영유아와 어린이 성장에 미치는 영향 등을 밝히는 코호트 연구들이 활발히 추진되고 있다.

충남은 우선 대기오염물질을 다량 배출시키는 대형 점오염원이 집중되어 있는 시군을 대상으로 영·유아 보육시설과 학교를 중심으로 실외 대기오염 모니터링과 실내 공기질 모니터링을 실시해야 한다. 또한 대기오염 문제를 지역사회가 공동으로 해결하기 위해서는 모니터링 결과를 학부모와 지역사회 구성원들에게 공개하여야 한다.

8) 어린이는 유해물질 노출에 어른보다 약 3배 이상 민감하며 아토피피부염, 천식, 알레르기비염 등 전국적으로 환경성질환자 가운데 어린이 비율이 가장 높음(환경부, 2013)

2) 환경성질환 예방·관리

(1) 충남의 대기오염자료와 환경성질환 관련 빅데이터 구축과 활용 방안 연구

환경보건 선진국에서는 1990년대부터 이미 환경유해인자와 환경성질환과의 자료를 지속적이고 체계적으로 수집·분석하여 환경보건정책 수립의 기초 자료로 활용하고 있다. 우리나라는 2000년대 들어 환경오염물질과 질환과의 상관성 연구가 활발히 진행되고 있으나 주로 수도권을 중심으로 이루어지고 있는 상황이다. 충남의 지역적 상황을 반영한 환경성질환 관리정책이 이루어지기 위해서는 환경유해인자와 질환 관련 정보자료가 구체적·체계적·지속적으로 구축되어야 하고 이를 활용함으로 과학적 기반의 환경보건정책을 수립할 수 있을 것이다. 대기오염자료와 관련 있는 기상자료, 질환 자료(아토피피부염, 천식, 알레르기비염, 심혈관계 질환, 폐질환 등), 사망 자료의 빅데이터가 구축되면 대기오염 관련 질환의 감시체계 운영과 지역 대기오염환경규제 기준 설정, 대기환경오염 노출 저감에 의한 건강편익 예측, 환경성 질병부담률 추정 등에 정책적으로 활용될 수 있다.

환경정책이 과거의 매체오염별 저감관리에서 인체에 미치는 위해성에 초점을 둔 관리로 변화하고 있기 때문에 충남의 대기환경기준 또한 충남 지역사회의 건강 위해도를 근거로 하여 설정되어야 할 것이다. 이를 위해 무엇보다도 가장 시급한 것은 충남의 환경성질환에 관련된 다양한 연구에 적극 활용할 수 있도록 관련 자료들을 지속적이고 체계적으로 수집해야 한다.

(2) 충남의 환경-교육-의료-역사-문화-복지 등이 연계된 사회 건강증진 프로그램 개발

제2장에서 살펴본 바와 같이, 환경보건 선진국에서는 환경성질환의 치료뿐만 아니라 건강증진, 환경교육, 복지 등의 포괄적인 내용들을 담은 사회 건강증진프로그램을 개발하여 광범위하게 진행하고 있다.

우리나라는 어린이들에게서 나타나는 환경성질환의 피해를 최소화하기 위해 교육부, 환경부, 산림청, 보건복지부(질병관리본부) 등의 관련부서와 환경성질환센터와 같은 기관에서는 힐링 캠프, 아토피·천식 안심학교, 홍보·교육 등의 대책을 추진하고 있다. 충청남도 차원에서는 환경관리과 환경 보건팀에서 「충남 환경보건조례」에 따라 보육시설 등 실내 공기질 무료측정사업의 환경안전진단 사업을 추진하고 있고, 보건소 단위에서 아토피·천식 예방·관리 사업을 진행하고 있다. 현재 각 부처별로 산발적으로 진행되고 있는 환경성질환 예방·관리 프로그램을 환경성질환의 치료, 건강증진, 자연환경의 치유적 기능의 가치를 활용한 교육 프로그램, 복지(사회경제적 취약계층 의료비 지원) 등과 연계하여 지방정부 차원에서 통합하여 운영할 필요가 있다.

서울시의 경우 '북한산국립공원 에코빌리지'를 건설하여 전문 의료진의 클리닉 운영과 함께 생태·문화·역사 체험 프로그램을 운영하고 있다. 북한산 둘레길 및 그린트레킹 등을 조성하여 생태관광으로도 적극 활용하고 있다.

충남의 경우도 환경-교육-의료-역사-문화-복지 등이 연계된 사회 건강증진프로그램을 구체화하여 2017년에 충남 공주시에 준공되는 중부권 환경성질환 예방관리센터의 중점 사업으로 발굴하는 것도 필요하다.

(3) 충남의 서해안지역(바다·해양생태·연안·갯벌)과 유부도 철새 서식지 등 생태자원을 활용하는 충남형 환경성질환 치유 프로그램 발굴

일본과 영국·이탈리아 등 유럽에서는 이미 각 나라의 특화된 생태자원을 적극 활용하여 건강증진의 목적뿐만 아니라 생태관광으로 발전시키고 있다.

독일의 산림자원을 의학과 접목시킨 산림테라피로서 전 세계의 많은 사람들이 찾고 있는 치료와 건강증진의 이원화된 프로그램으로 활용하고 있는 독일의 크나이프 방법은 그 대표적인 사례이다.

국내에서도 전라남도의 경우, 장흥읍 동남쪽에 위치해 있는 억불산 편백나무 숲의 자연조건을 활용하여 목재 문화를 체험·학습하고 더불어 편백나무를 활용한 다양한 아토피 치유 프로그램을 실시하고 있다. 충청남도 금산군도 아토피자연치유마을을 조성하여 그 일환으로 황토 치유방을 지어 아토피 가족들에게 저렴하게 대여하는 등 다양한 프로그램을 통해 어린이 인구를 유입

하는 효과도 누리고 있다.

충남은 대부분 지역이 1~2등급의 생태자연도(약 93.3%)로서 해양, 습지, 연안, 하천 등 생태적으로 우수하고 다양한 자연환경을 보유하고 있다. 특히 철새 서식지인 서천 유부도⁹⁾는 생태관광으로 이미 많은 사람들이 찾는 장소이다. 이러한 충남의 특화된 자연환경을 활용한 생태관광을 환경성질환 치유 프로그램과 접목시켜 개발할 필요가 있다.



<그림 5-4> 충남 서천군 유부도의 민물도요새떼

자료 : 정옥식(충남연구원)

(4) 충남의 경제적 취약계층 대상 환경성질환자 진료비와 물품 지원 확대 필요

현재 보건복지부에서는 보건소의 아토피·천식 예방관리사업의 일환으로 경제적 취약계층의 아토피피부염·천식 질환자에게 검사비, 약제비, 치료비, 보습제

9) 충청남도 서천군 유부도는 세계유산등재를 추진 할 정도로 생태적 가치를 세계적으로 인정받고 있음.

등을 지원하고 있다. 그러나 시·군별로 통합건강증진사업 포괄보조금 내 자율편성 방침에 따라 의료비만 지원되거나 물품지원만 되는 등 시군의 예산이나 그 사정에 따라 취약계층에게 지원되는 형태에 차이가 있는 실정이다.¹⁰⁾

아토피피부염을 완화시키는데 필요한 물품 등은 몇 년 동안 지속적으로 사용해야 하는데 경제적 취약계층이 물품 등을 지속적으로 구입해서 사용하기에 부담이 되는 금액이다. 또한 천식의 경우, 증상이 완화되더라도 재발과 합병증을 막기 위해 꾸준히 치료해야 하는 질환이므로 진료비 역시 경제적 취약계층에게는 부담스러울 수밖에 없다. 따라서 복지 사각지대나 경제적 취약계층에게 천식, 아토피피부염, 알레르기비염과 같은 환경성질환의 무료검사 진단과 증상완화에 필요한 진료비 및 물품 지원을 확대·강화할 필요가 있다. 이를 위해서 충남의 환경보건조례에 명시하는 등 제도화하는 방법과 충남 도내 기업의 사회공헌 프로그램을 활용, 석탄화력발전소가 위치해 있는 보령시, 당진시, 태안군, 서천군의 경우 지역자원시설세를 활용하는 등의 재원 충원 방법도 고려해 볼 수 있다.

(5) 집중관리지역의 시범사업 추진

본 연구 결과, 황산화물과 질소산화물, 미세먼지의 배출량이 가장 많았던 당진시의 천식 유병률은 충남에서 가장 높았을 뿐만 아니라 급격히 증가하고 있는 패턴을 보이고 있다. 알레르기비염도 당진시가 충남도내에서 세 번째로 높은 것으로 나타났으며 급격히 증가하고 있었다. 당진시는 대용량의 석탄화력발전소와 철강단지 등이 있으며 대산석유화학단지의 영향권이기도 해서 향후 천식과 알레르기비염의 유병률은 더욱더 증가할 것으로 예상된다. 따라서 당진시를 집중관리지역으로 선정하고 본 연구에서 제안한 대기오염물질 저감·관리대책과 환경성질환 예방·관리를 위한 시범사업을 하는 것도 바람직해 보인다.

▶ 당진시 대형 점 오염원 대기배출시설 중점 관리

10) 2016년 현재 10개소의 보건소(논산, 금산, 부여, 서천, 천안, 공주, 보령, 아산, 서산, 홍성)에서 운영되고 있음. 예산은 국비 50%, 도비 15%, 시군비 35%로 지원되고 있음(충남도청 보건정책과 내부자료)

- ▶ 당진시 소재 영·유아 보육시설과 학교를 대상으로 실외·실내 대기 모니터링 실시
- ▶ 당진시 대기오염자료와 환경성질환 관련 빅데이터 구축과 활용
- ▶ 취약지역·계층 대상 환경성질환 실태조사 및 사회적·개인별 취약요인 분석
- ▶ 환경-교육-의료-역사-문화-복지 등이 연계된 사회 건강증진 프로그램 개발
- ▶ 당진시의 해양생태, 연안, 갯벌 등의 생태자원을 활용하는 환경성질환 프로그램 발굴
- ▶ 당진시의 경제적 취약계층 대상 환경성질환자 진료비와 물품 지원 확대 등

3. 향후과제

본 연구는 대기오염물질과 관련 있는 천식, 알레르기 비염, 아토피피부염 등의 환경성질환자에 대한 충남의 실태를 파악하고, 대기오염물질과 환경성질환의 관련성을 추정한 결과를 토대로 충남의 환경성질환자 예방·관리 방안을 제시하였다.

대기오염물질과 환경성질환의 관계를 추정하기 위해 독립변수로 사용된 변수는 대기오염물질 배출량자료로서 분석 연구기간 당시의 기상 요건 등을 반영할 수 있는 농도자료가 아닌 한계점이 있다. 충남은 2016년 현재 대기오염 측정망이 주로 서북부 지역에 약 10개가 몰려 있고 측정망이 한 개도 없는 시·군이 대다수이기 때문에 국립환경과학원에서 제공하는 충청남도의 대기농도 자료는 대표성을 가질 수가 없어 농도자료를 사용하지 못하였다. 추후에는 대기오염 배출량을 근거로 하는 모델링 결과를 활용하거나, 2017년부터 충남 시·군 전역으로 확대되는 측정망을 통해 수집·축적된 농도 자료를 추가 분석할 필요가 있다.

환경성질환에 영향을 줄 수 있는 요소는 대기오염물질뿐만 아니라 의료기관수, 주거 환경, 교통 환경, 건강증진사업 등 사회적 요소별로 다양하기 때문에 이러한 시·군별 사회적 지표 등을 고려한 연구도 필요하다. 향후 대기오염물질과 함께 질환에 영향을 미치는 시·군별 사회적 요인 등을 고려하여 취약 요인을 규명한다면 정책 수립의 보다 구체적인 근거 자료로 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강대희 외, 2008, 환경성질환 정의마련과 목록 작성을 위한 연구, 환경부.
- 국립산림과학원, 2013, 소아환경성질환산림치유 프로그램 진행지침서.
- 권호장, 조수현, 1998, 서울의 대기 중 오존이 일별 사망에 미치는 영향, 한국대기환경학회 학술대회 논문.
- 경기도, 2011, 아토피 없는 경기도 종합계획.
- 김운신, 문정숙, 1997, 대기오염과 호흡기계사망과의 관련성에 관한 연구, 대기보건협회지, 23(1):137~145.
- 보건복지부, 2006, 대기오염이 호흡기질환에 미치는 영향에 대한 연구.
- 보건복지부, 2014, 아토피천식 안심학교 운영안내서.
- 보건복지부, 2014, 아토피천식 예방관리 사업지침.
- 명형남, 오혜정, 2015, 환경과 보건을 고려한 충남형 DB 구축(안)과 활용방안 연구, 충남연구원.
- 배현주 외, 2014, 초미세먼지로 인한 어린이 환경성질환 영향 연구, 한국환경정책·평가연구원.
- 서주희 외, 2008, 대기오염이 초등학교 학생들의 호흡기 질환으로 인한 결석에 미치는 영향, 한국실내환경학회지, 5(2):139~150.
- 수도권대기환경청, 2016, 신규 총량사업장을 위한 총량제 설명회.
- 수원시, 2011, 환경성질환(아토피)치유센터 건립 타당성 조사 및 기본계획.
- 유리화, 산림치유 효과의 활용사례 및 적용, 산림과학논문집 70:4-60
- 임종한 외, 1998, 서울지역 대기오염의 호흡기계질환 수진건수에 미치는 단기영향에 관한 연구, 대한산업의학회지, 10(3):333~342.
- 전남발전연구원, 2010, 전남치유의 숲 조성 및 실행프로그램 개발방향연구.
- 조일형 외, 2013, 서울시 대기오염물질이 환경성질환자 증가에 미치는 영향 분석, 서울도시연구, 14(2):97~114.
- 충남 통계연보, 2014.
- 충남도청(보건정책과 내부자료), 2016.

Smith et al., 1999, How much global ill health is attributable to environmental factors?, Epidemiology Resources, 10(5):573~584.

WHO, 2006, Preventing disease through healthy environments.

참고 사이트

고려대병원 천식환경보건센터 홈페이지(<http://www.atopyfree.org>)

국립환경과학원 대기오염물질배출량(<http://airemiss.nier.go.kr>)

국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>)

경기도 수원시 환경성질환 아토피센터 홈페이지(<http://www.atopyzerosuwon.or.kr>)

미국 환경청 홈페이지(<http://www.epa.gov>)

산림청 홈페이지(<http://www.forest.go.kr>)

유럽연합 홈페이지(<http://www.ec.europa.eu>)

일본환경성 홈페이지(<http://www.env.go.jp>)

질병관리본부 홈페이지(<http://cdc.go.kr>)

환경부 홈페이지(<http://www.me.go.kr>)

부록 I. 충청남도 아토피피부염 진료 환자수 비율(2004~2013)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
남	46.9	48	47.4	47.2	47.2	47.3	47.1	47.1	47.5	47.4
여	53.1	52	52.6	52.8	52.8	52.8	52.9	52.9	52.5	52.6
5세 미만	32.5	29.9	28.4	27.4	29.1	29	28.4	28.7	28.4	26.8
5세~10세	26.1	26	25.1	23.3	20.8	18.8	17.5	16.8	17	17.1
10세~15세	11.4	12.3	13.1	13.5	13	12.4	12.6	11.7	11	11.3
15세~20세	5	5.5	6.9	7.7	7.9	8.4	8.7	8.7	9.1	9.4
20세~25세	5.4	5.4	5.5	5.4	5	5	5.1	5.2	5.4	6
25세~30세	4.1	4.4	4.4	4.2	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8	3.8
30세~35세	2.8	3	2.7	2.9	2.9	3	3.4	3.4	3.7	3.6
35세~40세	2.1	1.9	2.3	2.3	2.5	2.6	2.8	2.6	2.8	2.5
40세~45세	1.9	1.9	1.7	1.9	2.1	2.3	2.6	2.6	2.4	2.8
45세~50세	1.6	1.8	2	2.1	2.3	2.6	2.7	2.3	2.2	2.4
50세~55세	1.4	1.5	1.6	1.8	2.2	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8
55세~60세	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.9	2.1	2.1	2.3	2.4
60세~65세	1.3	1.4	1.2	1.3	1.5	1.8	1.8	2	2	2
65세~70세	1.3	1.2	1.2	1.7	1.5	1.7	1.7	1.9	1.8	1.9
70세~75세	1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.6	2.2	2.1	2
75세~80세	0.6	0.8	0.7	1	1	1.2	1.2	1.9	1.8	1.8
80세~85세	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.6	1	0.9	1.1
85세 이상	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.5	0.6
천안시	29.6	31.3	31.4	29.8	30	27.8	28.8	28.8	27.9	29.4
공주시	6.1	6	5.6	6	5.6	4.6	4.8	4.5	4.6	4.4
보령시	6.5	6.8	5.8	6.2	7.5	8.8	7.9	8	8	7.9
아산시	14.9	14.6	14.1	13.2	12.9	14.8	15.5	16.5	17	17.3
서산시	6.1	5.1	5.5	5.4	5.8	5.8	5.6	5.4	5.4	5.2
논산시	5	5.3	5.3	5.6	6	5.3	5.1	4.7	4.3	4.7
계룡시	1.7	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2.1	2	1.6	1.6
금산군	2.2	2.2	2.2	2.5	2.8	2.5	2.5	2.5	2.7	3.7
연기군	5.4	5.1	4.9	5.1	4.5	4.4	3.9	4	4	0
부여군	3	3.1	3.2	3.5	3.5	3.3	4.4	4.5	5.2	6.3
서천군	1.8	2	2	2.1	2.2	2.2	1.8	2	2.2	2.1
청양군	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.7	1.6
홍성군	4	3.5	4.1	4.9	4.6	4.7	4.8	4	3.9	4.2
예산군	5	4.8	4.9	4.3	3.5	3.3	3.1	3.3	3.1	3.2
태안군	2.3	2.5	2.7	3	2.4	2.2	2.3	2.1	1.8	1.9
당진시	4.9	4.9	5.4	5	5.3	5.3	5.9	6.2	2.7	0
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

부록 II. 충청남도 천식 진료 환자수 비율(2004~2013)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
남	48.4	48.7	48.8	48.4	47.6	47.6	48.2	48.1	47.9	47.6
여	51.6	51.3	51.2	51.6	52.4	52.4	51.8	51.9	52.1	52.4
5세 미만	25.8	23.8	23.4	23.3	25.1	24.7	26.1	25.6	24.5	22.9
5세~10세	19.1	19.4	19.3	18	16.9	17.6	16.4	15.7	15.4	14.6
10세~15세	5.4	5.9	6	5.5	5.8	6.7	6.2	5.5	4.9	4.9
15세~20세	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.3	2.3	2	1.9	2.1
20세~25세	1.7	1.8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.4	1.6
25세~30세	2.5	2.7	2.4	2.4	2.5	2.4	2.3	1.9	1.9	1.8
30세~35세	3.7	4.1	3.5	3.3	3.1	3.1	3.1	3	2.9	3
35세~40세	3.4	3.6	3.6	3.6	3.6	3.4	3.4	3.2	3.1	3.2
40세~45세	3.6	3.6	3.5	3.4	3.6	3.4	3.3	3.1	3.3	3.4
45세~50세	3.4	3.7	4	4.1	4.5	4.1	3.7	3.3	3.3	3.6
50세~55세	3.3	3.5	3.7	4	4.5	4.4	4.6	4.5	4.5	4.5
55세~60세	3.6	3.9	3.9	4	4.2	4	4.4	4.6	4.8	5
60세~65세	4.9	4.6	4.4	4.2	4.1	4.1	4.3	4.6	4.9	4.9
65세~70세	5.9	5.3	5.4	5.9	5.3	5	4.9	5	4.9	5.1
70세~75세	5.4	5.5	6.1	6.3	5.5	5.3	5.1	6	6.7	6.6
75세~80세	3.8	3.9	4.1	4.6	4.2	4.2	4.5	5.7	6.1	6.6
80세~85세	2.1	2.3	2.4	2.5	2.4	2.3	2.6	3.1	3.6	4
85세 이상	1	1	1.1	1.4	1.4	1.3	1.4	1.7	2	2.3
천안시	26.8	29.8	27.9	27.2	28	26.5	27.6	26.3	26.6	27.3
공주시	6.1	5.6	6.1	6.3	6.2	5.5	5	5.1	4.8	4.1
보령시	5.7	5.6	6.9	5.6	5.8	6.2	6.9	7.2	6.7	7.7
아산시	11.4	11.6	11	11.7	12.6	12.9	15	14.5	15.1	14.4
서산시	7.5	6.6	6.9	6.6	6.7	7.1	7.4	6.7	4.9	5.3
논산시	6.3	5.7	5.5	6	5	4.5	4.2	4.3	4.5	5.4
계룡시	0.6	0.7	1	1	1.1	1.1	1.2	1	0.9	0.9
금산군	5.4	4.5	3.8	3.5	3.8	2	1.4	1.3	1.4	1.7
연기군	5.8	6.2	5.7	5.8	5.1	5.1	4.3	4.5	4	0
부여군	3.9	3.6	3.7	3.8	3	2.8	2.5	3.1	3.7	4
서천군	2.2	2.3	2.3	2.2	1.9	1.8	1.9	2.2	2.3	2.2
청양군	1.5	1.6	1.7	1.8	1.6	1.3	1.3	1.5	1.5	1.7
홍성군	2.6	3	3.5	3.1	2.8	2.9	3.4	3.6	3.7	4.2
예산군	3.7	3.6	3.7	3.5	3.4	3.5	3.6	4	4.2	4.6
태안군	4.3	3.4	3.3	3.2	2.8	2.7	2.6	2.8	2.9	2.8
당진시	6.1	6.3	7.1	8.9	10.3	12.7	11.7	11.9	5.9	0.1
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

부록 Ⅲ. 충청남도 알레르기비염 진료 환자수 비율(2004~2013)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
남	46.0	46.0	46.6	46.8	46.7	46.5	46.3	46.8	47.1	47.2
여	54.0	54.0	53.4	53.2	53.3	53.5	53.7	53.2	52.9	52.8
5세 미만	12.1	10.1	10.3	10.7	11.9	10.7	11.8	13.8	14.2	13.7
5세~10세	15.9	15.2	15.5	14.7	14.3	13.3	12.6	12.7	13.3	13.2
10세~15세	9.0	9.8	10.5	10.1	10.1	10.9	10.7	10.1	9.6	9.2
15세~20세	4.8	5.2	6.1	6.6	6.7	7.6	7.4	6.7	6.5	6.7
20세~25세	5.9	5.8	5.3	5.0	4.7	5	4.7	4.3	4.5	4.4
25세~30세	7.6	7.7	6.9	6.5	6.6	6.6	6.4	5.6	5.1	4.9
30세~35세	9.4	9.3	8.2	7.6	7.2	7.1	7.4	7.3	7.4	7.4
35세~40세	8.3	8.4	8.1	7.7	7.9	8	7.6	7.1	7.1	6.9
40세~45세	6.9	6.8	6.3	6.2	6.5	6.6	6.5	6.6	6.5	6.6
45세~50세	5.2	5.6	5.9	6.2	6.2	6.1	5.8	5.3	5.1	5.4
50세~55세	3.6	3.9	4.2	4.7	5.1	5.1	5.3	5.4	5.4	5.4
55세~60세	2.9	3.2	3.3	3.5	3.4	3.6	3.9	4.1	4.1	4.5
60세~65세	2.7	2.7	2.6	2.7	2.5	2.7	3	3.1	3.1	3.1
65세~70세	2.6	2.6	2.7	3.0	2.6	2.5	2.5	2.6	2.5	2.6
70세~75세	1.8	2.0	2.2	2.5	2.2	2.2	2.2	2.6	2.7	2.6
75세~80세	0.9	1.1	1.2	1.4	1.3	1.4	1.4	1.8	1.9	2.1
80세~85세	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.9	1
85세 이상	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
천안시	34.8	34.0	33.3	31.4	31.8	31.2	32.1	33.3	34.2	35.9
공주시	3.7	4.4	4.6	5.1	5.1	5.3	5.2	4.8	4.6	4.1
보령시	7.6	8.1	5.9	6.1	5.6	5.2	5.3	5.1	4	4.1
아산시	10.7	10.0	11.9	12.1	12.4	13.1	14.2	14.4	15.2	16.5
서산시	8.4	8.2	7.9	7.7	8.1	8.1	7.7	6.8	6.5	6.8
논산시	5.5	4.9	4.9	5.0	4.9	4.4	4.2	4.3	4.1	3.9
계룡시	0.8	0.7	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
금산군	3.7	3.5	3.4	3.1	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4	2.6
연기군	4.2	4.9	5.2	6.4	5.8	4.7	4.7	4.6	-	-
부여군	2.5	2.5	2.8	3.0	2.6	3	3.1	2.6	2.6	2.8
서천군	3.0	2.6	2.5	2.5	2.9	3.1	2.7	3.2	3.6	3.6
청양군	0.9	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2
홍성군	3.9	3.9	3.5	3.4	3.7	3.8	4.3	4.5	4.2	4
예산군	2.9	2.8	2.6	2.3	2.1	2.3	2.7	2.8	2.7	3
태안군	2.4	2.2	2.0	2.2	2.0	2.1	1.9	2	2	1.8
당진시	4.8	6.3	7.4	7.4	8.0	7.2	6.7	6.5	3.5	0.1
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100	100	100	100	100

부록 IV. 아토피피부염(atopic dermatitis)¹¹⁾

1. 원인과 증상

- 아토피피부염은 주로 유아기 혹은 소아기에 시작되는 만성적이고 재발성의 염증성 피부 질환으로 그 발병 원인이 아직 확실하게 알려져 있지 않았다. 임상 증상도 피부건조증, 습진 등으로 다양하게 나타나기 때문에 발병 원인이 어느 하나로 설명될 수는 없지만 환경적인 요인과 유전적인 소인, 면역학적 반응 및 피부보호막의 이상 등이 주요 원인으로 여겨지고 있다.
- 환경적인 요인으로는 유해대기오염물질, 식품첨가물의 증가, 서구식 주거형태로 인한 카펫, 침대, 소파의 사용 증가, 실내 온도 상승으로 인한 집먼지 진드기 등의 알레르기를 일으키는 원인 물질(알레르겐)의 증가 등이 있다.
- 아토피피부염은 나이가 들면서 호전되거나 없어지는 경우가 대다수이다. 그러나 성인기 까지 아토피피부염이 남는 경우에는 얼굴에 홍반과 홍조 및 습진이 나타나는 경향이 있고, 만성 습진 위에 진물과 딱지가 앉는 급성 병변이 얼마 동안 시간 간격을 두고 되풀이 되어 일어난다.

2. 개인적 예방 방법

- 지나친 목욕, 과도한 비누 사용, 습도가 낮은 환경을 피한다.
- 면제품이 아닌 화학섬유 옷 등과 손으로 긁는 자체가 병변을 유발·악화 시킬 수 있다.
- 세탁 후에 세제가 남지 않도록 잘 헹구어야 한다.
- 정신적인 스트레스가 긁는 행위를 유발할 수 있으므로 극도의 긴장감과 스트레스를 완화시키는 방법을 찾는다.

11) 서울대학교 병원 의학정보 정리

- 더운 실내 환경, 두꺼운 이불, 기타 땀을 유발하는 상태와 고열 등은 아토피피부염을 악화시키는 요인이 된다.
- 아토피피부염의 알레르겐으로는 집먼지 진드기가 중요하며 일부에서는 음식물이 원인이기도 하다. 대표적 음식으로는 우유, 계란, 밀, 견과, 해산물, 식품첨가물, 방부제 등이지만 이러한 음식을 먹었을 때 증상의 악화가 없다면 제한할 필요가 없다. 특히 소아의 경우 음식을 지나치게 제한하는 경우 성장에 문제가 생길 수 있으므로 반드시 전문의와 상의해야 한다.
- 아토피피부염은 피부가 건조하기 때문에 피부보습이 매우 중요하므로 피부가 건조하지 않도록 보습제를 가능한 자주 바르도록 한다.
- 목욕할 때 목욕물은 미지근한 것이 좋으며 때를 밀게 되면 피부가 자극을 받아 더 가렵게 되고 건조해질 수 있다.



<연령별 아토피피부염 증상>

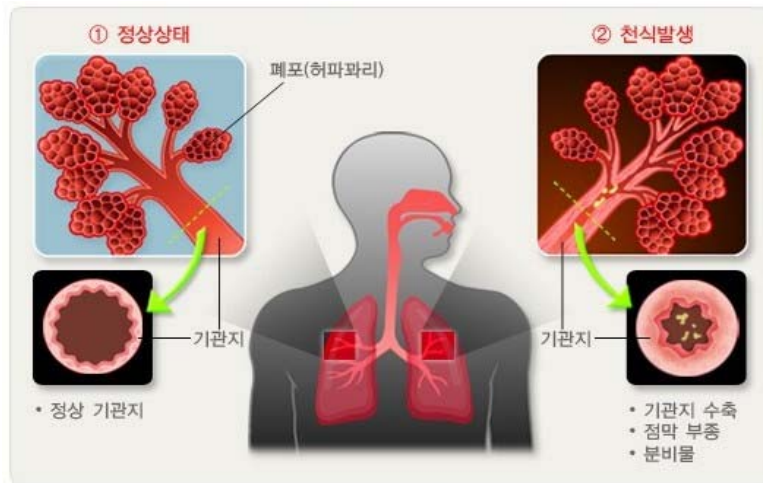
자료 : 보건복지부, 대한의학회

부록 V. 천식(asthma)¹²⁾

1. 원인과 증상

- 천식은 유전적 요인과 환경적 요인이 합쳐져서 생기는 대표적인 알레르기 질환이다. 부모로부터 물려받은 알레르기 체질과 주위의 천식유발 인자들이 상호 작용을 일으켜 면역 체계에 혼란이 생기면서 천식이 발생하게 된다.
- 천식은 유발하는 대표적인 알레르겐은 집먼지 진드기, 꽃가루, 동물 털이나 비듬, 바퀴벌레, 식품 등이다. 대표적인 악화 요인은 감기, 실내오염, 대기오염, 식품첨가제, 기후변화, 황사 등이 있다.
- 천식은 유전적 요인 못지않게 성장하면서 접하게 되는 환경적 요인도 중요하므로 병력을 가진 부모들은 자녀에게 천식이 생기지 않도록 환경관리에 노력하여야 한다.
- 천식은 폐 속에 있는 기관지가 아주 예민해진 상태로서 기관지가 좁아져서 숨이 차고 기침을 심하게 하는 증상을 나타낸다. 이런 증상들은 반복적으로 발작적으로 나타나며 기관지의 염증으로 기관지 점막이 부어오르고 기관지 근육이 경련을 일으키면서 기관지가 막혀서 숨이 차게 된다.
- 천식 환자는 여러 가지 자극에 의해서 갑자기 숨이 찰 수 있으며, 심한 경우에는 호흡마비로 응급실로 이송하는 도중에 생명이 위독한 경우가 있다.

12) 서울대학교 병원 의학정보 정리



<천식의 발생기전>

자료 : 보건복지부, 대한의학회

2. 개인적 예방 방법

- 천식이 어떤 병인지 이해하고 있어야 한다.
- 환경관리를 통해 집먼지 진드기 등의 원인 물질과 호흡기 감염의 예방, 급격한 온도변화, 화학물질 등의 강한 냄새, 실내오염, 대기오염 등의 악화 인자를 피해야 한다.
- 환경관리로는 집안청소, 적절한 온도 및 습도의 유지, 침구류의 선택과 세탁, 대기오염이 심한 경우에는 실외에서의 과도한 운동을 피한다.
- 증상이 조절되더라도 재발과 합병증을 막기 위해 꾸준히 치료를 해야 한다.

부록 VI. 알레르기비염(allergic rhinitis)¹³⁾

1. 원인과 증상

- 알레르기비염은 알레르기 천식과 함께 유전적 요인과 환경적 요인이 합쳐져서 생기는 대표적인 알레르기 질환이다. 부모로부터 물려받은 알레르기 체질과 주위의 천식 유발 요소들이 상호작용을 일으켜 나타난다.
- 비염을 악화시키는 대표적인 요인으로는 기후변화, 감기, 대기오염, 스트레스 등이 있다.
- 환자의 75% 정도가 25세 이전에 증상이 시작되는 것으로 볼 때 항원에 대한 생체가 민감한 생태인 감작은 소아기에 일어날 것으로 추정된다. 알레르기 환자가 있는 집안에서 태어난 유아는 생후 10년간은 가장 위험도가 높은 시기이다.
- 아토피피부염, 천식, 알레르기 비염을 3대 알레르기 질환이라 하며 어린 나이부터 순차적으로 발병하기 때문에 이러한 일련의 발병을 알레르기 행진이라 한다.
- 알레르기비염은 코 점막이 특정 물질에 의해 과민반응을 나타내는 것으로 알레르기를 일으키는 원인물질이 코 점막에 노출된 후 자극 부위로 비반세포, 호산구를 비롯한 여러종류의 항체를 매개로 하는 염증세포가 몰려들어 이들이 분비하는 다양한 매개물질에 의하여 염증반응을 발생하는 질환이다.
- 연속적으로 일어나는 발작적인 재채기, 맑은 콧물, 코막힘 등의 주요 증상을 특징으로 하며, 이 중 두 가지 이상의 증상을 가지고 있을 때 알레르기 비염으로 의심할 수 있다.

13) 서울대학교 병원 의학정보 정리



<알레르기비염의 코 안 소견>

자료 : 보건복지부, 대한의학회

2. 개인적 예방 방법

- 알레르기비염이 어떤 병인지 이해하고 있어야 한다.
- 환경관리를 통해 집먼지 진드기 등의 원인 물질과 호흡기 감염의 예방, 급격한 온도변화, 화학물질 등의 강한 냄새, 실내오염, 대기오염 등의 악화 인자를 피해야 한다.
- 만약 동물이 원인 항원이라면 집안에 동물이 존재하지 않게 해야 하며 동물을 제거한 다음에도 약 6개월 동안은 항원이 잔류하므로 증상이 지속될 수 있다.
- 우리나라에서는 메밀, 계란, 꽃게, 우유, 새우, 복숭아, 밀가루 등이 알레르기를 일으키거나 증세를 악화시키는 음식물로 알려져 있으나 이러한 음식을 먹고 나서 증세의 악화가 없다면 음식을 가려서 먹지 않아도 된다.

이 연구는 국민건강보험공단의 맞춤형DB를 활용한 연구로,
연구의 결과는 국민건강보험공단과 관련이 없음을 밝힙니다.(연구관리번호 NHIS-2016-1-066)

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 명형남 충남연구원 책임연구원

연구자문 · 한현진 Amgen Korea Limited 차장

이경은 예방의학 전문의

권호장 단국대 의과대학 교수

신용승 한국환경정책·평가연구원 선임연구위원

행정자문 · 설기호 충남도청 환경관리과 환경보건팀 팀장

이후영 충남도청 환경관리과 환경보건팀 주무관

조윤상 충남도청 환경관리과 환경보건팀 주무관

전략연구 2016-28 · 충남의 환경성질환자 실태조사 및 예방·관리 방안 연구
-대기오염 관련 호흡기 및 알레르기 질환 중심으로 -

글쓴이 · 명형남

발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남연구원

인쇄 · 2016년 12월 31일 / 발행 · 2016년 12월 31일

주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (32589)

전화 · 041-840-1284(환경생태연구부) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1129

ISBN · 978-89-6124-369-8 03350

<http://www.cni.re.kr>

© 2016. 충남연구원

. 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.

. 무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.

. 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.