

한국의 건강 분야 기후변화적응 연구동향 분석

Analysis of Climate Change Adaptation Researches Related to Health in South Korea

하 종 식*

Ha, Jongsik*

한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터

Korea Adaptation Center for Climate Change, Korea Environment Institute

요 지

인간 활동에 의해 야기된 온실가스가 전 지구적 기후를 변화시키고 있다는 것은 전 세계적으로 과학적 동의를 얻고 있다. 기후변화는 인간 건강에 직간접적인 악영향을 끼칠 것으로 평가되며, 전 세계 및 각 국가에서는 이에 대응하기 위해 다양한 저감·적응 대책을 수립·이행하고 있다. 하지만 기후변화는 향후 몇 세기 동안 지속될 것이며, 현재 기후변화 관련 이상기상 현상은 건강상의 문제를 야기하고 있어 건강 분야 적응 대책은 지금 당장 시급하며, 필수불가결한 것으로 평가되고 있다.

본 논문의 목적은 국내 건강 분야 기후변화에 대응한 적응 정책 및 연구 현황을 진단하고, 선진외국에서의 적응 관련 정책연구 방향 및 일반적인 건강 분야 적응정책의 특성을 고려하여, 향후 국내 기후변화에 대응한 건강 분야 적응 관련 정책연구의 방향을 제안하는 것이다.

연구방법으로 국내 건강 분야 기후변화에 대응한 적응대책 현황을 국가기후변화적응대책(2011~2015) 및 환경보건종합계획(2011~2020)을 바탕으로 평가하였으며, 적응 정책 관련한 연구현황을 국가과학기술지식정보시스템 및 정책연구관리시스템에서 정부부처 및 유관기관에서의 연구보고서를 조사·정리함으로써 평가하였다. 선진외국에서의 적응 관련 정책연구 방향은 WHO에서 2009년에 발표한 적응정책 관련 연구의 우선순위 내용을 근거로 국내 적응정책 관련한 연구현황과 비교하여 시사점을 찾고자 하였다. 마지막으로 일반적인 건강 분야 적응정책의 특성은 기후변화 불확실성, 재정 및 기술, 제도, 그리고 기후변화에 대한 인식 관련하여 적응정책 수립·이행의 제약 또는 장벽을 정성적으로 서술하였다. 마지막으로 앞서 언급한 사항들을 종합·정리하여 국내 건강 분야 기후변화 적응 관련 정책연구의 방향을 제안하였다.

본 연구는 국내 건강 분야 기후변화 적응 관련 정책연구의 방향으로 네 가지 제안하였다. 정책연구 방향의 네 가지 제안사항은 기후변화 대응 정책들에서 건강 분야가 핵심이슈로의 기반 마련, 건강 및 복지 향상을 중심으로 사회 전반의 계획된 적응 대책들 통합, 적응 대책들에 대한 비용-효과 분석을 통한 근거기반의 대책추진 및 개선, 마지막으로 건강 분야 적응 관련한 제

* Corresponding author : E-mail: jsha@kei.re.kr

도 및 적응의 조직화를 위한 주요 기관 선정 및 역할 설정이다.

키워드 : 기후변화적응, 건강, 핵심이슈, 통합, 비용효과, 조직화

ABSTRACT

It is increasingly supported by scientific evidence that greenhouse gas caused by human activities is changing the global climate. In particular, the changing climate has affected human health, directly or indirectly, and its adverse impacts are estimated to increase in the future. In response, many countries have established and implemented a variety of mitigation and adaptation measures. However, it is significant to note that climate change will continue over the next few centuries and its impacts on human health should be tackled urgently.

The purpose of this paper is to examine domestic policies and research in health sector in adaptation to climate change. It further aims to recommend future research directions for enhanced response to climate change in public health sector, by reviewing a series of adaptation policies in the selected countries and taking into account the general features of health adaptation policies.

In this regard, this study first evaluates the current adaptation policies in public health sector by examining the National Climate Change Adaptation Master Plan(2011~2015) and Comprehensive Plan for Environment and Health(2011~2020) and reviewing research to date of the government and relevant institutions. For the literature review, two information service systems are used: namely, the National Science and Technology Information Service(NTIS) and the Policy Research Information Service & Management(PRISM). Secondly, a series of foreign adaptation policies are selected based on the global research priorities set by WHO (2009) and reviewed in order to draw implications for domestic research. Finally, the barriers or constraints in establishing and implementing health adaptation policies are analyzed qualitatively, considering the general characteristics of adaptation in the health sector to climate change, which include uncertainty, finance, technology, institutions, and public awareness.

This study provides four major recommendations: to mainstream health sector in the field of adaptation policy and research; to integrate cross-sectoral adaptation measures with an aim to the improvement of health and well-being of the society; to enhance the adaptation measures based on evidence and cost-effectiveness analysis; and to facilitate systemization in health adaptation through setting the key players and the agenda.

Key words : Climate Change Adaptation, Health, Key Issue, Integration, Cost-Effectiveness, Systematization

1. 서론

1.1 기후변화로 인한 건강영향

기후변화는 전 세계적으로 인간의 건강을 위협에 빠뜨리고, 사회의 모든 분야에 영향을 미치고 있다. 기후변화로 인한 건강영향은 이미

관찰되고 예측되어지는데, 예를 들면 해수면 상승, 강수량 변화로 인한 홍수와 가뭄, 폭염, 허리케인 및 태풍, 공기 질 저하로 인해 인간 건강은 직·간접적으로 영향을 받고 있다. 하지만 기후변화로 인한 건강영향을 다루는 것은 쉬운 일이 아니다. 이는 주변 환경 및 인간 스스로가 건강 영향요인을 결정하며, 미래 기후변화에 대응한 다양한 대책들의 수립·이행으로 인해 미래 건강 관련 제반 여건에 다양한 불확실성이 존재하고 있기 때문이다.

일반적으로 인간 건강에 영향을 미칠 수 있는 사회적, 경제적, 환경적 건강 영향요인은 매우 다양할 뿐 아니라, 건강에 미치는 경로도 매우 복잡하다. 기후변화로 인해 인간은 현재보다 더 빈번하고 더 극단적인 폭염과 한파에 직접 노출되거나, 수질, 대기 및 식품의 질 변화, 병원성 매개체의 생태와 생태계 변화 등 기후변화에 수반되는 현상에 노출될 수 있다. 또한, 기후변화에 따른 사회경제적 어려움이 인체에 질병과 조기사망을 야기할 수 있으며, 해당 지역의 환경조건, 사회조건, 보건의료체계 조건

등도 기존의 건강영향을 더 크게 혹은 더 작게 할 수도 있다(Fig. 1 참조).

기후변화의 건강영향은 크게 다음의 5가지, 기온과 관련한 사망 또는 질환, 극한 날씨현상(예: 집중호우, 태풍 등)으로 인한 건강영향, 대기오염과 관련한 건강영향, 식품 또는 수인성 질환, 설치류 및 매개체 질환으로 구분해 볼 수 있다. 하지만 이러한 기후변화의 건강영향은 해당지역에 따라 특이성을 가진다.

세계보건기구(World Health Organization; 이하 WHO)는 2008년 보고서에서 전 세계적으로 기후변화는 식량위기로 인한 기근으로서 영양실조 증가, 극단적인 기후 재난으로 인한 인명피해, 물 부족이나 홍수로 인한 설사병 증가, 도시 폭염으로 인한 사망 증가, 마지막으로 기온 및 강수 패턴의 변화로 인한 질병매개체의 분포 변화와 이로 인한 말라리아와 뎅기열 환자 증가를 언급하였다(WHO, 2008). 반면에 미국 환경보호청(Environmental Protection Agency; 이하 EPA)에서는 기후변화로 인해 직접적인 영향을 받는 환경위험요인으로 날씨변화, 대기질,

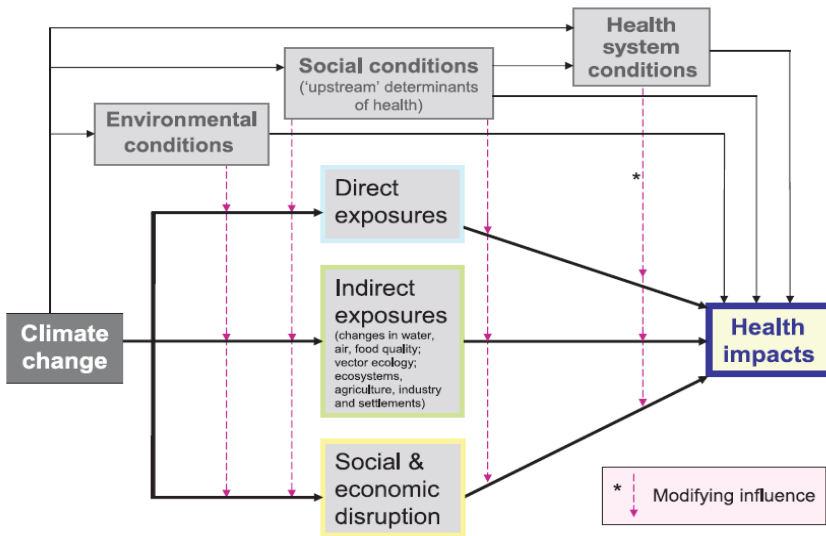


Fig. 1. The pathway by which climate change affects health (source : IPCC, 2007).

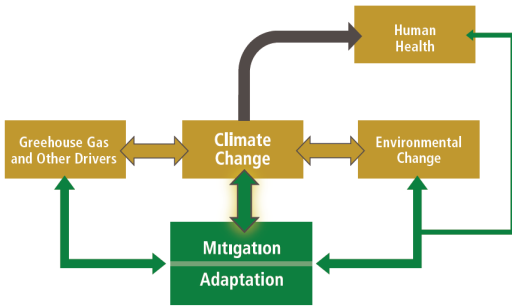


Fig. 2. The mitigation and adaptation in health impacts from climate change (Source : EPA, 2010).

해양 및 해안, 수 안보, 생태계의 5가지를 제시하고, 이러한 환경위험요인들로 인해 11가지 범주의 건강영향을 구분하여 보고하였다(EPA, 2010).

우리나라는 한국환경정책·평가연구원 2011년 보고서에서 기후변화로 인한 건강영향을 직접영향과 간접영향으로 구분하여, 그 영향의 주요 인자로 폭염, 한파, 태풍 및 호우, 오존, 자외선, 유해화학물질, 알레르기 유발물질, 매개곤충 및 동물로 제시하고 있다(한국환경정책·평가연구원, 2011a). 하지만 이러한 기후변화 건강영향은 아직 밝혀지지 않는 부분이 많으며, 향후 새롭게 추가되어 나타날 수 있다.

1.2 건강 분야 기후변화 관련 정책현황

기후변화로 인한 건강영향을 낮추기 위해서는 기후변화의 원인을 저감(mitigation)하거나 기후변화에 적응(adaptation)하는 과정이 필요하다. 온실가스 농도 및 다양한 환경적 요인들(환경, 사회, 보건체계 등)의 변화는 인간 건강에 영향을 끼칠 수 있는 다양한 영향요인에 영향을 준다. 저감은 기후를 변화시키며, 저감 및 적응은 환경적 요인들을 변화시킨다. 기후변화의 건강영향이 기후의 변화 및 저감·적응에 직접적인 관계가 있지만, 더 큰 영향은 기후변화로 인한 환경적 요인들의 변화에 의해 나타난다. 결국 적절한 저감 및 적응 정책은 기후변

화와 환경적 요인들에 대해 긍정적인 영향을 끼치도록 하는 것이며, 나아가 긍정적인 건강영향을 미치도록 하는 것을 목적으로 한다(Fig. 2 참조).

기후변화에 관한 정부간 패널(Intergovernmental Panel on Climate Change; 이하 IPCC)의 2007년 4차 평가보고서는 현재 급격하면서도 지속가능하게 온실가스의 배출을 감소시키더라도 기후변화는 다음 몇 세기 동안 지속될 것이라고 예측하였다(IPCC, 2007). 이는 기후변화에 대응한 저감 정책뿐만 아니라, 적응 정책이 필수적이라는 것이며, 건강 분야에서도 그에 상응하는 적응 정책이 요구됨을 시사한다.

우리나라 기후변화에 대응한 적응정책은 크게 2010년 6월 환경부의 「저탄소녹색성장 기본법」 제48조에 의한 범정부 차원의 종합적이고, 효과적인 '국가기후변화적응대책(2011~2015)' 및 2011년 2월 교육과학기술부, 보건복지부, 환경부 합동의 '환경보건종합계획(2011~2020)'에서 정리해 볼 수 있다.

국가기후변화적응대책(2011~2015)은 범정부적 적응대책으로서 전체 10가지 항목으로 중장기 적응계획을 제시하고 있는데, 이중 건강부분은 5가지 대책으로 폭염 및 자외선 적응, 기상재해 적응, 감염성 질환 적응, 대기오염 및 화학물질 적응, 그리고 알레르기 유발물질 적응으로 계획되어 있다. 그리고 각각의 적응대책들은 2~3개의 세부 과제로 구성되어 있다. 환경보건종합계획(2011~2020)은 5대 중요 정책목표의 하나로 기후변화에 따른 건강피해 대응기반 마련을 제시하고 있는데, 기후·생태변화 적응역량 강화 및 알레르기 대책과 대기·물환경 및 화학물질 거동변화에 따른 환경보건대책으로 구분되어 각각 3~4개의 세부 과제로 구성되어 있다.

이들 두 가지 기후변화 건강영향에 대응한 적응대책들을 종합·정리해 보면, 적응대책의 수립단계 및 이행 기관과 관련하여 특징을 찾

을 수 있다. 이들 적응대책들은 기후변화로 인한 건강영향의 확인 및 이를 활용한 기반 마련에 중점을 두고 있으나, 대책이행 이후의 평가나 개선을 위한 대책들은 전무하다는 것이다. 또한, 기후변화 건강영향에 대응한 적응대책을 종합적으로 구성하려고 하였으나, 각 적응대책들에 대한 세부과제들은 소관 부처가 환경부, 보건복지부, 기상청, 산림청 등으로 다양하게 구성되어 있다는 것이다.

1.3 연구 목적 및 방법론

본 연구는 국내 기후변화 건강영향에 대응한 적응정책연구 현황조사 및 평가, 선진외국의 정책연구 방향 그리고 일반적인 기후변화 건강영향 관련 적응정책 연구의 한계점을 근거로 향후 국내 기후변화적응 정책연구의 방향을 제시하는 것이 목적이다.

세부적인 연구내용별 방법은 아래의 4가지로 정리될 수 있다. 첫째, 국내 기후변화 건강영향에 대응한 적응정책 연구현황 조사 및 평가는 한국환경정책·평가연구원의 2011년 연구인 ‘기후변화에 따른 건강영향 평가·적응 정책방향’에서 제시한 국내 기후변화로 인한 건강영향 연구과제 목록을 바탕으로 미래창조과학부의 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr>) 및 행정안전부의 정책연구관리시스템(<http://www.prism.go.kr>)를 통해 관련 주요 단어를 통해 보완하는 과정으로 진행하였다. 검색에서 사용한 주요 단어는 ‘기후변화’, ‘영향·취약성’, ‘건강’, ‘폭염’, ‘한파’, ‘기상재해’, ‘기상이변’, ‘오존’, ‘자외선’, ‘알레르기’, ‘화학물질’, ‘매개체’, ‘적응’, ‘취약성’이다. 검색방법은 먼저 ‘기후변화’라는 주요 단어로 검색하고, ‘결과 내 검색’ 기능을 통해 각각의 주요 단어로 재검색하였으며, 그리고 ‘폭염’, ‘한파’, ‘기상재해’, ‘기상이변’에 대해서는 직접적인 건강영향 요인으로서 단일 단어로 추가적인 검색을 수행하였

다. 분석 대상은 2000년 이후에 발간된 정부부처 및 유관정책연구기관의 연구보고서를 위주로 하였으며, 최종 검색된 연구보고서의 제목을 바탕으로 기후변화에 대응한 건강영향 관련한 분석대상 연구보고서를 49편을 선정하였다. 하지만 분석 자료에 누락된 부분이 있을 가능성이 높음을 밝혀 두며, 연구현황 분석 및 고찰은 정량적 수치를 제시하는 것보다는 정성적으로 수행하고자 하였다.

둘째, 선진외국의 기후변화 건강영향에 대응한 정책연구 방향에 대한 조사는 WHO의 2009년 ‘기후변화로부터의 건강보호: 연구 우선순위’라는 보고서 내용을 근거로 하였다(WHO, 2009). 일반적인 기후변화 건강영향에 대응한 정책연구 방향으로서 보고서의 내용을 요약, 정리하였으며, 국내 정책연구 현황과 비교하여 정성적으로 그 특징을 제시하였다.

셋째, 기후변화 건강영향 관련 적응정책 연구의 한계점은 국내 국가기후변화적응대책 수립에 있어 고려해야 할 사항들 측면에서 접근하였다. 일반적인 관점에서 대두될 수 있는 기후변화의 불확실성, 재정 및 기술, 제도, 그리고 기후변화에 대한 인식 관련한 적응정책 연구의 특성을 정성적으로 정리하였다.

마지막으로 앞서 언급한 기후변화 건강영향에 대응한 적응정책의 국내 현황, 선진외국의 적응정책 관련한 연구방향, 그리고 일반적으로 고려될 수 있는 적응대책의 수립·이행 한계점들을 바탕으로 향후 국내 건강 분야 기후변화적응 관련 정책연구의 방향을 제안하였다.

2. 건강 분야 기후변화적응 연구동향 분석

2.1 연구현황

본 연구의 기후변화에 대응한 건강영향 관련 연구동향 분석은 49편의 연구보고서를 대상으

로 하였다. 비록 검색에 의해 추출되지 못한 연구보고서 및 국내 대상의 해외저널에 발표된 관련 논문들이 있지만, 전체적인 국내 기후변화에 대응한 건강영향 정책연구 현황을 대표하는 것으로 간주하여 정성적으로 평가하였다.

전체 49편의 연구보고서는 일차적으로 기후변화로 인한 건강영향 요인별로 구분하였으며, 건강영향 요인별 구분이 어려운 연구보고서는 종합보고서로 정리하였다. 건강영향 요인은 직접적인 건강영향 요인으로 폭염 및 한파, 기상재해로 구분하고, 간접적인 건강영향 요인으로 대기오염(오존 및 자외선), 알레르기 유발물질, 화학물질, 그리고 매개체(감염 질병 등)로 구분하였다. 이에 분석 대상인 연구보고서는 폭염 및 한파와 관련하여 9건, 기상재해와 관련하여 1건, 대기오염과 관련하여 8건, 알레르기 유발물질과 관련하여 3건, 화학물질과 관련하여 4건, 매개체와 관련하여 8건, 마지막으로 종합보고서는 16건으로 확인되었다.

2.2 연구현황 분석

폭염 및 한파 관련한 연구는 여름철 기온상승과 사망률 발생 관련성에 대한 평가(환경부, 2005; 한국환경정책·평가연구원, 2010b), 폭염 특보(기상청, 2005; 기상청, 2006) 및 폭염 위기 대응 및 건강관리 방안(보건복지부, 2009b), 도시열섬 관련 연구(한국환경산업기술원, 2008; 한국환경산업기술원, 2009), 마지막으로 기후변화로 인한 미래 폭염 건강영향 추정 연구(한국연구재단, 2008; 한국환경정책·평가연구원, 2012b)가 수행된 것으로 확인되었다. 폭염 관련한 연구는 현재 위험요인에 대한 관련성 및 미래 기후변화로 인한 부담 추정, 그리고 이에 대응하기 위한 방안 연구들이 수행된 것으로 평가된다. 하지만 한파 관련한 연구는 전무한 상태로 향후 기후변화로 인한 극한 기상현상으로 한파에 대한 건강영향 및 대응 연구가 필요한 것으

로 사료된다.

기상재해에 대한 연구는 1건을 확인하였는데, 폭설의 건강영향에 대응한 방안(소방방재청, 2012) 연구였다. 우리나라 기상재해로 볼 수 있는 것은 태풍, 집중호우, 폭설 등이 있을 수 있는데, 향후에는 기상재해의 건강영향 정량화와 각 기상재해에 대한 대응방안 연구가 필요한 것으로 사료된다.

대기오염과 관련한 연구는 기후변화로 인한 여름철 오존의 건강영향(한국환경정책·평가연구원, 2010a; 한국환경정책·평가연구원, 2011c; 국립환경과학원, 2010a; 국립환경과학원, 2011; 한국환경산업기술원, 2010a; 한국환경산업기술원, 2011; 한국환경산업기술원, 2012d)이 진행된 것으로 확인되었다. 하지만 이들 연구는 대부분이 국내 대도시별 여름철 기온 상승과 오존 농도 증가의 상호작용을 확인한 연구였으며, 기후변화에 대응하기 위한 구체적인 방안을 제시하지는 못한 것으로 사료된다. 비록 대응방안에 대한 많은 고민이 필요하겠지만, 오존 생성 저감 방안, 오존 노출 감소 방안 등 다각적인 측면에서 연구 결과의 활용을 고려해 볼 필요가 있겠다. 더불어 기후변화로 인한 여름철 자외선 노출로 인한 건강영향 및 이에 대한 대응방안 연구도 필요한 것으로 사료된다.

알레르기 유발물질 관련한 연구는 기후변화로 인한 알레르기 발현 식물 성장 관련한 연구(국립환경과학원, 2010c), 그리고 알레르기 유발물질로 인한 건강영향 평가 연구(한국환경산업기술원, 2012b; 한국환경산업기술원, 2013b)가 진행된 것으로 확인하였다. 이들 연구들은 아직까지 국내 기후변화에 따른 알레르기 유발물질의 건강영향 규명에 중점을 두고 있는 것으로 사료된다.

화학물질 관련한 연구는 알레르기 유발물질 관련한 연구현황과 유사하게 기후변화에 따른 화학물질의 건강영향 규명에 중점을 두고 있는

것으로 사료되는데, 기후변화에 따른 화학물질 거동 및 위해성 평가 연구(한국환경산업기술원, 2012c; 한국환경산업기술원, 2013c) 및 위해성 관리 방안 연구(한국환경정책·평가연구원, 2011b; 한국환경정책·평가연구원, 2012a)가 진행된 것으로 확인하였다.

매개체 관련한 연구는 기후변화로 인한 매개체 등의 변화에 대한 연구(질병관리본부, 2009; 식품의약품안전청, 2012; 환경부, 2010; 환경부, 2011b), 매개체의 의한 감염성 질병 관리 방안에 대한 연구(보건복지부, 2006; 보건복지부, 2008b; 한국보건사회연구원, 2009a), 그리고 향후 기후변화로 인한 감염병 질병부담에 대한 연구(한국보건사회연구원, 2009b)가 진행된 것으로 확인하였다. 매개체 관련 연구는 기후변화와의 건강영향 관련성, 대응방안, 그리고 향후 미래에 대한 부담까지 진행된 것으로 국내 기후변화로 인한 간접적인 위험요인 중 가장 많은 연구가 진행된 것으로 사료된다.

마지막으로 기후변화의 건강영향 관련한 종합적인 연구는 기후변화의 건강영향에 대응하기 위한 대책마련 연구(환경부, 2008; 보건복지부, 2009a)를 비롯하여 대응체계 마련 연구(서울특별시, 2009; 한국보건사회연구원, 2011a; 국립환경과학원, 2012; 한국환경산업기술원, 2012a; 한국환경산업기술원, 2013a), 기후변화의 건강영향 취약집단에 대한 연구(보건복지부, 2008a; 한국연구재단, 2012a; 한국보건사회연구원, 2010; 한국보건사회연구원, 2011b; 한국보건사회연구원, 2012), 마지막으로 미래 기후변화에 의한 건강부담에 대한 연구(환경부, 2011a)가 진행된 것으로 확인되었다. 현재까지의 연구들이 기후변화의 건강영향에 대한 전반적인 대책, 대응체계, 그리고 취약집단 확인 등에 대해 수행되었지만, 향후에는 지금까지의 적응정책들에 대한 평가, 나아가 개선 방안 또는 방향 제시의 연구가 필요한 것으로 사료된다.

요약하면, 국내 기후변화에 따른 건강영향 관련 연구들은 폭염 및 매개체 분야에서 관련성 평가 및 대응방안에 대해 진전된 경향을 보이고 있었다. 하지만 알레르기 유발물질 및 화학물질 관련한 연구에서는 국내 기후변화와의 관련성을 평가하고 확인하는 수준에 머물러 있는 것으로 사료된다. 전체적인 기후변화 건강영향에 대응한 적응대책 수립에 있어서는 많은 연구가 진행되었지만, 이에 대한 사후평가 차원에서의 연구는 전무한 것으로 사료된다. 또한, 국내 기후변화의 건강영향에 대한 연구는 현재 기후변화에 대한 다양한 건강위험 요인들의 변화, 즉 개별적인 환경적 요인들의 변화에 많은 연구를 진행한 것으로 평가되는데, 다양한 건강위험 요인들의 변화, 그리고 이들의 통합적인 건강영향 평가는 부진한 것으로 판단된다.

3. 선진외국의 건강 분야 정책연구 방향 및 시사점

넓은 의미에서 기후변화로 인한 건강영향 이해는 다음 2가지 정책 활용에 목적을 두고 있다. 첫째, 기후변화의 완화를 위해 필요한 계획 및 의사결정지원에 활용(저감정책에 활용), 둘째, 기후변화로부터 나타날 수 있는 건강상의 문제들(이미 피할 수 없는 것으로 알려진 것들)을 최소화하기 위한 적응전략 수립에 활용(적응정책에 활용)과 관련된다. 더욱 세분화하여 기후변화로부터 건강을 보호하기 위한 정책 관련 연구는 크게 5가지로 구분될 수 있다. 첫째, 위험의 평가, 둘째, 비용-효과적인 대응책의 확인, 셋째, 저감 및 적응 대응책의 상호 편익 및 피해의 평가, 넷째, 정책결정지원 틀 개발, 다섯째, 비용의 추정이다(Fig. 3 참조).

WHO의 2009년 보고서에서 제시하는 위의 다섯가지 정책 관련 연구를 요약하여 정리하면 Fig. 3과 같다(WHO, 2009). 첫 번째, 위험의 평

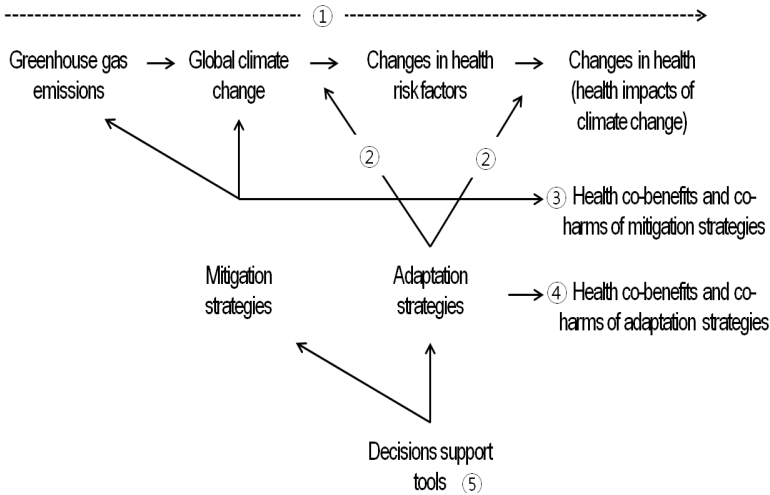


Fig. 3. Policy related researches to protect human health from climate change(Source : Modification in WHO, 2009; Hosking and Campbell-Lendrum, 2012).

가는 기후변화 건강영향 관련성 평가, 현재 및 미래의 기후변화로 인한 건강(상병 및 사망) 부담의 정량화, 취약 인구집단의 확인 등을 포함하여 최종적으로 현재 적용 가능한 대응책을 선정하기 위한 목적에서 수행된다.

두 번째, 비용-효과적인 대응책의 확인은 기후변화로 인한 건강위험의 가장 큰 화두가 미리 예방할 수 있는 대응책을 확인하고, 이를 적절히 이행하는 것이기 때문에, 기존에 존재하는 대응책들에 대한 비용-효과 분석 및 새로운 대응책의 개발을 목적으로 한다. 이 단계에서의 연구들은 기존 대응책들에 대한 근거기반의 체계적 조사 및 비용-효과 분석을 위한 방법론적 연구를 포함한다.

세 번째, 저감 및 적응 대응책의 상호 편익 및 피해의 평가는 정책결정자들에 의한 다양한 저감정책 및 적응정책이 건강상에는 긍정적일 수도 있지만, 부정적일 수도 있다는 측면에서 필요하다. 즉, 기후변화에 대응한 저감 및 적응 정책 더불어 건강에 영향을 끼칠 수 있는 대부분의 주요 정책들은 자연적으로 다양한 분야에 연계되어 있다는 것이다. 즉, 이 단계의 연구들

은 기후변화 저감, 적응, 그리고 건강이 통합된 연구를 목적으로 하며, 이들 연구들은 기후변화 관련 저감 및 적응 정책의사결정에 있어 가장 큰 건강상의 비용-혜택을 성취하고, 건강상의 위험을 피할 수 있도록 정책결정자들을 도울 수 있는 개념적 절차 및 방법론 개발을 포함한다.

네 번째, 정책결정지원 툴 개발은 공간단위별(국제, 국가, 지역사회) 주요한 건강 관련한 전략, 정책과 도구, 그리고 우선순위를 통한 효율적인 재원의 할당에 도움을 주기 위한 측면에서 필요하다. 결국 이 단계의 연구들은 각 공간단위별 기후변화 대응책의 의사결정을 위한 체계적인 툴 또는 절차 개발을 목표로 하며, 이들 연구들은 정책결정자들에게 있어 의사결정 과정의 이해 향상 방안, 정책결정 가이드라인(취약성 평가, 대응책 평가 등을 포함)의 개발 및 개선 등을 포함한다.

다섯 번째 비용의 추정은 현재 많은 국가에서 기후변화의 저감과 적응을 위해 상당한 재원을 투자하고 있는데, 이때 건강보호를 위한 적절한 재원을 확보하려는 측면에서 필요하다.

즉, 기후변화에 대응한 전체적인 자원과 건강보호를 위한 투자의 잠재적 이익규모를 추정하는 것이 필요하다. 결국 이 단계에서의 연구들은 기후변화에 대응한 저감 및 적응 정책의 추진 근거 확보를 목표로 하며, 이들 연구들은 적응 대책 및 비 적응대책으로 인한 건강비용 추정, 그리고 기후변화 저감정책의 건강 비용효과에 대한 경제학적 평가 등을 포함한다.

지금까지의 WHO 기후변화로부터 건강 보호를 위한 정책 관련 연구를 국내 정책연구 현황과 비교해 보면, 2가지 측면에서 시사점을 찾을 수 있다. 첫째, 기후변화로 인한 건강보호라는 측면에서 적응정책뿐만 아니라, 저감정책도 관리되어야 한다는 것이다. 둘째, 근거에 기반을 둔 비용-효과 측면에서 각종 정책의 수립 및 이행이 이루어지고 지속적인 개선이 이루어져야 한다는 것이다.

4. 시사점 및 결론

4.1 건강 분야 기후변화적응대책 수립 · 이행의 일반적인 한계점

기후변화에 대응한 정책은 저감 및 적응정책으로 구분할 수 있지만, 건강 분야에 있어서는 적응이 기후변화에 대응하기 위한 지금 당장 필요한 사항이라고 할 수 있다. 이는 지금부터 급격하면서도 지속가능하게 온실가스의 배출을 감소시키더라도 기후변화는 다음 몇 세기 동안 지속될 것이며, 현재 기후변화 관련한 이상기상 현상으로 건강상의 문제가 발생하고 있기 때문이다. 하지만 기후변화 건강영향에 대응한 적응 대책 수립 · 이행에는 다양한 한계점이 있을 수 있다.

일반적인 기후변화 건강영향에 대응한 적응 대책의 수립 · 이행 한계점은 미래 기후 및 관련 사회경제적 요인들의 불확실성, 재정적인 문제, 기술적인 문제, 사회제도적인 문제, 그리고

기후변화에 대한 인식수준을 들 수 있겠다.

첫째, 미래 기후 및 관련 사회경제적 요인들의 불확실성은 적응대책 수립에 있어 어쩔 수 없는 한계점에 해당될 것이다. 사실 미래 기후변화 정도, 미래 인구집단의 사회경제적 요인 변화 그리고 기술적 조건 등은 기후변화의 건강영향을 결정하는 노출(exposure), 민감도(sensitivity), 적응능력(adaptive capacity)에 영향을 끼치기 때문이다.

둘째, 재정적인 문제는 기후변화로 인한 건강영향에 대비한 정책적 우선순위가 타 분야에 비해서 뒤쳐질 경우에 건강 분야 적응대책 이행에 한계점으로 나타날 수 있다. 이는 기후변화에 대응한 국가차원의 재정적 규모는 실제로 필요한 기후변화 대응정책의 재정적 규모에 항상 큰 차이를 보이며, 분야별 우선순위를 통한 재정적 지원이 차등적으로 이루어지기 때문이다.

셋째, 기술적인 문제는 기후변화 적응대책이 지역적 · 개인적 취약계층에 중점적으로 수립 · 이행되어야 한다는 측면에서 취약계층 파악에 대한 기술적인 한계는 건강 분야 적응대책의 수립 · 이행 한계점이 될 수 있다. 비록 최근 지리정보시스템 및 인터넷 발전으로 그 한계가 낮아지고 있지만, 여전히 지리적 · 경제적 취약계층에의 활용에는 부족할 수 있기 때문이다.

넷째, 사회제도적인 문제는 기후변화에 대응한 건강 분야 적응대책이 사회 전반의 참여를 통해 이루어지는데 반해, 사회제도적인 것들이 협업을 방해함으로써 적응대책 수립 · 이행의 한계점으로 나타날 수 있다. 실제로 현재 정부는 특정 정책에 연계되어 조직화되어 있는데, 이러한 정부조직의 분화 및 정책적인 대립은 건강 분야 적응대책 수립 · 이행에 있어 가장 큰 문제로 작용할 수 있기 때문이다.

마지막으로 기후변화에 대한 인식 수준은 기후변화의 건강영향에 대한 위험, 취약성, 그리

고 적응능력에 대한 인지수준이 실질적 적응행동에 대한 결정 및 행동으로의 연결에 상당한 결정요인으로 작용하기 때문에, 적응대책 이행에 한계점으로 나타날 수 있다. 실례로 아무리 정교한 위험경고시스템이 작동하더라도 이에 대한 응답하려는 동기가 작다면 이 시스템의 적응효과는 매우 낮을 것이 분명하다.

4.2 국내 건강 분야 기후변화적응 관련 정책연구 방향

지금까지 정리한 국내 건강 분야 기후변화 적응대책에 대한 현황, 적응정책 관련한 연구현황, 선진외국에서의 적응정책 관련한 연구방향, 마지막으로 일반적으로 고려될 수 있는 적응대책의 수립·이행 한계점을 종합적으로 고려하여 향후 국내 건강 분야 기후변화 적응 관련 정책연구의 방향을 다음 4가지로 제안하였다. 정책연구 방향의 4가지 제안사항은 기후변화 대응 정책들에서 건강 분야가 핵심이슈(key issue)로의 기반 마련, 건강 및 복지 향상을 중심으로 사회전반의 계획된 적응 통합(integration), 적응대책들에 대한 비용-효과(cost-effectiveness) 분석을 통한 근거기반의 대책추진 및 개선, 마지막으로 건강 분야 적응 관련한 제도 및 적응의 조직화(systematization)를 위한 주요 기관 선정 및 역할 설정이다.

첫째, 건강 분야 기후변화 대응 관련한 정책연구는 기후변화에 대응한 정책의 핵심이슈(key issue)로 간주하고 관리되어야 할 필요가 있겠다. 기후변화에 대한 영향과 그것에 대한 준비의 사회적 노력 일환으로써 건강 분야가 기후변화에 대한 관심의 중심에 위치하도록 할 필요가 있다. 기후변화는 더 이상 단순히 환경적인 또는 성장에 국한되지 않고 인간의 건강과 복지에 영향을 미치기 때문에 모든 분야에 있어서 인간 건강의 취약성 및 적응대책의 확인 과정이 필요하다고 하겠다. 결국 기후변화에 대

응한 정책결정자의 최대 관심이 인간 건강에 중심을 두고 가장 적절한 적응대책을 선택하는데 활용되어야 할 것이다.

둘째, 지금까지 사회과학 분야에서의 기후변화에 의한 취약성 및 적응에 대한 연구가 진행되었지만, 건강 분야에의 적용은 적었다. 건강 분야의 기후변화로 인한 건강영향에 대한 역학연구의 이해와 더불어 건강영향의 취약성을 결정하는 다양한 사회적 과정 및 수단들에 대한 이해가 필요할 것으로 사료된다. 건강 분야의 적응은 기후변화로 인해 야기될 수 있는 건강상의 위험을 줄이기 위한 건강증진과 보호활동에 있어 계획된 적응들의 통합(integration)이 중요하다는 것이다. 나아가 건강 분야 적응은 단지 기후변화로 인한 건강위험을 방지하기 위한 것만이 아니라, 사회전반의 저감 및 적응 시작점으로 수행될 수 있겠다.

셋째, 적응대책에 대한 비용-효과(cost-effectiveness) 분석이 필요하겠다. 기후변화로 인한 건강위험은 적응대책이 수립·이행된 것에 의해 줄여줄 수 있으며, 이러한 적응대책은 비용효과적이라는 것이 알려질 필요가 있다는 것이다. 이는 비용-효과 분석을 통해 적응대책의 수립이행에 필요한 비용지출이 적절하며, 적절한 것으로 판단하기 위해서 사용되어질 수 있다. 더불어 비용-효과 분석은 적응대책의 계획 및 도구 개발에서 뿐만 아니라, 적응대책의 이행 이후에 모니터링 및 이행된 적응대책의 평가에도 관여된다. 이는 향후 적응행동의 작동 여부에 대한 판단과 정책결정자에게 가장 적절한 적응대책의 선택 및 우선순위를 결정하는데 도움을 줄 수 있고, 나아가 지속적인 적응대책의 개선으로 이어질 수 있을 것이다.

마지막으로 제도적인 적응능력의 향상과 건강 분야 적응을 용이하게 하기 위해서는 효과적으로 다양한 분야의 제도 및 적응 등을 조직화(systematization)할 수 있는 주요 기관을 선정할 필요가 있겠다. 주요 기관은 정책결정자들에

게 기후변화에 대한 건강 관련한 지식적인 부족함을 확인, 현재 기후변화의 영향 및 적응에 있어 새롭게 필요한 연구 확인, 그리고 일반 공중과 정책결정자들에게 있어 소통의 역할을 할 수 있도록 해야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국환경정책·평가연구원의 「기후변화 폭염 대응을 위한 중장기적 적응대책 수립 연구(No.RE2014-19)」의 연구결과 일부이며, 국회기후변화포럼 기후변화정책연구소의 「기후변화 과학과 정책(No.2014-1)」리포트 내용의 일부입니다.

참고문헌

국립환경과학원, 2010a, 기후변화 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구(I), 한국환경정책·평가연구원.
 국립환경과학원, 2010b, 기후변화 적응 환경보건정책 추진방향 및 세부과제 도출 연구, 한국환경정책·평가연구원.
 국립환경과학원, 2010c, 기후변화가 알레르기 발현 식물 성장에 미치는 영향 연구, 국립기상연구소.
 국립환경과학원, 2011, 기후변화 대기오염에 의한 건강영향의 시공간적 분포 연구(II), 한국환경정책·평가연구원.
 국립환경과학원, 2012, 기후변화 건강영향 조사 대응 체계화 방안 연구, 제주대학교.
 기상청, 2005, 폭염특보에 관한 연구(I), 인제대학교.
 기상청, 2006, 폭염특보에 관한 연구(II), 인제대학교.
 보건복지부, 2006, 기후변화에 의한 전염병 발생영향 통합관리체계구축, 순천향대학교.
 보건복지부, 2008a, 기후변화에 따른 건강피해

모니터링 및 위험 인구 감소전략 개발 연구, 아주대학교.
 보건복지부, 2008b, 기후변화에 따른 매개체 전염병 관리대책 수립, 순천향대학교.
 보건복지부, 2009a, 기후변화에 따른 건강분야 적응대책 수립 방안 연구, 아주대학교.
 보건복지부, 2009b, 폭염에 따른 위기대응 및 건강관리 방안 개발, 아주대학교.
 서울특별시, 2009, 서울시 보건 분야 기후변화 대응기반 구축 연구, 서울대학교.
 소방방재청, 2012, 기후변화를 고려한 폭설 인명피해 최소화 대책 및 최적 도로제설시스템 개발, 강남대학교.
 식품의약품안전청, 2012, 기후변화에 따른 식중독 세균영향 분석, 강원대학교.
 질병관리본부, 2009, 덩기열 매개체 흰줄숲 모기의 생태와 병원체 감염 조사 연구.
 한국보건사회연구원, 2009a, 기후변화에 따른 전염병관리 분야 적응대책.
 한국보건사회연구원, 2009b, 기후변화와 전염병 질병부담.
 한국보건사회연구원, 2010, 사회보건 분야 기후변화 취약성 평가 및 적응역량 강화(I).
 한국보건사회연구원, 2011a, 기후변화 관련 건강문제 적응대책에 대한 평가체계 개발.
 한국보건사회연구원, 2011b, 사회보건 분야 기후변화 취약성 평가 및 적응역량 강화(II).
 한국보건사회연구원, 2012, 사회보건 분야 기후변화 취약성 평가 및 적응역량 강화(III).
 한국연구재단, 2008, 여름철 폭염의 기상학적 원인 및 보건에 미치는 영향: 지구온난화 전망에 따른 비교 연구, 서울대학교.
 한국연구재단, 2012a, 기후변화에 의한 건강영향평가 및 유전적 민감집단 구명, 서울대학교.
 한국환경산업기술원, 2008, 초고해상도 열적외영상과 유비쿼터스 기상센서 기술을 이용한

- 폭염영향평가와 도시열건강환경 진단 기술 개발(I), 협성대학교.
- 한국환경산업기술원, 2009, 초고해상도 열적외 영상과 유비쿼터스 기상센서 기술을 이용한 폭염영향평가와 도시열건강환경 진단 기술 개발(II), 협성대학교.
- 한국환경산업기술원, 2010a, 기후변화와 대기오염에 의한 건강영향 평가(I), 서울대학교.
- 한국환경산업기술원, 2010b, 기후변화로 인한 대기실내공기오염물질의 변동특성 파악과 인체 위해성 지표를 고려한 건강위해성 평가 기법 개발, 한양대학교.
- 한국환경산업기술원, 2011, 기후변화와 대기오염에 의한 건강영향 평가(II), 서울대학교.
- 한국환경산업기술원, 2012a, 기후변화에 따른 건강영향 평가·적응 기술 및 정책지원 시스템 개발(I), 한국환경정책·평가연구원.
- 한국환경산업기술원, 2012b, 기후변화에 따른 알레르기 유발인자의 건강영향평가·적응 기술 개발(I), 순천향대학교.
- 한국환경산업기술원, 2012c, 기후변화에 따른 화학물질 거동 및 위해성 평가·적응 기술 개발(I), 서울대학교.
- 한국환경산업기술원, 2012d, 기후변화와 대기오염에 의한 건강영향 평가(III), 서울대학교.
- 한국환경산업기술원, 2013a, 기후변화에 따른 건강영향 평가·적응 기술 및 정책지원 시스템 개발(II), 한국환경정책·평가연구원.
- 한국환경산업기술원, 2013b, 기후변화에 따른 알레르기 유발인자의 건강영향평가·적응 기술 개발(II), 순천향대학교.
- 한국환경정책·평가연구원, 2009, 기후변화 관련 환경보건 통합 데이터베이스 구축.
- 한국환경정책·평가연구원, 2010a, 기후변화와 대기오염이 환경관련질환에 미치는 영향 : 기온 상승과 오존 농도 증가의 상호작용을 중심으로.
- 한국환경정책·평가연구원, 2010b, 고온으로 인한 사망의 누적효과 분석 방법론 연구.
- 한국환경정책·평가연구원, 2011a, 기후변화에 따른 건강영향 평가·적응 정책방향.
- 한국환경정책·평가연구원, 2011b, 기후변화에 따른 화학물질 위해성 관리방안(I).
- 한국환경정책·평가연구원, 2011c, 기후변화와 대기오염으로 인한 건강영향 연구 - 사회경제적 변수에 따른 사망영향.
- 한국환경정책·평가연구원, 2012a, 기후변화에 따른 화학물질 위해성 관리방안(II).
- 한국환경정책·평가연구원, 2012b, 미래 건강부담 추정의 영향요인 고찰 - 기후변화에 따른 폭염증가를 중심으로.
- 환경부, 2005, 기후변화가 건강에 미치는 영향 및 적응대책 마련 - 이상고온으로 인한 초과사망을 역학연구를 중심으로, 한국환경정책·평가연구원.
- 환경부, 2008, 기후변화 적응을 위한 환경보건증장기 대책수립, 아주대학교.
- 환경부, 2010, 기후변화 대응 환경 중 유해미생물 감시기법개발연구(I), 한국외국어대학교.
- 환경부, 2011a, 기후변화에 의한 질병부하평가 및 예측기술 개발 연구, 고려대학교.
- 환경부, 2011b, 기후변화 대응 환경 중 유해미생물 감시기법개발연구(II), 한국외국어대학교.
- EPA, 2010, A Human Health Perspective on Climate Change.
- Hosking, J. and D. Campbell-Lendrum, 2012, How well does climate change and human health research match the demands of policy-makers? a scoping review, **Environmental Health Perspectives**, 120, 1076-1082.
- IPCC, 2007, Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Work-

ing Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

WHO, 2008, Protecting Health from Climate

Change, World Health Day 2008.

WHO, 2009, Protecting Health from Climate Change, Global Research Priorities.