

기후변화와 건강

한림대학교 의과대학

주 영 수

Global warming and health

Young-Su Ju, M.D. PhD.

Hallym University College of Medicine

최근 들어, 사계절이 비교적 잘 구분되었던 과거의 상황과 달리 긴 여름과 짧은 봄가을, 따뜻한 겨울 등 보다 온난화되는 방향으로의 기후변화가 관찰되고 있다. 기후변화와 관련된 일을 하고 있는 UN 기구인 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Changes)는 여러 차례 보고서를 통해 기후변화의 영향을 설명하고 있다. 이 기구의 보고서에 따르면 기후변화는 결국 인간의 건강에 대한 위협을 증가시킬 것으로 예상되는데, 특히 열대나 아열대 지역에 사는 빈곤층에게 큰 영향을 줄 것이고, 열 스트레스, 홍수, 폭풍과 같은 기상재해를 통한 직접적인 건강 영향과 모기와 같은 전염성질환 벡터의 서식 조건을 변화시키거나 수인성 전염병, 수질, 대기질, 식량 생산 등에 간접적으로 영향을 미치는 방식으로 피해를 야기할 것으로 보이며, 그 건강피해의 크기는 각 지역의 환경조건과 사회경제적 상황에 따라서 다를 수 있을 것이라고 예상하고 있다. 또한, 건강에 대한 피해를 감소시키기 위한 사회적, 기술적, 행태적 적응방식도 다양하게 바뀔 것으로 예상하고 있다²⁾.

앞서 언급한 바와 같이, 기후 변화의 영향은 모든 인구집단에서 동일하게 나타날 것으로 예상되지는 않고 있는데, 인구밀집도, 경제발전수준, 식량의 가용성, 소득수준, 국지적인 환경조건, 질병유무, 공공의료의 수준 및 가용성에 따라 특히 더 위험한 집단이 존재할 수 있다. 예를 들면 무더위가 지속되는 혹서 때 주로 피해를 보는 사람들은 도심에 거주하고

있는 나이가 많고 가난한 사람들이라고 얘기되고 있다²⁾. 또한, 세계 인구의 절반이 해안지방에 살기 때문에 지구온난화로 인한 해수면의 상승은 해안에 낮게 자리 잡은 도시들과 강하구의 삼각주에 형성된 도시들에 심각한 타격을 주게 될 것으로 예상되고 있다³⁾.

기후변화의 직접적 영향

먼저 기후변화(특히, 지구온난화)에 의한 기상이변으로는 기온의 변화(혹서 등)와 기상재해(홍수, 가뭄, 태풍 등)로 구분해 볼 수 있다. 특히, 혹서의 경우는 그동안의 경향을 관찰해 볼 때 앞으로 계속해서 발생 빈도나 강도가 증가할 것으로 예상되고 있고, 사실 이미 그 정도와 기간이 늘고 있는 경험을 우리는 갖고 있다. 혹서의 건강영향에 대해서는 이미 다수의 연구가 언급하고 있는데, 예를 들어 우리나라의 경우 1994년 7월과 8월의 서울지역 평균기온은 28.0℃로서 예년보다 월등히 높았으며 당시 하루 평균기온이 30℃를 넘었던 7월 22일부터 7월 29일까지의 사망자 수를 분석해본 결과 교통사고 등의 사고사를 제외한 총 사망자 수는 1,074 명으로 이전 3년의 같은 기간에 비해 72.9%의 증가가 있었다. 당시 사망자 수의 증가를 사인과 연령에 따라 보면 심혈관계 질환으로 96.3% 증가하였고, 65세 이하의 연령에서 사망자는 271명으로 이전 기간과 비교하여 39.2%의 증가만이 있었으나 65세 이상의 연령에서는 713명이 사망하여 무려 104%

*보건복지부 건강증진기금 연구사업(박윤형, 김호, 장원기, 김용배, 황보영, 기모란, 주영수. 기후변화에 의한 전염병 발생영향 통합관리체계 구축. 순천향대학교. 2006)으로 진행되었음.

의 증가가 관찰되기도 하였다. 즉, 1994년 혹서기간 동안에 서울 지역에서는 많은 사망자가 있었으며, 이는 주로 심혈관계 질환의 증가에 기인하고 특히 노약자에서 희생이 두드러졌던 것으로 추정되었다¹⁾. 단순한 기온상승 뿐만 아니라, 최근에는 '체감온도'로 기후변화의 영향을 평가하려는 연구도 있는데, 1991년부터 2000년까지 10년 동안 서울의 체감무더위가 질병사망자에 미치는 영향을 분석한 결과, 37℃ 이상의 높은 열지수가 1℃씩 증가할 때마다 약 8명씩 사망자가 증가한다는 보고도 있다⁸⁾.

지난 1916년부터 2001년의 기간 동안에 우리나라에서 발생한 재해를 원인에 따라 분석해 보면, 호우 피해 47%, 태풍 피해 19%, 강한 저기압으로 인한 폭풍피해 17% 등 대표적인 세 가지 요인에 의한 피해가 전체피해의 80% 이상을 차지하고 있음을 알 수 있다²⁾. 주지하듯, 지구온난화는 많은 강수량을 동반한 폭풍우의 빈도를 높이는 것으로 추정되는 바, 결국 이것이 현재 우리나라 기상재해의 주요한 원인일 것으로 추정되고 있다³⁾. 그러나 최근의 경향을 보면 증가 추세를 보이는 기상재해에 의한 피해가 재해 자체의 이유뿐만 아니라 재해에 대한 대처시스템의 취약성 또한 중요한 원인인 것으로 판단되는데, 특히 경제적으로 어려운 나라일수록 해안과 같은 저지대에 인구가 밀집하여 있으며 체계적으로 재해에 대처할 수 있는 능력이 부족하여 피해가 잦은 것으로 판단된다. 이렇듯, 기상재해로 인한 피해는 재해만이 아니라 대처시스템에 의해서도 영향을 받기 때문에 기후변화로 인한 피해의 크기만을 정확하게 추정하는 것은 쉽지 않은 일이다. 여하튼, 최근에 국지호우, 태풍, 해일 등 기후변화에 따른 기상이변현상으로 인한 피해가 점점 증가하고 있음은 논란의 여지가 없으며, 그에 의한 피해규모도 점차 대형화되고 있다는 사실에 대해서는 관심을 소홀히 해서는 안 될 것이다²⁾.

기후변화의 간접적 영향

여러 기상학적 요인들(기온, 강수량 등)은 대기 중의 화학 반응에 영향을 미치거나 오염물질의 이동이나 오염물질이 도시나 지역에서 대기 중으로 배출되는 비율 등에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 날씨에 영향을 미쳐서 오염물질의 농도에 영향을 주는데, 연료소비의 증가와 같이 인위적 오염물질 배출량을 증가시키거나 자연 발생원의 배출량을 늘리게 하기도 하고, 대기 중 알레르기 물질의 농도 및 분포에 영향을 주는 등의 여러 경로를 통해 변화를 야기하는 것으로 알려져 있다⁵⁾.

특히, 기온상승 혹은 일사량의 증가와 비례하여 광화학 반응이 촉진되어 2차 오염물질인 오존농도가 증가하는 등 대기오염이 심화되는 것은 이미 잘 알려져 있는 사실이다. 또한, 기온상승은 매개체의 변화를 유발해서 말라리아나 세균성질 등 질병증가와 매우 상관성이 높다는 점 또한 잘 알려져 있는 사실이다. 특히, 상기한 질병들을 포함하여 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 유행성 출혈열, 비브리오패혈증 등 기후변화와 관련이 깊을 것으로 추정되는 질병들이 꾸준히 증가하고 있음은 잘 알려져 있다.

대기오염이 건강에 지대한 위협을 줄 수 있다는 사실은 그 동안 여러 차례에 걸쳐 일어났던 대규모의 건강피해 사건들로부터 이미 충분히 알려져 왔는데, 이 일련의 대기오염 사건들은 대개 불리한 기상조건과 더불어 화석연료의 연소 과정에서 배출된 황화물이나 먼지, 또는 오존과 같은 1,2차 오염물질들의 심각한 정체에 의해 발생되었다. 그 동안 대기오염에 의한 건강피해를 입은 인구 집단들은 대부분 심혈관 질환이나 호흡기 질환을 지니고 있었던 생물학적 약자 집단들로서 초과사망이나 기존질환의 악화와 같은 피해양상을 보였다. 대기오염 물질 중에 기온과 직접적으로 관련되어 있는 것은 오존이다. 오존은 자극성 기체로 천식을 비롯한 다양한 호흡기질환을 유발하는 물질이며 일차오염물질(이산화질소 등)이 자외선과 반응하여 생성되는 이차오염물질로서 기온이 비례하여 발생량이 증가한다. 영국에서 조사된 연구에 따르면 혹서 피해 사망자 중에 상당부분은 대기오염에 기인하는 것으로 알려져 있다. 또한, 기존의 대기환경기준 물질 외에 폐암과 관련 있는 것으로 알려진 라돈 역시 기온의 영향을 많이 받는데, 라돈은 토양 속에 존재하는 방사능 물질로서 대기 중으로 방출되는 비율은 기온에 매우 민감하다^{2, 7)}.

매개체가 곤충인 경우 기후의 변화는 산란된 알의 월동, 생존력, 부화, 성장속도, 성충의 활동 범위 등에 영향을 줌으로써 곤충 자체의 생활주기를 변동시킬 수 있다. 특히 강수량 자체만으로도 산란 장소의 다양성과 확대에 영향을 줄 수 있는 것으로 알려져 있는데, 이를테면 말라리아가 토착화되어 있는 지역에서 엘니뇨와 관련되어 말라리아 발생이 크게 증가하고 있다는 것은 잘 알려진 사실이다⁶⁾.

기후의 변화는 모기에 의하여 매개되는 뇌염, 말라리아, 뎅기열, 황열 등을 증가시킬 수 있는데, 실제로 말라리아와 뎅기열이 아시아, 아프리카, 남미 등에 광범위하게 퍼진 것으로 보인다. 또한 쥐로 매개되는 한타바이러스에 의한 유행성 출혈열과 세균에 의한 렙토스피라증이 증가되었고, 해수

온도가 올라가면서 해조류가 늘고 다시 비브리오 콜레라균이 증식해서 남미에서는 1991년만 해도 50만명이 걸려 5천명이 사망한 적이 있기도 하다³⁾.

또한 물이나 음식을 통해서 전파되는 전염병도 기후변화의 영향을 많이 받을 것으로 추측되는데, 기온이 높을수록 물이나 식품과 같은 매개체 안에서 균이 성장하고 생존할 위험이 높아지는 것은 잘 알려져 있는 사실이다. 최근의 경향을 보면, 봄철 기온이 상승함에 따라 식중독의 발생시기가 앞당겨지고 있으며 그 발생 횟수도 증가하고 있다. 이미 주지하듯, 우리나라에서도 세균성 이질, A형 간염, 무균성 뇌수막염 등의 질병이 계속하여 증가하고 있는 것으로 보인다^{2, 3)}.

기후변화의 직접적인 영향으로서 태풍, 집중호우와 같은 기상이변이 잦아지는데, 동시에 그러한 재해가 발생한 후에 곧바로 전염성 질환이 퍼질 가능성 또한 매우 높은 것이 사실이다. 지금까지는 대부분의 사람들이 기상재해로 인한 일차적인 피해에만 주로 관심을 보였지만, 앞으로는 그로부터 파생되어 발생할 수 있는 전염성 질환의 유행에 더욱 더 주의를 기울여야 한다는 것에는 이견이 없다³⁾.

기후변화 영향에 대한 대처

지구온난화로 인한 건강영향은 기후변화에 대한 인구집단의 노출과 그 노출에 대한 인구집단의 민감도, 인구집단의 적응능력 등에 의해 결정된다. 기후변화에 대한 적응 노력 중 가장 효과적인 방법의 예로서 공중보건의 하부구조를 갖추는 것을 들 수 있다. 공중보건 인력의 양성과 효과적인 감시체계, 응급의료체계, 지속적인 예방 프로그램 실행 등으로 피해를 최소화 할 수 있다. 이러한 체제는 기후변화에 대한 대처 이상으로 건강 향상에 많은 기여를 하게 된다. 지구온난화를 막기 위해서는 일차적으로 온실가스의 배출을 감소시키려는 노력이 필요하지만 이와는 별개로 기후변화에 대

한 대처 능력을 갖추어 놓는 것은 건강을 증진시키는데 있어 매우 중요한 과제라고 할 수 있다. 그러나 그렇다 하더라도 기후변화에 대한 적응은 단지 자원을 할당하거나, 기술을 적용하거나, 공중보건의 하부구조를 갖추는 것만으로는 어려울 것으로 보인다. 결국, 국민들이 기후변화의 전반에 대해서 잘 이해하고 그에 기초하여 장기적이고 지속가능한 정책결정과 실천을 하는 것이 매우 중요할 것으로 판단된다²⁾.

Key Words: Global Warming; Health

중심 단어: 지구온난화; 건강

REFERENCES

- 1) 권호장. 날씨 기후와 건강 - 혹서의 건강영향 -. 기상청 강연회 자료집. 1999
- 2) 권호장. 지구온난화가 건강에 미치는 영향. UNEP 한국위원회, 지구온난화관련 정책 및 대응방안 국제심포지엄 발표자료. 2004
- 3) 김복호. 날씨 기후와 건강 - 지구온난화에 의한 환경변화의 보건학적 중요성 -. 기상청 강연회 자료집. 1999
- 4) 박윤형, 김호, 장원기, 김용배, 황보영, 기모란, 주영수. 기후변화에 의한 전염병 발생영향 통합관리체계 구축. 순천향대학교, 보건복지부 건강증진기금 연구사업 용역보고서. 2006
- 5) 장재연, 조승현, 김소연, 조수남, 김명석, 백경원, 김진희, 전해원. 한반도 기후변화 영향평가 및 적응프로그램 마련 - 기후변화로 인한 건강피해 가능성 조사 및 피해 저감정책 방향에 관한 연구 -. 환경부 용역보고서, 2003
- 6) 조수현. 날씨 기후와 건강 - 기후변화에 따른 질병 양상의 변화 -. 기상청 강연회 자료집. 1999
- 7) 주영수, 조수현. 대기오염과 천식발작의 관련성에 관한 시계열적 연구. 예방의학회지 34:61-72, 2001
- 8) 최광용, 최종남, 권호장. 높은 체감온도가 서울의 여름철 질병 사망자 증가에 미치는 영향, 1991-2000. 예방의학회지 38:283-290, 2005