

상수도 사용량과 환경성 질환의 지역적 분포

- 아토피, 천식, 비염을 중심으로 -

임동표* · 정환영**

The Regional Distribution of Water Usage and Environmental Diseases : With Focus on Atopy, Asthma and Nasal Inflammation

Lim Dong-pyo* · Jeong Hwan-yeong**

요약 : 본 연구는 상수도 사용량과 환경성 질환의 관계를 밝힘으로써 환경성 질환(아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식)이 공간적 특성에 영향을 받고 있음을 확인하는 것을 목적으로 한다. 본 연구의 결과를 요약하면 아래와 같다. 첫째, 가정용 물 사용량이 많을수록 아토피 피부염 환자 수가 증가하는 것으로 나타났다. 둘째, 폐수 발생량이 많을수록 알레르기 비염 환자 수가 증가하는 것으로 나타났다. 셋째, 천식 환자 수는 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수 발생량 중 어떤 변수에도 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 본 연구는 물 사용량이 환경성 질환, 그 중에서도 아토피 피부염과 밀접한 관련이 있음을 통계적으로 밝혔으며, 이 결과는 향후 환경성 질환 연구의 중요한 기초자료가 될 것으로 기대된다.

주요어 : 환경성 질환, 아토피 피부염, 알레르기 비염, 보건지리학

Abstract : The main goal of this study to find out the relationship between the volume of tap water usage and the prevalence of environmental diseases and thus derive a conclusion that environmental diseases such as atopic dermatitis, allergic rhinitis, and asthma are subject to spatial factors. The results of this study are summarized as follows: First, the more the household consumes more tap water the higher the instance of atopic dermatitis; second, the number of allergic rhinitis patients increases as the volume of wastewater rises in an area; and finally, the number of asthma patients is not influenced by any of the variables including household water usage volume, industrial water usage volume, and wastewater output volume. This study has proven statistically that water usage volume is closely related to environmental diseases, in particular, to atopic dermatitis, which the authors believe will be used as important basis.

Key Words : Environmental Disease, Atopic dermatitis, Allergic rhinitis, Health geography

1. 서론

최근 도시화로 인한 생활환경의 변화로 환경성 질환에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다. 환경성 질환이란 환경오염, 공해, 중금속 등 유해 물질에 노출, 집먼지진드기, 황사 등 주변 환경으로 인해 생기는 질환을 의미한다. 아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식, 기관지염, 폐렴, 외부 요인에 의한 폐질환, 중금속에 의한 질환, 특정 바이러스 출혈 등이 여기에 해당한다(보건복지가족부, 2008). 물, 공기, 폐기물 등 도시적 생활양식은 환경성 질환으로 인한 위험을 가속화시키는 요인으로서 지속적으로 지목받아 왔다.

환경성 질환에 관한 통계는 해당 질환들의 영향력이 점점 커지고 있음을 보여준다. 많은 연구들이 전 세계 인구의 약 15~20%가 환경성 질환을 경험하고 있다고 보고한다(Metcalf, 1984; Chandar *et al.*, 1985; Sloan and Powers, 1986). 환경성 질환의 유병률은 1960년대 산업화 이전에 3% 정도였는데 산업화 이후 급증하여 현재 30% 정도로 늘어난 것으로 보고되고 있다(박병술, 2012). 또한 한국의 환경성 질환 환자 역시 2009년 830만 명에서 2014년 1,000만 명 이상으로 12.05% 증가하였다.

콜레라의 존재를 발견한 스노우의 점묘도에서 알 수 있듯, 질병의 지역적 분포는 중요하다. 이와

* 공주대학교 지리학과 박사수료(Ph.D. Candidate, Department of Geography, Gongju National University)(ldp00@daum.net)

** 공주대학교 지리학과 교수(Professor, Department of Geography, Gongju National University)(hyjeong@kongju.ac.kr)

같은 맥락에서 환경성 질환의 공간적 분포에 대한 관심이 높아지고 있으며, 비슷한 맥락에서 보건지리학(health geography)의 관심이 요청되고 있다. 예를 들어 보건지리학 연구의 일환으로 아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식을 포함하여, 환경성 질환은 서로 밀접한 지역적 상관관계가 있는 것으로 조사되었다(Grossman, 1977) 또한 환경성 질환의 유병률이 지역적으로 큰 차이를 보여 각국에서 국지적인 역학 조사가 이루어져 왔다(Richard, 1993).

지리학에서는 환경성 질환의 지역적 분포에 주목한 연구들이 있다(임동표·정환영, 2015; Finke, 1789; May, 1950). 우리나라는 대부분 병원에 내원한 환자들을 대상으로 시행하고 있으며, 최근 많은 연구들이 환경성 질환의 유병률이 증가하는 추세에 있어(Mansour *et al.*, 2000) 질병의 공간적 분포에 대한 물음이 지속적으로 제기된다. 그럼에도 불구하고, 환경성 질환의 지역적 분포가 어떤 자연 지리적 요소와 관련이 있는지는 잘 알려져 있지 않다.

여러 환경 요소 중에서도 특히 대기나 물은 환경성 질환과 가장 밀접한 관계에 있는 자연 지리적 요소로서 주목할 만한 가치가 있다(Yoshihiro *et al.*, 2004). 환경의 변화는 생태계를 비롯한 각종 미생물의 변화로 인하여 전혀 다른 항원-항체 반응의 증가로 이어지고 있다는 보고도 주목할 만하다. 그 중에서도 수돗물의 경도와 염소 농도가 환경성 질환에 영향을 주는지에 대한 논의는 국내에서 이뤄지지 않고 있다. 강태진·이상로(2010)가 지적하듯 아토피의 원인은 대기오염, 모유 수유 감소, 항생제 사용 증가, 주거 환경 변화 등이 문제로 인식되고 있을 뿐 물 사용량과 아토피의 관계는 블랙박스로 남겨져 있다고 할 수 있다. 아토피 피부염의 원인이 아직 정확하게 알려지지 않은 만큼 아토피 피부염의 원인으로 지목될 수 있는 여러 요인들과 발병률의 지리적 상관관계에 대한 검토는 보다 폭넓게 시행되어야 한다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 환경성 질환, 특히 아토피 피부염 환자의 수와 공간 분포가 물 사용량에 얼마나 영향을 받는지, 그리고 아토피 피부염이 다른 알레르기 비염이나 천식과 같은 다른 환경성 질환에 비하여 얼마나 더 영향을 받는지 조사하고자 한

다. 이 연구는 한국의 환경성 질환의 지역적 분포에 집중하여, 향후 보건지리학적 연구를 가속화하는데 기여하고자 한다. 또한, 연구를 통해 환경성 질환과 공간성 간의 접점을 탐색할 수 있는지 확인할 것이다.

2. 이론적 배경

1) 환경성 질환: 아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식

(1) 아토피 피부염(atopic dermatitis)

아토피 피부염은 세계적으로 빠르게 증가하는 추세를 보이며(Howarth, 1998). 우리나라도 발병률이 높다고 보고되고 있다(환경부, 2011). 아토피 피부염은 가려움 증상을 유발하는 만성 재발성 피부질환이다(김건우 등, 2014). 환경성 질환에 속하는 아토피 피부염은 유·소아기에 시작되는 만성적인 재발성 염증 피부질환이다. 아토피 피부염은 1933년 Wise와 Sulzberger에 의해 처음 밝혀진 만성질환으로 현재도 정확한 원인과 밝혀져 있지 않으나, 환경적, 면역학적, 심리적, 유전적 이상의 복합적인 결과로 인하여 나타난다고 알려져 있다(박지원 등, 2014).

환경성 질환인 아토피 피부염은 전 세계적으로 3억 명 이상 빠르게 증가하는 추세로 확인되고 있다(세계아토피협회, 2014). 한국 또한 아토피 피부염의 발병률이 높은 것으로 알려져 있는데, 1만 명당 208명의 인구가 아토피 피부염을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다(국민건강보험정책연구원, 2009). 오존 노출로 인한 아토피 피부염 입원 환자 수 간의 상관성을 시계열분석을 통해 확인한 결과, 서울의 경우 오존 농도가 18.58ppb 증가할수록 소아 아토피 입원 환자 수가 통계적으로 유의하게 28% 증가한다(이종태 등, 2001).

아토피 피부염은 1~5세의 영·유아기와 6~11세의 아동기에 유병률이 높으며, 영유아기에 발병률이 특히 높은 것으로 알려져 있다. 제주 지역의 유병률 조사에서는 아토피 피부염이 공간적 특성 및 외부 환경 변화 요인으로서의 생활양식, 그리고 기후온난화에 기인한다고 밝히고 있다(홍성철, 2009). 이와 같은 연구들은 아토피 피부염에 대해 신체적인

부분과 심리적인 부분 양 측면에 대한 치료의 필요성이 있음을 시사한다(樋町美華, 2012).

이처럼 아토피 피부염에 대해서 많은 연구들이 진행되고 있지만, 물 사용량과 아토피 관련성 연구는 국내 학자들의 관심을 끌지 못했던 것 같다. 반면 Yoshihiro *et al.*(2004)은 물의 염화이온 농도나 물의 경도와 아토피 피부염 유병률 간에 밀접한 상관관계가 존재하는 것으로 보고하여 물과 아토피 피부염의 관계를 암시하고 있다.

(2) 알레르기 비염(allergic rhinitis)

알레르기 비염은 코 내부 점막이 특정 물질에 대하여 과민 반응을 나타내는 것으로, 알레르기를 일으키는 원인 물질(항원)이 코 점막에 노출된 후 자극 부위로 비반세포, 호산구를 비롯한 여러 종류의 IgE 항체를 매개로 하는 염증 세포가 몰려들어 이들이 분비하는 다양한 매개 물질에 의하여 염증 반응이 발생하는 질환이다.

알레르기 비염에 관한 연구는 비교적 활발하게 진행되고 있는 편이지만, 물과의 관련성에 관한 연구는 드물다. 김형일 등(2010)은 작업환경으로부터 발생한 비염 질환이 직무성과와 이직의도로 이어질 수 있음을 확인하였다. 이 연구에서 전문의와의 상담을 통해 설문조사를 실시한 결과, 호흡기 질환이 높을수록 직무성과가 낮아지고 이직의도가 높아지는 것을 확인하였다. 송미령과 김은경(2014)은 알레르기 비염의 관리와 예방을 위해 유칼립투스 아로마 흡입법의 효과를 확인하였고, 자가 관리법으로서 적용할 수 있는 가능성을 확인하였다.

천은미·조영주(2007)는 대규모 조사가 가능한 설문조사를 통해 천식양 증상의 유병률을 조사하고, 피부단자시험 등을 통해 아토피와 알레르기 비염의 유병률을 확인하였다. 일반인을 대상으로 한 기존의 연구와는 달리 차량 연소물에 장기간 노출되는 지하철 근무자들을 대상으로 호흡기 질환의 유병률을 조사했다는 점에서 의의가 있다. 송영화 등(2008)은 고등학생들을 대상으로 알레르기 비염과 천식의 관련성을 규명하였다. 알레르기 비염에서 기도 과민성과 관련된 인자들과 천식으로 진행할 수 있는 위험 요소들을 살펴봄으로써

알레르기 비염과 천식 간의 관련성을 확인했다는 점에서 의의가 있다.

조은정 등(2013)은 보건소 행정 담당자들을 대상으로 이들이 받은 알레르기 질환에 대한 교육 내용과 원하는 교육 내용을 조사하였다. 이 연구는 향후 실시될 알레르기 교육 프로그램의 구성 방향을 제시하였다. 이혜숙 등(2013)은 우도 주민 전체를 대상으로 알레르기 질환 유병률을 파악하였다. 이 연구는 국내 섬 지역 주민들의 알레르기 질환 유병률에 대한 기초자료를 제공하기도 하였다.

(3) 천식(asthma)

천식이란 폐에 있는 기관지가 매주 예민해진 상태로, 가끔 기관지가 좁아지면서 숨이 차고 식식 거리는 숨소리를 내면서 기침을 심하게 하는 증상을 나타내는 병을 말하는데, 기관지의 알레르기 염증 반응 때문에 발생하는 알레르기 질환이다. 이런 증상들은 반복적으로, 발작적으로 나타나며 유전적 요인과 환경적 요인이 합쳐져서 나타난다. 공기가 흐르는 길인 기관지의 염증으로 기관지 점막이 부어오르고 기관지 근육이 경련을 일으키면서 기관지가 막혀서 숨이 차게 된다.

구희조 등(2014)은 청소년들을 대상으로 체질량 지수와 천식, 알레르기 비염, 아토피 피부염 간의 연관성을 알아보았다. 질환의 종류에 따라 체질량 지수 및 가족력과의 관계가 다르게 나타났으며, 성별에 따라서도 차이가 나타났다.

이연희 등(2015)은 전국 역학 조사 자료를 이용하여 지역별 유병률 차이를 비교 분석하였다. 질환의 종류에 따라 유병률 증가 양상이 다르게 나타났으며, 지역별/연령별 차이도 나타났다. 본 연구는 전국 단위의 유병률을 비교 분석하여 정책 수립을 위한 기초자료를 제공했다는 점에서 의의가 있다.

김정현 등(2013)은 천식 환자를 대상으로 집먼드진드기 알레르겐 감작률과 그에 따른 임상적 특성 차이를 알아보았다. 집먼드진드기 감작에 따라 천식의 발생 연령, 천식 증상 기간, 폐기능 등에 차이가 나타났음을 알 수 있었다. 이 연구는 알레르겐에 따른 천식 환자들의 임상적 차이를 보였다는 점에서 의의가 있다.

2) 물과 환경성 질환의 관계

물과 환경성 질환은 매우 밀접하게 관련되어 있다. 지금까지 환경성 질환에 관한 연구는 많았지만, 분포에 집중한 연구는 드물고, 물과의 관련성이 잘 알려지지 않았다. 이 연구는 상수도 사용량과 환경성 질환의 관련성을 중심으로 논의를 진행하고자 한다.

3. 분석결과

1) 분석자료

아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식 등 환경성 질환에 영향을 미치는 요인을 탐색하기 위하여 건강보험 통계분석 자료집, 2009년부터 252개 지역에

대한 시군구별 환경성 질환 자료를 확보하였다. 이 자료에는 각 시군구의 아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식의 만 명당 환자 수가 포함되어 있다. 여기에 국립환경과학원에서 제공하는 전국 오염원 자료를 시군구 단위로 연결시켜 분석용 자료를 생성하였다. 오염원 자료가 누락된 지역을 제외하고, 총 220개 시군구에 대한 자료가 분석에 포함되었다.

이 연구에서는 환경성 질환과 물 사용의 관계를 확인하고자 한다. 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수 발생량이 아토피 피부염 환자 수, 알레르기 비염 환자 수, 천식 환자 수에 각각 어떤 영향을 미치는지를 분석하였다.

자료 분석을 위해 먼저 기술통계량과 상관계수를 산출하였다. 이후 각 질환에 영향을 미치는 변수를 탐색하기 위해 중다회귀분석을 실시하였다.

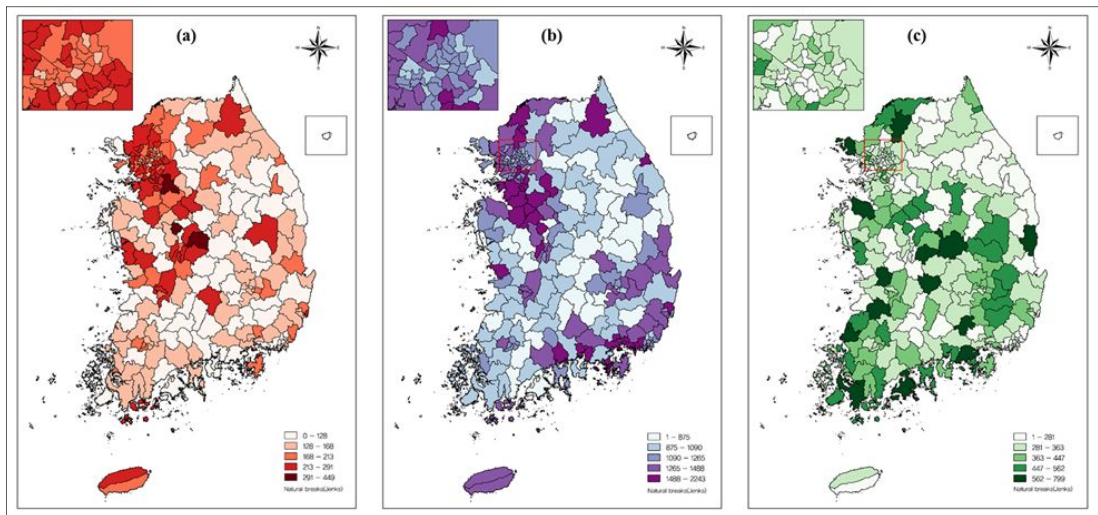


그림 1. 시군구별 환경성 질환의 만 명당 환자 수: (a) 아토피 피부염, (b) 알레르기 비염, (c) 천식

표 1. 기술통계량

변수명	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값	왜도	첨도
아토피(2013)	220	174.94	55.95	68.97	403.61	0.52	0.4
알레르기 비염(2013)	220	1093.51	265.6	469.48	2169.92	0.46	0.64
천식(2013)	220	371.4	116.52	154.48	799.17	1.11	1.53
가정용물사용량(2012)	220	42440.85	35530.71	2609.88	173373.3	0.95	0.34
산업용물사용량(2012)	220	22447.98	21255.34	1023.35	172873.5	2.52	12.17
폐수발생량(2012)	220	21678.37	62306.72	0.09	752178.5	8.17	87.77

2) 기술통계량

각 변수의 기술통계량은 <표 1>에 제시되어 있다. 표준편차나 최솟값, 최댓값을 통해 유추할 수 있듯, 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수 발생량의 경우 지역 간에 편차가 매우 큰 것으로 나타났다. 이러한 특성으로 인해 산업용 물 사용량과 폐수발생량의 경우 왜도나 첨도가 매우 큰 값으로 나타나는 경향을 보였다. 그러나 이후의 중다회귀분석에서 레버리지(leverage)를 제외함으로써 극단적인 왜도나 첨도에 의한 결과 왜곡은 대체로 해소할 수 있었다.

3) 상관분석

분석에 포함된 변수 간의 상관계수는 <표 2>와 같다. 만 명당 아토피 피부염 환자 수는 만 명당 알레르기 비염 환자 수, 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량과 통계적으로 유의한 상관을 보였으며, 만 명당 알레르기 비염 환자 수는 아토피 피부염 환자 수, 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량과 유의한 상관을 보였다. 천식은 가정용 물 사용량과 약한 부적 상관을 보였으며, 가정용 물 사용량과 산업용 물 사용량, 산업용 물 사용량과 폐수발생량 간에도 유의한 상관이 나타났다.

특히 가정용 물 사용량과 산업용 물 사용량 간에는 0.837의 매우 높은 상관계수가 나타났다. 이후의 중다회귀분석에서는 이러한 변수들 간의 관계를 고려하여 각 질환에 독립적으로 영향을 미치는 변수를 탐색하였다.

4) 중다회귀분석

(1) 아토피 피부염

아토피 피부염에 영향을 미치는 요인을 탐색하기 위해 2013년의 1만 명당 아토피 피부염 환자 수를 종속변수로 설정한 중다회귀분석을 실시하였다. 예측변수로는 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 포함하였다. 시군구 단위 중 서울시 중구, 포항시 남구, 보은군, 용인시 처인구는 예측변수에서 지나치게 극단적인 값을 보이는 레버리지(leverage)로서 회귀식을 왜곡시킬 우려가 있으므로 분석에서 제외하였다.

<표 3>에서 볼 수 있듯, 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 예측변수로 한 회귀모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 조정된 결정계수(adjusted R^2)는 .282로, 2013년의 1만 명당 아토피 피부염 환자 수에 대한 지역별 차이의 28.2%를 세 가지 예측변수의 조합으로 설명할 수 있다.

표 2. 각 변수 간의 상관계수

	아토피 (2013)	알레르기 비염 (2013)	천식 (2013)	가정용물 사용량(2012)	산업용물 사용량(2012)	폐수발생량 (2012)
아토피 (2013)	1.000					
알레르기 비염 (2013)	0.425**	1.000				
천식 (2013)	0.007	0.072	1.000			
가정용물사용량 (2012)	0.486**	0.372**	-0.175*	1.000		
산업용물사용량 (2012)	0.358**	0.344**	-0.126	0.837**	1.000	
폐수발생량 (2012)	0.056	0.215*	-0.040	0.141	0.225**	1.000

*p<.01, **p<.001

표 3. 아토피 피부염에 대한 중다회귀분석 결과

변산원	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
모형	3	174004	58001	29.12	<.0001
오차	212	422289	1991.929		
전체	215	596293			

표 4. 아토피 피부염에 대한 회귀계수 추정 결과

예측변수	자유도	회귀계수 추정치	표준오차	t	p-value	sr ²
절편	1	139.492	4.862	28.69	<.0001	.
가정용물2012	1	0.001	0.0001	6.06	<.0001	0.12
산업용물2012	1	-0.0005	0.0003	-1.49	0.14	0.01
폐수발생량2012	1	0.0001	0.0008	1.12	0.27	0.00

예측변수 각각에 대한 회귀계수 추정치는 <표 4>에 제시되어 있다. 세 예측변수 중 가정용 물 사용량만이 아토피 피부염에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 가정용 물 사용량이 하루에 1m³ 증가할수록 1만 명당 환자 수가 0.001명 증가(1,000m³ 증가할 때마다 1명씩 증가)하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 가정용 물 사용량의 준부분상관제곱(squared semi-partial correlation)이 0.12로, 아토피 피부염 환자 수에

대한 지역별 차이의 12%를 가정용 물 사용량이 독자적으로 설명하는 것으로 해석할 수 있다. 산업용 물 사용량과 폐수발생량은 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

가정용 물 사용량과 1만 명당 아토피 피부염 환자 수의 관계를 그래프로 표현하면 <그림 2>와 같다. 그림에서 볼 수 있듯, 아토피 피부염 환자 수의 분포가 비교적 넓기는 하지만 가정용 물 사용량과 일정 수준 이상의 선형 관계가 나타남을

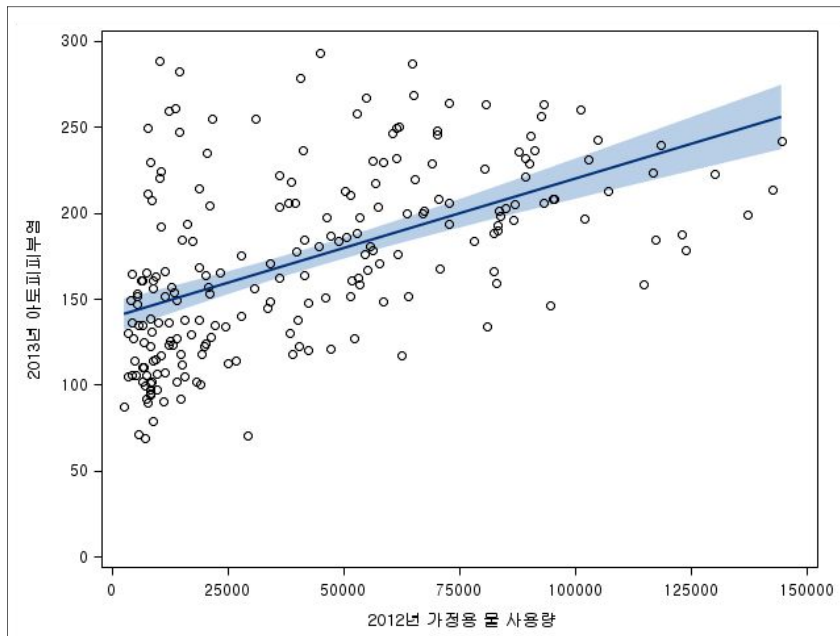


그림 2. 가정용 물 사용량과 아토피 피부염 간의 관계

확인할 수 있다.

(2) 알레르기 비염

2013년의 1만 명당 알레르기 비염 환자 수에 대해서도 예측변수로서 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 포함한 중다 회귀분석을 실시하였다. 시군구 단위 중 서울시 중구와 포항시 남구는 레버리지(leverage)로 간주하여 분석에서 제외하였다.

〈표 5〉에서 볼 수 있듯, 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 예측변수로 한 회귀모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 조정된 결정계수(adjusted R^2)는 .197로, 2013년의 1만 명당 알레르기 비염 환자 수에 대한 지역별 차이의 19.7%를 위의 세 가지 예측변수로 설명할 수 있는 것으로 해석할 수 있다.

각 예측변수에 대한 회귀계수 추정치는 〈표 6〉에 제시되어 있다. 세 예측변수 중 폐수발생량이

표 5. 알레르기 비염에 대한 중다회귀분석 결과

변산원	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
모형	3	3200701	1066900	18.69	<.0001
오차	214	12215586	57082		
전체	217	15416287			

표 6. 알레르기 비염에 대한 회귀계수 추정 결과

예측변수	자유도	회귀계수 추정치	표준오차	t	p-value	sr^2
절편	1	950.087	25.893	36.69	<.0001	.
가정용물2012	1	0.002	0.001	1.86	0.064	0.013
산업용물2012	1	0.002	0.002	1.31	0.190	0.006
폐수발생량2012	1	0.001	0.0005	3.13	0.002	0.036

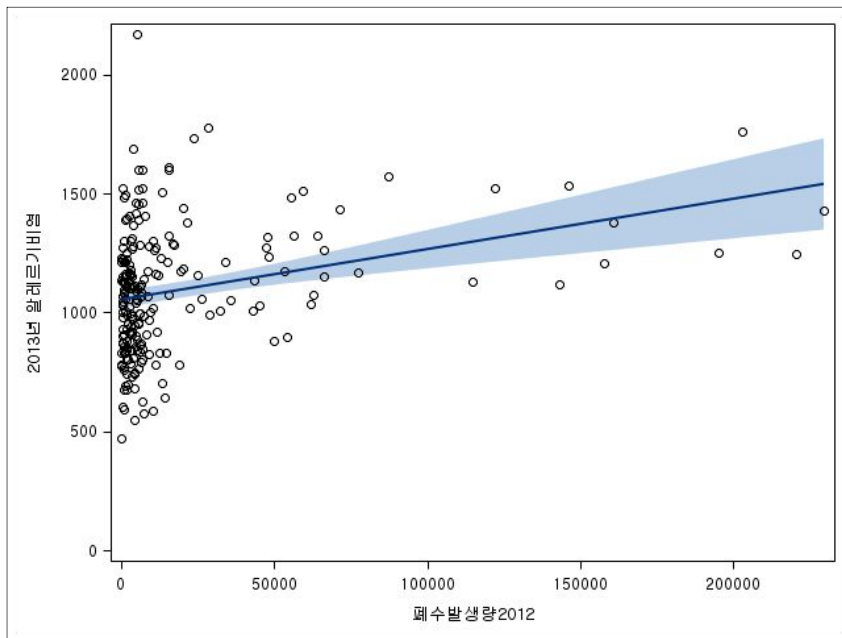


그림 3. 폐수발생량과 알레르기 비염 간의 관계

알레르기 비염에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 폐수발생량이 하루에 1m³ 증가할수록 1만 명당 환자 수가 0.001명 증가(1,000m³ 증가할 때마다 1명씩 증가)하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 폐수발생량의 준부분상관계수가 0.036으로, 알레르기 비염 환자 수에 대한 지역별 차이의 3.6%를 폐수발생량이 독자적으로 설명하는 것으로 해석할 수 있다.

폐수발생량과 1만 명당 알레르기 비염 환자 수의 관계를 그래프로 표현하면 <그림 3>과 같다. 폐수발생량이 낮은 쪽에 집중되어 있으나, 알레르기 비염과 어느 정도 선형 관계를 보이고 있음을 알 수 있다.

(3) 천식

2013년의 1만 명당 천식 환자 수를 종속변수로 설정하여 중다회귀분석을 실시하였다. 앞서와 마찬가지로 예측변수로서 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 포함하였다. 시군구 단위 중 서울시 중구와 포항시 남구는 예측변수에서 극단적인 값을 보였으므로 레버리지(leverage)로 간주하여 분석에서 제외하였다.

중다회귀분석 결과는 다음과 같다. <표 7>과 <표 8>에서 볼 수 있듯, 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 예측변수로 한 회귀모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나, 모든 예측변수의 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않았다. 조정된 결정계수(adjusted R²) 역

시 .025 수준으로, 세 예측변수가 2013년의 1만 명당 천식 환자 수에 대해 설명하는 비율이 2.5%에 불과한 것으로 나타났다.

중다회귀모형이 유의하지 않았으므로, 각 예측변수의 회귀계수 역시 통계적으로 유의하지 않았다(표 8).

4. 논의 및 결론

1) 연구결과 요약

본 연구는 아토피 피부염, 알레르기 비염, 천식 등 환경성질환의 지역적 분포 자료를 활용하여 환경성질환과 물 사용량 간 관계를 유추할 수 있는 근거를 만드는데 기여하고자 하였다. 본 연구의 결과는 향후 환경성 질환을 연구하는데 유용한 자료로 활용할 수 있을 것으로 보인다.

본 연구의 결과를 요약하면 아래와 같다.

첫째, 아토피 피부염에 미치는 요인을 탐색하기 위해 2013년의 1만 명당 아토피 환자 수를 종속변수로 설정한 중다회귀분석을 실시하였다. 예측변수로 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수 발생량을 포함하였다. 분석결과 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수 발생량을 예측변수로 한 회귀모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 세 변수 중 가정용 물 사용량이 아토피 피부염에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 가정용 물

표 7. 천식에 대한 중다회귀분석 결과

변산원	자유도	제곱합	평균제곱	F	p-value
모형	3	113451	37817	2.84	0.0388
오차	214	2848728	13312		
전체	217	2962179			

표 8. 천식에 대한 회귀계수 추정 결과

예측변수	자유도	회귀계수 추정치	표준오차	t	p-value	sr ²
절편	1	397.937	12.504	31.82	<.0001	.
가정용물2012	1	-0.001	0.0004	-1.41	0.161	0.009
산업용물2012	1	-0.0002	0.001	-0.21	0.833	0.000
폐수발생량2012	1	0.0001	0.0002	0.57	0.567	0.001

사용량이 하루에 1m³ 증가할수록 1만 명당 환자 수가 0.001명 증가(1000m³ 증가할 때마다 1명씩 증가)하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 가정용 물 사용량의 준부분상관계수(squared semi-partial correlation)이 0.12로, 아토피 피부염 환자 수에 대한 지역별 차이의 12%를 가정용 물 사용량이 독자적으로 설명하는 것으로 해석할 수 있다. 산업용 물 사용량과 폐수발생량은 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

둘째, 2013년의 알레르기 비염 환자 수에 대해 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 예측변수로 설정한 회귀모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 예측변수 중 폐수발생량이 알레르기 비염에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 폐수발생량이 하루에 1m³ 증가할수록 1만 명당 환자 수가 0.001명 증가(1,000m³ 증가할 때마다 1명씩 증가)하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 폐수발생량의 준부분상관계수가 0.036으로, 알레르기 비염 환자 수에 대한 지역별 차이의 3.6%를 폐수발생량이 독자적으로 설명하는 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 2013년의 1만 명당 천식 환자 수를 종속 변수로 설정하여 중다회귀분석을 실시하였다. 앞서와 마찬가지로 예측변수로서 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 포함하였다. 2012년의 가정용 물 사용량, 산업용 물 사용량, 폐수발생량을 예측변수로 한 회귀모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나, 모든 예측변수의 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않았다. 조정된 결정계수(adjusted R²) 역시 .025 수준으로, 세 예측변수가 2013년의 1만 명당 천식 환자 수에 대해 설명하는 비율이 2.5%에 불과한 것으로 나타났다. 중다회귀모형이 유의하지 않았으므로, 각 예측변수의 회귀계수 역시 통계적으로 유의하지 않았다.

2) 연구의 시사점과 한계

본 연구에서는 가정용 물 사용량이 아토피 피부염에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 폐수발생량이 알레르기 비염에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나

타나 이들이 공간적 특성에 영향을 받고 있음을 확인하였고, 아토피 피부염 유발물이 염화이온 농도 증가에 따라 밀접한 상관관계가 존재하는 것으로 보고되고 있다. 본 연구의 결과는 향후 중앙부처와 지방자치단체에서 환경성 질환을 예방하는 데 기여할 수 있을 것이다. 그러나 이 연구만으로 물 사용량과 환경성질환의 인과성이 완전히 드러난 것은 아니므로 추후 더 많은 실증연구가 필요하다. 다만, 아토피피부염 등 아직 원인이 정확하게 드러나지 않은 질병에 대해서 더 많은 보건지리학 적 관심이 요청된다는 점을 강조할 필요가 있다.

문헌

- 강태진·이상로, 2010, 아토피 피부염의 원인과 치료 관리, 생물학연구정보센터 BioWave, 12(3), 1-25.
- 국민건강보험정책연구원, 2009, 건강보험통계분석 자료집, 주요 환경성 질환 진료환자분석, 195-205.
- 구희조·이상민·이상표·한은아, 2014, 인천지역 청소년에서 천식, 알레르기성 비염, 아토피 피부염과 체질량지수와의 관계, *Allergy Asthma and Respiratory Disease*, 2(4), 243-250.
- 김정현·장안수·정신옥·지역성·서현정·남재형·문종주·백애린·박종숙·이준혁·박성우·김도진·박춘식, 2013, 천식 환자에서 집먼지진드기 감각 유무에 따른 임상적 차이: 순천향 코호트 분석, *Allergy Asthma and Respiratory Disease*, 1(1), 50-54.
- 김형일·이은준·최성기, 2010, 베이커리 종사자의 직업성 천식 및 비염이 직무 성과와 이직 의도에 미치는 영향, 한국조리학회지, 16(5), 233-246.
- 박병술, 2012, 아토피 피부염에 영향을 미치는 환경적 요인에 관한 연구, 전주대 박사학위논문.
- 송미령·김은경, 2014, 대학생에게 적용한 유칼립투스 아로마요법이 알레르기성 비염에 미치는 효과, *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 16(4), 300-308.
- 송영화·권지원·김병주·김봉성·김자형·김효빈·이소연·유진호·유선미·홍수중, 2010, 서울 지역 고

- 등학교 청소년에서 알레르기 비염과 천식의 관련성, 소아알레르기 호흡기, 20(1), 30-40.
- 세계아토피협회, 2014, 세계아토피협회 나라별 아토피 현황.
- 이연희·최재희·박미란·김지현·김우경·박용민·이소연·한만용·채유미·함명일·이기재·권호장·안강모, 2015, 한국 어린이 청소년의 알레르기질환에 관한 지역별 유병률에 대한 분석, *Allergy Asthma and Respiratory Disease*, 3(1), 62-69.
- 이종태 외, 2001, 소아 아토피 및 천식관련 원인과 대기 중 오존의 상관성 분석, 한국환경보건학회.
- 이혜숙·홍성철·김정홍·김재왕·이근화·이재천·정진호, 2013, 일개 섬 지역 주변의 알레르기질환 유병률 전수조사, *Allergy Asthma and Respiratory Disease*, 1(2), 116-122.
- 임동표·정환영, 2015, 아토피 피부염 환자 발병률의 지역적 특성분석, 한국지역지리학회지, 21(3), 583-592.
- 조은정·김미영·전윤빈·권지원·나정임·김세훈·이재서·조상헌·민경업·장윤석, 2013, 알레르기질환에 대한 경기도 45개 보건소의 교육 요구도에 관한 조사, *Allergy Asthma and Respiratory Disease*, 1(1), 55-59.
- 천은미·조영주, 2007, 서울 지하철 근무자의 천식 양 증상과 알레르기성 비염 유병현황, 천식 및 알레르기, 27(1), 43-49.
- 홍성철, 2009, 제주지역 아토피질환 유병률조사, 한국공기청정협회, 22(3), 25-31.
- 환경부 환경보건정책과, 2011, 아토피 등 환경성 질환 예방·관리 정책방향 발표자료.
- 中川浩·瀧川雅浩·鳥居昌良, 2006, 稚内珪藻土利用による室内環境保全に関する研究-アトピー性皮膚炎患者の症状改善要因, *空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集*, 2006.9.27.~29, 長野.
- 今村律子, 2005, 成人型アトピー性皮膚炎と衣生活との関わり, *Japanese journal of physiological anthropology* 10(特別号1), 20~21.
- 東賢一, 2014, 建築室内環境に関連する症状とそのリスク要因, *保健医療科学*, 63(4), 334-341.
- 樋町美華, 2012, 成人型アトピー性皮膚炎患者の痒みに対する不安への心理的アプローチ: 先行研究のレビューから, 福山大学人間文化学部心理学科附属こころの健康相談室 編, *福山大学こころの健康相談室紀要*, 6, 99-107.
- Finke, L. L., 1789, *On the Different Practices Used by People with Respect to the Sick, the Dying, and the Died: Two Countries on the History of Mankind and Medicine. With a Plan of a Work to be Published on Folk-medicine of Different Peoples of the Earth*, Translated by D. & H. Haynes, Partly Included in Barrett, Frank A., *Foreign Primary Sources for Medical Geography and Geographical Medicine*, Geographical Monographs, York University-Atkinson College, Toronto, 37-42.
- Grossman, 1997, One airway, one disease, *Chest*, 111(2), 11-16.
- Howarth, P. H., 1998, Is allerge increasing? - early life influences, *Clin Exp Allergy*, 28 suppl 6, 2-7.
- Mansour, M. E., Lanphear, B. P., and DeWitt T. G., 2000, Barriers to asthma care in urban childrea, *Parent Perspectives Pediatrice*, 106(3), 512-519.
- May, J. M., 1950, Medical Geography: Its Methods and Objective, *Geographical Review*, 40, 9-41.
- Metcalfe, D. D., 1984, food hypersensitivity, *J Allergy Clin Immunol*, 73(6), 749-762.
- Richard, E., 1993, Epidemiology and natural history of asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis. *Allergy*, 4, 1109-1136.
- Sloan, A. E. and Powers, M. E., 1986, A perspective on popular perceptions of adverse reactions to foods, *J Allergy Clin Immunol*, 78(1), 127-133.
- Yoshihiro, M., Tetsuji, Y., Akiko, Y., Masayuki, I., and Tadahiko, S. Y., 2004, Ecological association of water hare/dness with prevalence o childhood atopic dermatitis in a Japanese urban area, *Environmental Research*, 94, 33-37.

상수도 사용량과 환경성 질환의 지역적 분포

- **교신** : 정환영, 충남 공주시 신관동 182 공주대학교
인문사회과학대학 지리학과 (041) 850-8425

Republic of Korea, 041-850-8425

Correspondence : Jeong, Hwan Yeong, Department of
Geography, Gongju, National University, 56 Gongju
Daehak-Ro Gongju-si Chung Cheong Nam-Do

(접수: 2015.10.13, 수정: 2015.11.15, 채택: 2015.11.18)