

기후변화의 사회경제적 파급효과

Socio-Economic Impact Assessment of Climate Change

박두호*, 류문현**

Dooho Park, Mun Hyun Ryu

요 지

GREEN, ECO and RENEWABLE ENERGY..아마 최근 가장 큰 화두가 되는 단어들일 것이다. 우리나라 역시 이번정부의 경제살리기는 다름 아닌 ‘녹색성장’이 핵심이다.. 현재 정부가 강력하게 추진 중인 사업인 4대강 살리기 등은 바로 녹색성장의 대표적인 사례이다. 성장은 하되 환경에 대한 중요성을 바탕으로 하자는 것이다. 기후변화에 대한 논의가 시작된 이래 수많은 전문가들에 의해 기후변화에 대한 논리적 그리고 객관적인 근거를 제시하고자 노력하였다. 반면 기후변화가 지나친 우려라고 반론을 제기하는 전문가도 적지 않다. 어떤 논리가 맞는지는 아무도 모른다. 본고에서 역시 어떤 논리가 맞는지에 대한 논의는 피하고자 한다. 지금 현재의 변화(평균온도의 상승, 집중강우의 증가 및 가뭄 등)들이 과연 확실한 기후변화의 징후인지 아닌지는 어느 누구도 증명하기 어렵기 때문이다. 다만 이것들을 장기적인 기후변의 추세로 받아들인다면 과연 우리의 국가 경제에 어떤 영향을 미칠지에 대한 것은 검토는 반드시 되어야 할 것이다. 기후변화에 대비해서 가장 먼저 해야 할 일은 우리나라에 도래할 기후변화 시나리오에 대한 보다 신뢰성 높은 검토이다. 그리고 이를 위해서는 우리나라에 올 수 있는 기후변화 시나리오를 예측하고 증명할 수 있는 기술의 개발 또한 시급하다. 그 다음에 수반되는 것이 바로 시나리오에 따른 사회경제적 파급효과, 즉 기후변화가 초래하는 사회경제적인 비용이 어디서 어떻게 발생할 수 있는 지에 대한 평가이다. 정부의 정책은 결국 기후변화로 인한 사회적인 비용을 최소화하기 위한 것이고 결과적으로 어떤 사회적인 비용이 초래될 것인가를 예측하고 이에 대한 정책과 기술개발의 방향이 설정되어야 하는 것이다. 본 연구는 현재 선진국들이 기후변화를 어떻게 다루고 있는지에 대한 고찰을 통해 향후 우리나라가 기후변화 대비 무엇을 어떻게 해야 하는지에 대한 제안을 하고자 하였다.

핵심용어 : 수자원관리, 수자원지표, 국가공공사업, 사후정책평가

1. 서 론

국제사회는 지구온난화로 인한 기후변화에 적극적으로 대처하기 위해 ‘기후변화에 관한 정부간 패널’(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)을 설치한 이래 1992년 6월 리우환경회의에서 기후변화협약이 채택되고, 2007년 14차 당사국총회(COP 14)에 이르기까지 끊임없는 논쟁과 논의를 거쳐 기후변화협약에 선진국과 개도국을 참여시키기 위한 계기를 마련하기에 이르렀다. 단일주제에 있어 오랫동안 지속된 논의의 배경에는 비준에 따라 각국의 사회·경제에 미치는 기

* 정회원 : 한국수자원공사 정책경제연구소 선임연구원 : E-mail : dhpark@kwater.or.kr
** 정회원 : 한국수자원공사 정책경제연구소 선임연구원 : E-mail : ryumsej@kwater.or.kr

후변화협약의 대대적인 파급효과가 예상되고 있었기 때문에 화석연료를 경제적 산업기반으로 삼고 있던 국가들은 비준에 신중을 기할 수밖에 없었고 우리나라 역시 다소 늦은 2002년에 개도국 자격으로 비준하여 기후변화 대처를 위한 정책인 '녹색성장'이 이번정부의 핵심적인 국가기본계획으로 지정되어 있다.

지금까지 논란의 쟁점이 되고 있는 기후변화의 전망(Expectation)과는 별도로 기후변화정책에 대한 두 줄기의 견해는 온실가스 저감을 통한 기후변화완화(mitigation)와 기후변화에 대한 적응(adaptation)으로 구분된다는 점에 있다. 전자가 화석연료사용의 절감이라는 에너지정책에 그 근간을 두고 있는 반면, 후자는 기후와 수자원 정책분야에서 활발한 연구가 진행 중이며 기후변화협약의 감축목표달성에 관계없이 지구온난화로 예상될 수 있는 피해로부터 우리나라의 재산과 인명을 보호한다는 차원에서 의미 있는 연구임이 틀림없다. 기후변화와 관련해서 가장 중요한 것은 두 가지라고 판단된다. 첫째, 과연 전 지구적인 변화의 틀에서 우리나라에 닥쳐올 기후변화는 어떤 것인지 가능한 한 정확하게 전망하는 것이다. 둘째, 과연 그 같은 전망을 가정할 때 그것이 우리의 사회경제 전반에 어떤 영향을 줄 수 있는지에 대한 분석이다. 우리나라에서는 이제까지 기후변화와 관련해서는 첫 번째만이 관심사였다고 할 수 있고 이 두 번째 문제에 대해서는 간과하고 있다. 본고는 외국의 사례를 통해 그 중요성을 제기하고자 함에 목적을 두고 있다. 즉 기후변화에 대하여 얼마나 취약하며 그로 인해 어떤 사회적인 비용이 발생하며 그래서 국가가 어떤 기술을 개발하고 어떤 정책을 추진해야 하는지를 알고자 함이다. 예를들면, 미국 Maryland대학에서 2007년에 발표한 The US Economic Impacts of Climate Change and the Costs of Inaction(이하 Maryland Report)은 알래스카와 하와이를 포함한 미국전역에서 기후변화 취약분야에서 예상되는 소요비용을 추정하였다. Maryland Report는 과거 허리케인 카트리나와 같은 재해가 기상이변으로 계속될 경우의 사회적 비용을 계산한 실증적인 연구사례이다.

2. 파급효과 분석사례

2.1 기후변화와 홍수

대부분의 경우 홍수로 인한 주요 경제적 손실은 도로, 철도, 교량, 제방, 뚝 등 사회기반시설에서 발생하고 있으며 Munich Re(2003)는 2002년 유럽에서 홍수로 발생한 경제적 손실액을 150억 유로이상으로 추정하고 있다(표 1.참조). 향후 예상되는 사회경제적 손실은 더욱 증가해 기후변화 대비 공사가 미진할 경우 수십 년 내 영국에서 홍수로 인해 위험에 노출된 인구는 160만 명에서 360만 명으로 증가할 것이며, 경제적 손실액도 현재 24억 달러에서 480억 달러로 20배 이상 급증할 것으로 예상되고 있다(Clery 2004).

표 1. 홍수로 인한 유럽국가의 경제적 손실(2002)

	오스트리아	체코	독일	유럽전체
경제적 손실	20~30억	20~30억	92억	150억 이상
보험상 손실	4억	9억	18억	31억

2.2 기후변화와 가뭄

또한 강수량의 지역별 격차는 더욱 심화되어 가뭄으로 인한 수자원 확보방안이 요구되고 있다. 미국 중서부의 경우 대호수(The Great Lakes)를 이용한 운송수단으로 인해 34억 달러의 경제적 이익과 60,000개의 일자리를 창출하고 있기 때문에 강수량 감소에 따른 수심 감소를 막기 위해 호수 바닥을 준설하는 방법이 논의되고 있는데 공사를 위해 8천 5백만~1억 4천 2백만 달러의 비용이 소요될 것으로 예상되고 있으며, 미국 전역에서 수로가 25%까지 단절되어 연간 8억 5천만 달러의 손실이 예상되고 있다.(Easterling and Karl 2001)

2.3 해수면 상승

해빙으로 인한 해수면 상승의 경우 Maryland Report는 2100년까지 수면이 50cm 상승할 경우 미국 전역에 23억 달러에서 1700억 달러의 재산피해가 날 것으로 예측하고 있다. 또한 미(美) 보험정보원(Insurance Information Institute, 2007)은 북동부와 중대서양 지역에 2004년 현재 4조 달러에 달하는 재산이 허리케인 등에 취약한 상태라고 밝혔다. 또 동부해안의 도시지역은 기후변화로 인한 파도와 홍수, 강풍의 피해예상범위가 11억 3천만 달러에서 2830억 달러에 이를 것이며, 북동부 주민들의 피난을 위한 비용범위는 20억 달러에서 65억 달러에 이를 것이라고 한다. 심각한 것은 해수면 상승으로 인한 대수층 염분유입이 지하수원을 이용하는 해안지역의 물공급을 위협하는 직접적인 원인이 되며 이는 상하수도 시설들을 개량해야 한다는 점에서 이수측면에서도 검토할 필요가 있었다.

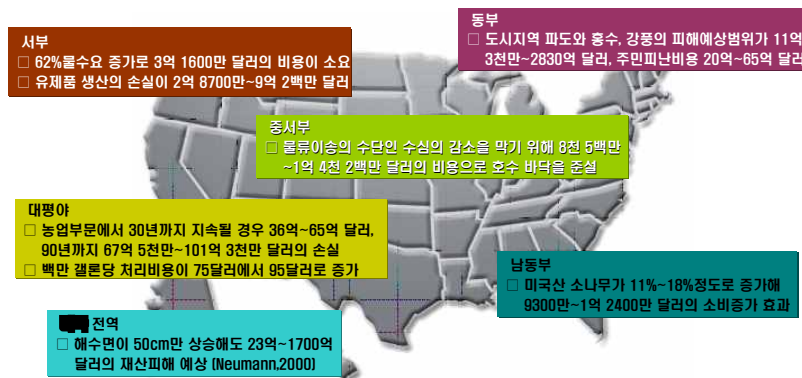


그림 1. 미국내 기후변화의 경제적 효과

2.4 기후변화와 수질

이수분야에서 기후변화로 인한 수질악화에 대한 연구사례는 비교적 많았지만, 수질악화로 인해 발생하는 사회경제적 효과를 다룬 사례는 많지 않았다. 미국 전역에서 기온이 2.5°C 상승한다면 수질변화와 수력발전량 감소 등으로 94억 달러의 손실이 추정되었지만 (Hurd et al. 1999), 두 배인 5°C 상승한다면 강수량 변동을 배제한 수질변화만으로 인해 310억 달러의 손실까지도 있을 수 있다고 추정되었다.(Groisman et al. 2004) 또한 텍사스 지역에서 수질오염 증가로 수도요금이 27 퍼센트까지 증가해 갤런당 75달러에서 95달러까지 상승할 것이라는 미시적인 연구를 보고한 사례

도 있었다.(Dearmont et al. 1997)

2.5 기후변화와 상·하수도

이수분야에서 수처리 비용증가에 기여하는 수질악화보다는 수량확보의 문제는 수처리 기술개발로도 해결될 수 없다는 의미에서 더욱 강조되며, 수요증가와 공급감소라는 두 가지 측면에서 접근해야 하는 특징을 가지고 있다. 우선 기온상승으로 인한 수돗물의 수요증가가 예상되고 있는데 미국 대평원 지역에서는 수돗물 수요가 1.5%에서 3.5%정도 증가할 것이라고 예상했고, 캘리포니아 지역에서는 2085년까지 도시의 물 수요가 62%까지 증가해 수요에 대응하기 위해서는 매년 공공예산 3억 1600만 달러가 소요될 것으로 전망했다.(Dearmont et al. 1997)

공급감소에 있어서는 Suraje and Hulme(2006)가 영국의 한 상하수도 서비스업체의 전문가 면담을 통한 국지적 수량 확보방안을 연구하였는데, 노섬브리아 지역의 Lexden 취수장 효율개선에 315만~332만 파운드, Cliff Quay의 재활용수 활용도 제고에 3387만~4285만 파운드, Trent-Anglian 간 송수관 설치에 1억 800만 파운드, 저수지 신설에 6900만 파운드가 소요된다고 예상했다.

2.6 기후변화와 설비분야

기후변화로 인한 파급효과는 이수와 관계된 시설에도 미친다고 예상되고 있다. 미국 알래스카 지역에서는 이수관련 공공시설의 수명에 미친 기후변화영향으로 인해 242개의 수도공급체계가 시설당 5백만 달러, 총 12억 달러의 교체비용이 소요되고, 124개의 하수처리체계가 시설당 3천만 달러, 총 37억 달러의 교체비용이 발생할 것이라고 예상된다. 하와이와 미군도(Hawaii and US Affiliated Island)에서는 77개의 대규모 댐들이 위험하고, 차후 20년 동안 하와이의 수도공급체계의 보수비용이 1억 4600만 달러 이상 발생할 것이라고 예상했고, 하수도시스템 보수비용은 17억 4천만 달러 이상이 발생할 것이라고 예상했다.(ASCE 2005)

3. 파급효과 분석과 국가정책

기후변화가 사회경제적으로 어떤 파급효과를 가져오는지에 대한 분석을 하는 이유는 간단하다. 바로 경제적 효율성 때문이다. 기후변화라는 불확실한 미래에 대한 국가정책을 시행함에 있어 가능한 한 합리적인 투자를 하겠다는 의미이다. 기후변화 때문에 어떤 현상이 발생하더라도 그것이 미치는 효과가 크지 않다면 또는 아무리 정부가 많은 돈을 투자해서 그 효과가 작거나 너무 불확실하다면 정책의 실효성이 없어지는 것이다. 기후변화에 대한 전망, 그것도 5-10년이 아닌 30-40년 아니 그 이상에 대한 인간의 예측은 불확실성을 최소화 할 뿐 어차피 불확실하다. 언제까지 불확실성에 대한 예측만 하고 있을 수는 없다. 기후변화에 적응하기 위한 정부의 정책방향은 결국 우리나라에 도래할 기후변화의 전망에 대한 연구가 선행²⁾되어야 하고 그 다음은 그것이 우리 사회 전반에 미칠 영향, 즉 우리가 무엇이 얼마나 취약한지에 대한 분석이다. 아마도 이 같은 분석을 통해 어떤 기술이 개발되어야 하고 어디에 예산이 투입되어야 하는지에 대한 가이드라인이 도출될 수 있을 것이다. 이를 토대로 보다 구체적인 저감 및 적응기술의 개발이 필요한 것이다.

2) 연구가 필요한 부분이지만 상당부분 정책적인 판단이 요구된다. 가상 시나리오 중 어느 하나를 선택할 필요가 있다는 것이다.

기후변화 관련하여 또 다른 중요한 이슈는 바로 기후변화와 관련된 사업이다. 선진국들이 왜 앞 다투어 소위 경제적 파급효과 분석(Economic Impact Analysis)을 하는 것일까? 선진국들은 이미 기후변화와 관련된 비즈니스를 염두해두고 있는 것이다. 우리가 말하는 녹색사업의 실체는 바로 이것이 아닌가 싶다. 향후 국제 시장은 기후변화 관련 사업들이 많이 나타날 것이고 우리도 여기에 뒤떨어져서는 안 될 것이다.

5. 결 론

최근 수자원관리와 관련된 최고의 화두는 역시 기후변화이다. 그러나 인간의 경제행위로 말미암아 발생하는 자연의 변화 혹은 치유현상을 너무 단순하게 생각해서는 안 될 것이다. 감히 앞으로 50년 또는 100년 이후의 기후를 예측한다는 것은 난센스가 아닐까? 우리가 할 수 있는 것은 결국 기후가 변화하는 인자를 최소화함과 동시에 발생 가능한 피해를 최소화 할 수 있도록 하는 것이다. 자칫 기후변화라는 커다란 자연현상을 인간이 만들어 놓은 모델(Model) 안에 담아서 분석하고 예측하여 국가정책을 수립하겠다는 생각은 어찌면 위험한 일인지도 모른다. 극단적으로 말하면 이는 연구의 대상이 아니라 정부 정책의 선택의 대상일 수 있다. 기후변화에 효과적으로 대비할 수 있도록 정부정책 입안자와 전문가들이 합리적인 판단을 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 한화진 외(2007). 기후변화 영향평가 및 적응 시스템 구축(Ⅲ), 한국환경정책·평가연구원
2. Epstein and Mills(2005). Climate Change Futures; Health, Ecological and Economic Dimensions, Havard Medical School.
3. Matthias Ruth et al(2007). The US Economic Impacts of Climate Change of Inaction, CIER, University of Maryland.
4. Dessai and Hulme(2006). Assessing the robustness of adaptation decisions to climate change uncertainties: A case study on water resources management in the East of England, Global Environmental Change 17 (2007) 59 - 72