

## PD1) 사망자의 시계열 분석을 통한 기상관련 질병에 관한 연구

### Study on Weather-related diseases by Mortality Time-series Analysis

정우식 · 박종길<sup>1)</sup> · 김은별

인제대학교 대기환경정보공학과/대기환경정보연구센터,

<sup>1)</sup>인제대학교 환경공학부/대기환경정보연구센터

#### 1. 서 론

최근 지구온난화와 더불어 우리나라의 기후도 변하고 있다. 이로 인해 대기환경 변화에 따른 인간의 면역체계 이상으로 급격한 기상변화에 제대로 적응하지 못하고 사망하거나 유병율이 늘어나는 현상이 발생하고 있다. 이러한 현상은 국외에서도 빈번하게 발생하여, 미국, 영국, 네덜란드, 독일 등의 여러 나라에서 건강과 기상현상의 관련성을 연구한 결과를 근거로 대비책을 마련하고 있다(박종길 등, 2005).

하지만 기상과 관련된 질병이라고 하면 일반적인 몇 가지 질병군에 대해서만 언급을 하고 있지만 실제로 우리나라에서 많이 발생하는 질병 가운데 기상과 관련성을 보이는 질병에 대한 정의는 이루어져 있지 않다. 이는 모든 기상현상이 사망의 직접적인 원인이 될 수 없으며, 사망은 매우 다양하고 복합적인 원인에 의해 영향을 받기 때문에 기상요소와의 관련성 유무를 직접적으로 설명하기 곤란하다(김은별, 2007). 또한 영국 보건부에서 지적하는 바와 같이 기후변화에 따른 건강영향을 평가하는 과정에서 미래의 기후변화 그 자체의 불확실성, 건강에 영향을 미치는 기후와 생물학적 측면의 관련성, 기후-건강의 관련성, 모형의 단순화에서 발생하는 오차 등으로 인해 연구의 어려움이 크다. 이러한 연구의 어려움에도 불구하고, 향후 기후변화로 인한 기온의 상승이 계속 될 것이라는 연구결과(IPCC, 2007)와 기상에 의한 건강의 영향이 점차 증가하는 상황에서는 연구의 필요성은 점차 증가하고 있다.

따라서 한반도에서 주로 발생하는 질병으로 대상으로 하여 시계열 분석을 통해서 기상관련 질병을 정의하고자 한다. 이와 더불어 기상관련 질병으로 선정된 요소에 대해서는 기상요소를 이용한 추가 분석을 실시하여, 주요 원인이 되는 기상요소 선정에 대한 연구를 함께 실시하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

기상과 관련된 질병에 대한 시계열 분석 시, 급격한 사망자수의 증가가 기상현상에 의한 것인지 다른 특정 원인에 의한 것인지를 살펴보기 위해 계절성을 제거한 분석도 함께 실시하였다. 이때, 계절성을 제거하기 위해서 계절변동을 추정하였는데, 계절변동은 일반적으로 계절지수(seasonal index)라 불리는 지수 형태로 계측되고 이를 계산하는 방법에는 추세대비법과 이동평균대비법이 있다(이종원과 최현집, 1995). 추세대비법은 계절변동치의 추정과정이 비교적 간단하지만 1년 이상의 주기를 가지고 반복되는 형태를 가지는 순환변동을 제거하지 못한다는 단점을 가진다. 따라서 본 연구에서는 추정과정이 다소 복잡하더라도 순수한 계절변동만을 추정할 수 있는 이동평균대비법(ratio-to-moving average method)을 사용하였다. 이동평균대비법은 시계열 자료의 12개월 이동평균을 산출한 다음 원래의 자료를 이동평균값으로 나누어 계절변동으로 추정하는 원리를 가진다.

기상과 관련된 질병이라고 선행연구에서 제시되고 있는 것은 표 1과 같다. 대부분의 선행연구는 해당 되는 연구와 관련된 질병을 살펴보고 있기 때문에 전체적으로 기상과 관련된 질병을 모두 정의하고 있지 않으므로 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서 2004년에 발간한 보고서에 의한 다섯 가지 범주에서 질병을 구분하고자 하였다(WHO, 2004). 첫 번째는 온도와 관련된 것이고, 두 번째는 태풍이나 폭우 등과 관련된 극한 기후와 관련된 것이고, 세 번째는 대기오염과 관련된 것이며, 네 번째는 수인성 및 음식물 매개에 의한 것이고 마지막으로 Vector와 설치류에 의한 질병 및 사망이다.

이 중에서도 현재 연구가 가장 활발히 이루어지고 있는 것이 온도와 관련된 질병과 사망인데

WHO(2004) 보고서에 따르면 인구집단에서 기온과 사망률의 관계 그래프는 U 또는 V형태, J형태로 나타난다고 명시하고 있어 앞서 살펴본 질병에서 U 또는 V형태를 나타내고 있는 질병이 대체로 기상과 관련이 있는 질병이라 정의할 수 있다.

Table 1. Summary of weather-related diseases based on previous studies.

Previous studies	Weather-related disease
Jung, 2000	• Stroke
Sung, 2001	• Respiratory and cardiovascular diseases and mortality
Suraje Dessai, 2002	• Cardiovascular
Glenn R. McGregor, 2004	• Heart disease mortality
WHO, 2004a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardiovascular respiratory mortality and heat stroke mortality</li> <li>• Allergic rhinitis</li> <li>• Respiratory and cardiovascular diseases and mortality</li> <li>• Deaths and injuries</li> <li>• Infectious disease and mental disorders</li> <li>• Starvation, malnutrition and diarrhoeal and respiratory diseases</li> <li>• Mosquito, tick-borne diseases and rodent-borne diseases</li> <li>• Malnutrition and undernutrition</li> <li>• Waterborne and foodborne diseases</li> </ul>
Choi, 2005	• Blood circulation related mortality
FEMA	• Heat cramps, Heat exhaustion, Heat stroke, Sun stroke

### 3. 결과 및 고찰

기온과 사망률과의 관계를 통해 분석된 한국인의 10대 기상관련 질병을 선정할 수 있었으며, 그 가운데 가장 많은 일 사망자수를 나타낸 것은 뇌혈관 질환(Cerebrovascular disease)으로 연평균 34,188명의 사망자를 기록하였으며, 그 다음이 연평균 17,440명의 사망자를 나타낸 심장질환(Cardiovascular disease)은 뇌혈관질환에 의한 사망자의 0.5배에 불과해 뇌혈관질환에 의한 사망자가 가장 기상요소에 민감하게 반응하고 있으며 향후 지구온난화의 진행 정도에 따라 더욱 증가할 가능성도 예측되어진다.

### 사 사

이 논문은 2009년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

### 참 고 문 헌

김은별 (2007) 고온현상과 대기오염물질이 일사망자수에 미치는 영향, 인제대학교 일반대학원 석사학위 논문.

박종길, 윤숙희, 조대현, 이종태, 석경하, 엄상화, 정우식, 김경혜 (2005) 보건기상정보 산출기술 개발, 인제대학교 대기환경정보연구센터, 기상청, 119pp.

이종원, 최현집 (1995) SAS를 이용한 통계분석, 박영사, 541-563.

World Health Organization (2005) Health and Climate Change : the "Now and how" A Policy action guide, Energy, Environment and Sustainable Development, WHO Regional Office for Europe, pp32.