기후변화에 따른 물 부족 문제의 위기관리 방안*

박동균**, 이행준***

본 연구에서는 기후변화에 따른 지구재난을 예측해 보고, 아울러 필연적으로 발생하게 되는 물 부족 문제를 살펴보았다. 즉, 기후변화에 의해 전 세계적으로 물의 희소성이 대두되었고, 멀지 않은 미래에 물 부족 현상을 겪게 될 것이라고 예상하고 있으며, 이를 위한 물 확보 노력이 증대되고 있다. 현재 물 관리 선진국들은 물 부족 문제에 매우 적극적인 노력을 집중하고 있다. 예를 들어, 호주는 물의 사용규제와 사용량 및 용도 제한에 관한 규제정책과 제도를 적극 운용하고 있고, 싱가포르는 대표적인 물기근 국가로 물 절약 및 재이용의 생활화로 대응하고 있으며, 네덜란드는 빗물을 이용한 담수화와 물절약 운동의 생활화하고 있다. 독일, 영국 및 프랑스는 유역별 물관리가 체계적으로 수자원의 질 관리가 제도화되고 있다. 앞으로 우리나라는 국민 개개인의 물 관리에 대한 인식의 변화가 이루어져야 할 것이며, 인식의 변화는 곧 구체적인 행동으로 나타나 물 사용에 대한 습관을 바로 잡아 물부족 문제를 해결하는데 노력을 기울여야 할 것이다. 물론 이와 더불어 해수의 담수화, 빗물관리 등 물 확보를 위한 노력과 보다 효율적인 물관리가 형성되도록 물 관리 연구개발에 좀 더 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

주제어: 물부족, 기후변화, 위기관리, 가뭄관리, 담수화

Ⅰ. 서 론

인간생활에 있어 물은 반드시 필요하다. 물은 사람의 생명을 유지하기 위해 필수적인 6대 영양소 중의 하나이다. 물 없이는 생명도, 가족도, 국가도 운영할 수 없는 것이다. 미국 NIC(National Intelligence Council)는 2015년에는 세계인구의 절반이 넘는 약 30억명이 물 부족국으로 분류되는 나라에 살 것이라고 예측했다. 또한 OECD 보고서는 현재 3억 명이 겪고 있는 심각한 물 부족을, 2025년에는 30억명(52개국), 2050년에는 전 세계 인구의 2/3가 직면할 것을 예측하고 있으며, 세계은행은 국가분쟁의 원인이 20세기는 "석유"였다면, 21세기는 "물"이 될 것이라고 지적하는 형편이다.

* 본 연구는 2010년 4월 2일 강원대학교 삼척캠퍼스에서 개최된 국가위기관리학회 춘계학술대회에서 발표한 논문을 수정, 보완한 것이다.

** 제1저자, *** 교신저자.

존 라이드 영국 국방부장관은 2006년 2월 27일 영국 왕립국제문제연구소 연설에서 “지구온난화로 지구 곳곳에서 사막화가 진행되고 있어 20-30년 안에 물을 둘러싼 폭력적이고 정치적인 충돌이 일어날 것”이라고 경고했다.

2009년 1월 세계경제포럼(스위스 다보스)에서는 수자원 부도사태(water bankruptcy)를 예고하면서 수자원으로 인한 글로벌 경제의 위험성을 경고하였다. 경제성장과 인구급증으로 인한 수자원 수요의 증가는 수자원부도 사태의 보편화를 초래할 것이고, 그로 인하여 2025년에는 전 세계 곡물생산량의 30%가 감소할 것을 예측하고 있다. 실제로 세계의 곡창인 아르헨티나가 가뭄으로 곡창지역의 20%가 황무지로 변하면서 곡물생산이 급격히 감소하고 있다.

이와 같이 물 부족 문제는 단순히 개인 일상생활의 불편뿐만 아니라 국가 또는 지구적 차원의 경제구조 전반에 영향을 미칠 수 있는 주요 사안이다. 이와 같은 물 부족 문제는 음용수와 같은 직접적인 문제뿐만 아니라 각종 용수의 부족도 궁극적으로 인간의 생명을 위협하게 된다.

이러한 물 문제가 지구적 현안으로 떠오르자 UN은 1992년 12월, 제47차 총회에서 매년 3월 22일을 “세계 물의 날”로 지정하고, 2003년을 “세계 물의 해”로 정하여 물의 중요성과 물 문제의 심각성에 대해 지구적 관심을 촉구하고 있다(김우구, 2003: 64). 현재 물 관리 선진국들은 물 부족 문제에 매우 적극적인 노력을 집중하고 있다. 예를 들어, 호주는 물의 사용규제와 사용량 및 용도 제한에 관한 규제정책과 제도를 적극 운용하고 있고, 싱가포르는 대표적인 물기근 국가로 물 절약 및 재이용의 생활화로 대응하고 있으며, 네덜란드는 빗물을 이용한 담수화와 물 절약 운동의 생활화하고 있다.

독일, 영국 및 프랑스는 유역별 물관리가 체계적으로 제도화되고 있다. 한편 우리나라에서는 물 위기가 양적, 질적 측면에서 동시에 나타나고 있다. 먼저, 양적 측면에서 살펴보면 "물 부족"은 물의 수요에 비해 공급이 부족한 상태를 의미하는데, 우리의 연평균 강수량(1,245㎜)은 세계평균의 1.4배이지만 높은 인구밀도로 인해서 1인당 연간 강수량은 연간 2,591㎥로 세계평균의 약 1/8에 불과하다(국토해양부K water, 2009: 18).

한국은 강수량의 대부분이 여름철에 집중되어[1] 물 재생 가능 수자원이 적음에도 불구하고, 1일 1인당 생활용수 사용량은 453리터로 일본의 352리터를 크게 상회하는 물의 과소비 경향이 나타나고 있다. 또한, 급속한 도시화와 산업화로 배출이 증가된 하수와 폐수가 식수원의 오염을 가속화 시켜 담수화된 수자원의 질적 수준이 위협받고 있다. 무분별한 물 소비 행태와 같은 물소비체계의 비효율성과 도시화에 따른 하천의 건천화가 수자원 환경을 훼손하여 수질악화를 촉진하는 악순환 구조이다. 이와 같은 맥락에서, 기후변화에 따른 물 부족 문제에 대처하기 위한 수자원 확보는 국가의 중요한 정책과제로 대두된다.

이러한 맥락에서, 본 연구에서는 기후변화에 따른 물 부족 해결 위기관리 정책의 방향을 제시해 보고자 하였다.

1) 우리나라의 강수량은 지역별, 계절별로 편차가 크고, 여름에는 홍수, 겨울철과 봄철에는 가뭄이 빈발하여 안정적인 용수공급이 어렵다.

www.kci.go.kr

본 연구의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 최근 발간된 국내 학계의 연구논문과 정부보고서와 간행물, 외국의 관련 전문지 등의 2차 자료를 주로 활용하는 기술적 접근방법(descriptive approach)을 채택하였다.

<표 1> 세계 지역별 기후변화의 영향

국가명	기후변화의 영향
아프리카	2020년까지 7천 5백만-2억 5천만명이 기후변화로 인한 물부족 스트레스를 겪을 것으로 예측. 2020년까지 일부 국가에서 천수답 농사 수확고가 최대 50%감소 될 수 있음. 21세기 말까지 해수면 상승으로 많은 해안가 저지대가 영향 범위. 이에 대한 적응 비용은 적어도 GDP의 5-10%에 달함.
아시아	2050년까지 중앙아시아, 남아시아, 동아시아, 동남아시아에서 사용가능한 담수가 줄어들 것으로 예측. 남·동·동남아시아의 해안지역, 특히 인구 과밀지역에 바닷물범람으로 위험 증가. 동남·서남아시아 내에 홍수 및 가뭄으로 인한 설사병으로 풍토병 사망률과 사망자 수 증가 예상.
호주&뉴질랜드	2020년까지 생물다양성이 상당히 감소할 것으로 예측. 2030년까지 화재증가로 농림산물 생산량 감소, 물 확보 문제 악화될 전망.
유럽	산악지역 빙하 퇴각, 적설량 및 겨울관광객 감소, 광범위한 생물 종 감소에 직면. 남부유럽의 경우 전반적인 작물 생산량 감소 예측. 열파로 인한 건강위협과 산불발생 빈도 증가 예상.
라틴아메리카	금세기 중반까지 온도 상승 및 그와 관련된 토양 수분의 감소로 아마존 동부지역 열대우림의 초원화 예측. 열대 라틴 아메리카 지역의 종 멸종으로 생물다양성 감소 우려. 작물 및 가축 생산 감소로 식량 확보에 부정적 결과 예측
북아메리카	눈으로 덮인 들판 감소, 겨울철 홍수 증가, 여름철 홍수 감소 유발로 수자원 경쟁 악화 전망. 금세기 초반의 경우 적당한 기후변화로 천수답 농사의 생산량 5-20% 증가 예측. 열파의 발생 횟수, 강도 및 지속기간이 증가로 인해 건강에 부정적 영향 초래 전망.

자료: 지식경제부 블로그(http://blog.naver.com/mocienews; 검색일: 09.12.10)

II. 기후변화에 따른 물 부족 문제의 등장

1. 기후변화와 수자원

기후변화는 지구상의 물순환 메커니즘을 변화시켜 수자원 이용에 큰 영향을 줄 것으로 예상된다. 또한, 지구온난화에 따라 전 지구적으로 홍수, 가뭄 및 사막화, 빙하감소 등 이상기후로 인한 자연재해가 빈발하고 있고, 기후변화로 인한 수량, 수질 등 수자원변화는 생태계, 식량, 인간보건, 재해 등 사회경제적인 시스템에 엄청난 영향을 준다. 특히 우리나라의 경우, 기후변화로 인한 강수패턴 및 강도의 시공간적 변동성이 클 것으로 전망됨에 따라 보다 효율적인 기후변화 대응 물관리 정책이 필요하다(녹색성장위원회, 2009: 3-4).

기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)은 2007년 제4차 평가보고서에서 기후시스템의 온난화는 현재 관찰되는 지구 평균기온과 해수온도의 상승, 광범위한 눈과 빙하의 융해 및 지구 평균 해수면 상승의 관측 자료에서 명백히 나타난다고 발표하였다.

지난 12년(1995~2006년) 중 11년이 1850년 이래 지구 표면기온의 측량에서 가장 더웠던 해에 속한다. 1906년~2005년 지구 평균기온[2]의 선형 추세는 100년간 0.74 (0.56~0.92)℃로 제3차 평가 보고서(Third Assessment Report; TAR)의 해당 추세인 0.6(0.4~0.8)℃(1901~2000년) 보다 높았다. 기온 상승은 지구 전체에 광범위하게 나타나고 있으며, 북반구 고위도로 갈수록 더 크게 나타난다. 이러한 현상은 육지가 해양보다 더 빠르게 온난화된 것으로 나타난다.

우리나라의 기상연구소에서도 이를 토대로 21세기 동안 모든 에너지원이 균형적으로 사용된다고 가정한 상태에서 금세기말 평균 기온은 20세기말 4℃ 상승하고 강수량은 17% 증가할 것으로 예상하고 있다. 또한 2100년경 약 1m의 해수면 상승으로 여의도 면적의 300배가량이 침수되고 한반도 인구의 2.6%(125만 5천명)의 생계 지장을 우려할 만하다고 밝히고 있다(국무총리실·기후변화대책기획단, 2008: 8).

<표 2> 기후변화에 의한 지구재난 예측

연도	예측 내용	자료원
2010년	-미국, 유럽에서 최고기온 32°C가 넘는 날이 2003년경보다 1/3이상 증가	Schwartz and Randall(2003)
2020년	-2010년부터 2020년 사이에 열염 순환(Thermohaline circulation) 붕괴 -멕시코 난류로 따뜻하게 유지되던 유럽기후 냉각 -난류가 북쪽으로 적게 흘러 북유럽과 동북미 지역에 기상기후 변화	
2040년	-지구기온 1°C 상승시 최소 30만명 기후 질병 위협 (말라리아, 심장질환, 오존피해 등)	Stern(2006)
2050년	-지구기온 1.5~2.5°C 상승시 생물 20~30% 멸종위기	IPCC(2007) Stern(2006)
2080년	-지구 기온 3°C 이상 상승시 ▪ 식량: 3천만~1억2천만 명 기근 ▪ 수자원: 11억~32억 명 물 부족 ▪ 홍수/침수: 1천5백만 명 홍수 위험, 전 세계 해안 30% 침수 ▪ 생태계: 아마존 열대 우림 붕괴	
2100년	-지구 기온 6°C 상승시 모든 빙하가 사라지고, 생물 절반 멸종 위험	Stern(2006)

자료: STEPI, 2008: 8.

2)우리나라의 급격한 도시화와 산업화의 영향으로 한반도는 100년간 세계평균의 2배에 달하는 1.5℃의 평균기온 상승하였다(녹색성장위원회, 2009: 1).

www.kci.go.kr

해수면 상승[3]은 온난화와 일치하여 일어나고 있다. 지구평균 해수면은 1961년 이후 평균 1.8(1.3~2.3)㎜/yr, 1993년 이후 3.1(2.4~3.8)㎜/yr로 상승하였으며, 이는 열팽창과 빙하, 빙모(ice cap) 및 극지방의 빙상의 융해에 의한 것이었다. 1993년에서 2003년 사이의 급속 상승률이 10년 변동인지 더 장기적 추세의 증가를 반영하는지는 불분명하다(IPCC, 2007: 2).

눈과 얼음의 범위에서 관측된 감소 역시 온난화와 일치한다. 1978년 이후 위성자료에 따르면 연평균 북극의 해빙 범위가 10년에 2.7(2.1~3.3)%씩 감소하고, 여름에는 7.4(5.0~9.8)%씩 더 크게 감소한 것으로 나타난다. 산악의 평균 빙하 및 적설면적은 북반구와 남반구에서 모두 평균적으로 감소하였다.

1900년부터 2005년까지 북미와 남미의 동부, 북유럽, 북아시아와 중앙아시아에서는 강수량이 상당히 증가했으나 사헬(사바나), 지중해, 남아프리카, 남아시아 몇몇 지역에서는 오히려 감소하였다. 가뭄의 영향을 받은 지역은 1970년대 이후 지구 전체적으로 증가했을 가능성이 높다.

열대지방에서는 기온이 약간만 상승하더라도 농업 생산성이 저하된다. 이 지역에는 대부분의 아프리카 국가와 일부 아시아 국가가 포진하고 있다. 우선적으로 지구온난화의 피해를 경험하고 있는 국가가 지구온난화에 책임이 별로 없는 국가 국민들이라는 것은 아이러니가 아닐 수 없다. 영양불량 증가, 기상이변으로 인한 사망, 질병, 상해 증가, 설사병 위험 증가, 기후변화에 관련된 도시 지상 오존농도 증가, 전염성 질병의 공간적 분포 변화 등에 의해 수백만 명의 보건상태에 영향을 끼칠 전망이다.

강우패턴이 많이 바뀌어서 비가 많이 내리고, 눈은 적게 내릴 것이며, 빙산은 감소한다. 고위도 지방이나 다습한 열대지방은 강우량이 증가할 것이나, 건조한 열대 지후 지역은 강우량이 30%나 감소할 것이다.

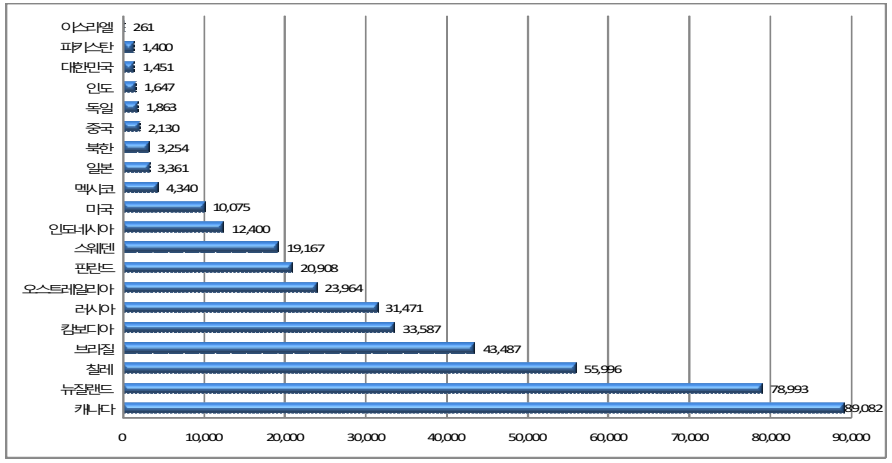
우리나라의 경우, 지난 100년간(1906-2005년) 기온(6대도시 평균)은 약 1.5℃ 상승하고 강우패턴 변화로 인해 최근 10년간(1996-2005년) 기상재해 총 피해액이 17.7조원 규모이다. 최근 40년간(1968-2005년) 한반도 연해 수온이 0.9℃ 상승하여 어획어종이 명태 등 한류성 어종에서 오징어, 고등어 등 난류성으로 변화[4]하였다(국무총리실·기후변화대책기획단, 2008: 1).

2. 수자원 현황의 변화

UN의 조사 자료에 의하면, 세계인구의 1/5에 달하는 약 12억명이 안전한 음용수 부족 현상을 겪고 있다고 한다. 미국 CIA는 “Global Trends 2015” 보고서에서 2015년 세계 인구 절반이 넘는 30억명 이상이 물부족 상태에 이르게 될 것으로 예측하였고, 국제기후변화회의 2001 보고서에서는 21세기 지구는 고온·가뭄·홍수 등 이상기후변화와 인구증가로 인해 가까운 장래에 극심한 물 부족에 직면할 것으로 전망하였다(김우구, 2003: 64)

최근 세계 각국에서 기후변화, 가뭄, 홍수 등에 따른 물 부족에 대한 근본적인 대책마련을 강구하는 시점에서 세계 각국의 수자원 현황은 <그림 1>과 같다(국제연합 식량농업기구, http://www.fao.org).

2006년 기준 주요 국가별 1인당 총 실제 활용가능한 수자원 현황을 살펴보면 비교 대상국 중 캐나다의 경우가 가장 많은 활용가능 수자원(89,082㎥/yr)을 보유하는 것으로 나타났으며, 이스라엘의 경우가 가장 적은 활용가능 수자원(261㎥/yr)을 보유하는 것으로 나타났다. 우리나라는 1,451㎥/yr로 비교적 적은 활용가능 수자원을 보유하는 것으로 나타났다.



자료: 국제연합식량농업기구의 FAO-AQUASTAT(http://www.fao.org).

<그림 1> 주요 국가별 1인당 총 실제 활용가능 수자원(2006, ㎥/yr)

세계물협회(IWA, International Water Association)의 "International Statistics for Water Services(2004)" 보고서에 나타난 OECD 주요 국가(도시)의 1일 1인당 물 사용량을 살펴보면 OECD 국가 26개국 중에서 우리나라의 1일 1인당 물 사용량은 미국을 제외하고 가장 높다. 우리나라 1일 1인당 물 사용량은 서울 370리터, 대구 430리터, 인천 418리터 등으로 5개 대도시 평균은 388리터인 것으로 나타났다. 이 수준은 선진국들 대도시들보다 훨씬 더 높은 것이다. 특히 미국의 오하이오주 통계가 미국 전체 주를 대표하는 통계가 아니라는 점을 고려할 때 우리나라의 1일 1인당 물 사용량은 OECD 국가 중에서 가장 높다고 볼 수 있다(IWA, http://www.iwahq.org/).

3) 우리나라 해수면(제주지역)은 40년간 22cm 상승(세계평균 매년 1.8mm)하였다(국무총리실·기후변화대책기획단, 2009: 7).

4) 명태 어획량(연근해): 16만톤('81) → 1천톤 수준('00년대)

www.kci.go.kr

<표 3> 주요 국가(도시)별 1일 1인당 물 사용량

OECD 주요 국가(도시) 1일 1인당 물사용량(IWA)

국가	대도시평균	1일 1인당 물사용량 (단위: 리터)	보고서 발행연도
프랑스	3개 평균	78	2008
독일	전도시평균	133	2008
그리스	1개	139	2008
영국	5개 평균	146	2008
폴란드	5개 평균	154	2004
헝가리	4개 평균	168	2008
이탈리아	4개 평균	171	2008
스페인	5개 평균	185	2008
체코	1개	189	1999
오스트리아	5개 평균	192	2008
덴마크	5개 평균	194	2008
네덜란드	5개 평균	194	2006
포르투갈	3개 평균	211	2008
벨기에	6개 평균	232	2008
핀란드	5개 평균	250	2008
스웨덴	5개 평균	251	2008
룩셈부르크	1개	253	1999
싱가포르	1개	272	2008
슬로바키아	1개	287	1999
스위스	5개 평균	328	2008
일본	8개 평균	331	2008
캐나다	1개	343	2004
호주	5개 평균	375	2008
노르웨이	3개 평균	382	2008
한국	5개 평균	**388**	**2004**
미국	1개 (오하이오)	633	2004

주) 각국 통계자료는 최근 자료 우선 소개
출처)IWA, International Statistics for Water Services(1995~2004)

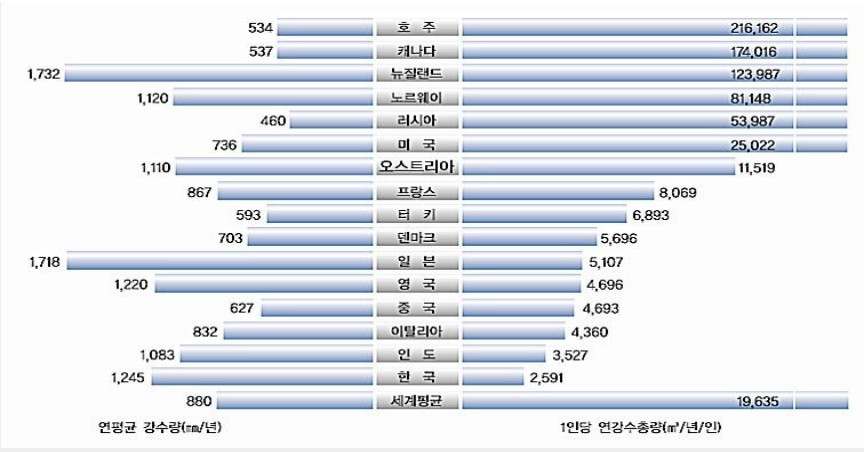
한국 주요도시 1일 1인당 물사용량(IWA)

국가	도시	1일 1인당 물사용량 (단위: 리터)	보고서 발행연도
한국	대구	430	2004
	대전	391	
	인천	418	
	부산	332	
	서울	370	
(필자)	5개도시 평균	388	

출처: IWA, International Statistics for Water Service(2004)

자료: 프레시안, "홍헌호 칼럼-수질지수 세계 8위 vs 4대강이 죽어간다, 어느쪽이 맞나". 2009/12/8

국제연합 국제인구행동연구소(PAI)에서 전세계 국가를 대상으로 평가한 물 부족 관련 분석에 의하면 연간 물 사용 가능량이 1,000㎥ 미만은 물 기근국가, 1,000-1,700㎥는 물 부족국가, 1,700㎥ 이상은 물 풍요국가로 분류된다. 그리고 한국의 경우 1993년 1인당 물 사용량이 1,470㎥로 물부족 국가에 해당하고, 2000년 사용 가능량도 1,488㎥로 역시 물부족 국가에 해당하는 한편 2025년에는 많게는 1,378㎥, 적게는 1,307㎥가 될 것으로 분석되는 등 갈수록 물 사정이 어려워 질 것이라고 전망하였다.



자료: 국토해양부 · K Water, 2009: 19.

<그림 2> 세계 주요 국가별 연평균 강수량

한국은 UN이 정한 물 부족국가이다. 한국의 연평균 강수량은 1,245㎜로 세계 평균인 880㎜보다 1.4배나 많아 물 걱정을 할 필요가 없다고 생각할 수도 있다. 그러나, 인구밀도가 높아 1인당 연 강수량이 2,591㎥로 세계 1인당 연 강수량 19,635㎥의 13%에 불과한 실정이다. 강수량의 시기별, 지역별 분포의 변화[5]가 심해 수자원 관리에 많은 어려움을 겪고 있다. 또한 실질적으로 이용 가능한 수자원인 재생 가능한 수자원은 연간 731억㎥으로 1인당 1,550㎥로서 영국, 벨기에 등과 함께 물 부족국가로 분류된다(국토해양부, 2006).

- 1,000㎥ 미만(물기근 국가)
  : 싱가폴, 중동지역 등으로 만성적인 물부족 경험
- 1,700㎥ 미만(물부족 국가)
  : 영국, 벨기에, 한국 등으로 주기적인 물부족 경험
- 1,700㎥ 이상(물풍요 국가)
  : 미국, 일본 등으로 지역적 물문제만 경험

우리나라의 물 수급은 2006년 공급 34,120백만㎥, 수요 34,546백만㎥로 약 426백만㎥가 부족한 상황으로 부족 정도는 크게 개선될 조짐이 보이지 않으며, 2011년이 되면 공급 35,713백만㎥, 수요 36,201백만㎥로 약 488백만㎥가 부족할 전망이고, 2020년에는 1,020백만㎥의 물 부족이 예상된다.

5) 강수량의 연도별 변화는 2.3배의 차이를 보일 정도로 변화 폭이 크고, 계절적 변동은 더욱 심하여 전체 강수량의 2/3가 홍수기인 6~9월에 집중되어 있다. 따라서 여름에는 홍수방지대책으로, 남은 기간에는 용수확보를 위한 가뭄대책에 부심하게 된다. 또한 강수량의 지역별 불균형도 심하다. 산지가 많아 하천경사도 급한 편이어서 바다로의 유출이 비교적 짧은 기간에 이루어지므로 지형특성도 매우 불리한 여건이다(심명필, 2006: 62).

www.kci.go.kr

<표 4> 우리나라의 물 수급 전망

(단위: 백만㎥)

구분		2006년	2011년	2016년	2020년
용수수요량		34,546	36,201	37,079	37,222
-생활용수		7,987	8,241	8,348	8,384
-공업용수		2,845	3,390	3,952	3,864
-농업용수		15,997	16,202	16,411	16,606
-유지용수		7,737	8,368	8,368	8,368
용수공급량		34,120	35,713	36,101	36,202
과부족량	전국	Δ426	Δ488	Δ978	Δ1,020
	지역별	Δ866	Δ952	Δ1,437	Δ1,494

자료: 수자원장기종합계획(국토해양부, 2006.7), 제주도 제외.

3. 기후변화와 물 관리

물은 점점 희소자원이 되고 있다. 멀지 않은 장래에 심각한 물 부족 현상이 예상되고 있으며 풍부하고 깨끗한 수자원의 확보는 미리 대비해야 할 가장 시급한 문제이다. 개발이던 보전이던 우리가 추구하는 것은 보다 나은 환경을 이루고 삶의 질을 높이는 것이다(심명필, 2006: 63). 기후변화와 물 관리에 대해 박두호(2009)의 연구를 살펴보면, 물 관리 분야에서 확실히 인지할 수 있는 일반적인 현상들로는 첫째, 겨울철 평균기온이 과거 20~30년 보다 상승하여 우리나라 중부지방에서 겨울 내내 얼음이 얼어있지 않는 현상이 일어났다. 둘째, 과거에 비해 강도가 증가한 집중호우이다. 반면, 가뭄 횟수 역시 증가하였다. 1년 동안 평균적으로 내리는 강수량은 비슷한데 이와 같은 현상이 발생하고 있다[6]. 이 같은 현상은 자연스럽게 자연재해의 증가라는 결과로 이어지고 있다. 그 원인이 일시적 기후변동이든지 아니면 기후변화로 인한 것이든지 간에 최근에 이 같은 현상들은 피부로 느껴지고 있다. 이와 같이 주변에서 벌어지고 있는 여러 가지 현상들이 우리 사회에 비용을 발생시키고 이것이 경제발전 및 국민복지에 지장을 준다면 기후변화의 불확실성에도 불구하고 어떤 형태로든지 준비할 수밖에 없다는 것이다(박두호, 2009: 89).

지난 2008년 13개 정부부처가 합동으로 '국가 기후변화 적응 종합계획'을 발표하였다. 생태계, 물관리, 건강, 재난, 적응산업 에너지 및 사회기반시설 등 6개 부문에 대한 기후변화적응 프로그램을 제시하였다. 물관리 부문의 기후변화 적응 프로그램은 이수, 물(하천)환경 및 치수 등 세 가지 분야가 포함되어 있다.

6) 우리나라뿐만 아니라 지구 전체적인 평균 강수량은 비슷하지만 어느 곳엔 집중으로 비가오고 반면 어떤 곳은 극심한 가뭄이 오는 현상이 최근 지구촌 곳곳에서 발생하고 있다.

- 기후변화에 대비한 수자원계획 수립 및 안정적 용수공급
- 기후변화에 따른 물환경관리 대책
- 홍수에 강한 국토기반 조성

이는 이제까지의 전통적인 우리나라 물 관리 정책의 축으로서, 세부 프로그램들의 면면 또한 과거의 이수, 치수 및 하천환경 대책들과 크게 다르지 않다. 기후변화에 대응하기 위한 대책이 전통적인 물 관리 정책으로부터 벗어날 수 없었다는 것은 결국 기후변화에 대응하기 위한 정책의 실체와 관련되어 진다. 물 관리 분야에서 기후변화를 주제로 어느 정도의 국가 연구개발, 각종 토론회 및 세미나 등 다양한 접근이 있었다. 그럼에도 불구하고 구체적으로 무엇을 어떻게 해야 하는지에 대한 방안 제시는 미흡하였다고 할 수 있다. 그 이유는 이제까지 기후변화에 대한 여러 가지 추측들을 해 왔지만 물 관리 분야에서 기후변화로 인해 우리나라가 어떤 영향을 받는지에 대한 구체적인 평가가 미흡하였고, 이를 토대로 한 구체적인 대책을 제시하지 못하는 것이라고 추론해 볼 수도 있을 것이다(박두호, 2009: 90).

III. 물 부족 문제의 위기관리 방안

기후변화는 그 자체로 돌이킬 수 없는 환경적, 경제적 재앙을 몰고 오면서 다른 한편 사회 양극화를 심화시킬 수 있다. 세계기상기구에 따르면, 자연재해로 입는 피해액 총액은 비록 선진국이 많고, 국민경제가 입은 손실은 기후변화의 책임이 덜한 최빈국에서 훨씬 크게 나타난다고 한다. 최빈국들은 기후변화와 관련 있는 자연재해로 국내총생산의 13% 가량 손실을 입는다. 선진국들이 자연재해로 국내총생산의 2% 내외의 손실을 입는 것과 대비된다. 국가내적으로는 농업, 수산업 등 1차 산업에서 종사하는 농어민들이 기후변화의 영향을 더 받는다. 이에 비해 2차 산업과 서비스업은 상대적으로 기후변화의 영향이 적을 뿐만 아니라 온실가스 저감이나 배출권 거래 등 새로운 기회도 생긴다(이상훈, 2006: http://kfem.or.kr).

지난 2002년 국제적십자사가 발간한「세계재난보고서」를 보면, 오세아니아주 일대에서 기후와 관련된 재난으로 인한 사망자는 1970년대에 비해 1990년대 21%가 늘었다. 1970년대 27만 5천여명이던 이재민도 1980년대 120만명으로 늘더니, 1990년대 들어서는 1,800만여명으로 기하급수적으로 늘었다. 이는 기후변화와 지구온난화 등으로 일부 국가 및 지역이 일시적이기 보다는 영구적인 재난상황을 초래할 수 있다는 것을 언급하는 내용이라고 할 수 있다(국제적십자, 2002; 한겨레21, 2007). 여기서는 물 부족 문제에 대한 위기관리방안을 제시하고자 한다.

www.kci.go.kr

1. 물 절약 및 수자원에 대한 인식 개선

지구온난화로 인한 홍수와 가뭄, 수자원 공급의 불균형, 개발지역의 확대로 인해 맑은 물 공급은 날이 갈수록 어려워지고 있다. 인간에 의한 오염물질을 줄이고 자연의 물고기와 식물이 숨을 쉴 수 있는 강과 하천을 위한 지속가능한 물관리 정책이 필요하다.

다음은 물 부족에 대한 해법으로 간략하게 소개한다.[7)]

바다로 둘러싸인 섬나라 영국도 물 부족(water stress)으로 어려움을 겪고 있는 국가다. 하지만 영국의 물 부족은 유럽의 다른 나라와는 조금 다르다. 런던 등 대도시 위주로 인구가 급증하면서 물의 생산량이 수요를 따라가지 못하게 됐고, 일부 지역에서 후천적 물 부족 현상을 겪게 된 것이다. 영국은 이러한 물 부족 현상을 극복하기 위해 정부와 시민단체가 함께 대대적인 '의식변화 운동'을 벌이고 있다. 또 다른 수자원 개발을 통한 환경 파괴보다는 물 사용량을 줄여 물 부족 현상을 극복하려는 해법으로 물 절약 캠페인이다. 국토가 바다로 둘러싸여 있는 섬나라인데다 1년 내내 비가 많은 기후라 국민들이 물 부족 문제를 인식하지 못하고 있던 것이다. 이에 정부는 물 절약에 적극적으로 동참할 것을 호소하는 캠페인을 신문과 텔레비전을 통해 대대적으로 진행하는 등 모든 행정력을 집중하고 있다. 수자원국이 밝힌 현재 영국 국민 1인당 하루 평균 물 소비량은 150ℓ로 영국 정부는 향후 5년내에 이를 130ℓ까지 줄일 계획이다.

Peter Jiggins 수자원국 국장은 "물부족이라는 것은 물 사용량에 비해 자원이 부족하다는 뜻으로 이를 해결하기 위해서는 과도하게 사용되고 있는 물에 대한 절약이 첫번째 해결책이라고 생각한다"며, "영국 정부는 이를 위해 의식개선을 위한 캠페인을 전개함과 동시에 하드웨어 차원의 시설 개선에도 노력을 기울이고 있다"고 말했다.

*그리고 London King's College의 Tony Allan 교수는 "향후 인류에게 물 부족과 관련, 분쟁을 넘어 재앙이 다가올지도 모른다"고 경고하면서 "일반적인 물 사용은 물론 재활용 등 생활 습관 개선과 자원에 대한 국가간 효율적 교역을 통해 이와 같은 문제를 함께 해결해 나가야 한다"고 말했다. 그는 한국의 물 부족 문제와 관련, "물 확보를 위한 다양한 개발 사업을 펼치고 있는 사실은 익히 들어 알고 있다"며 "한국은 물 사용이 많은 영농국가이자 고도의 산업국가인 특성상 물 부족은 피할 수 없는 상황이지만, 개발 정책을 떠나 국민 모두가 물부족 해결에 대한 공감대를 찾는다면 이러한 문제도 원만히 풀어나갈 수 있을 것"이라고 조언했다(*경인일보, 2009).

아직까지도 서울 등 대도시에 거주하는 국민들은 물부족 문제에 대하여 피부로 느낄 정도의 위기감은 없을 것이다. 그러나 현실적으로 우리나라는 유엔이 분류한 26개 물부족 국가군에 포함돼 수자원 위기를 목전에 두고 있다. 특히 봄·가을엔 가뭄, 여름철에는 홍수로 이중 물난리를 겪고 있는 현실이다. 한 방울의 비가 아쉬워 기우제를 지낼 정도의 가뭄이 해소되고 나면 비가 너무 많이 쏟아져 막대한 수해를 입기 일쑤다(전북일보, 2004).

물 부족에 대한 심각성은 UN를 비롯한 기후대책회의를 통해서도 이미 오래전부터 논의되어 왔었고, 이에 대한 대응책을 마련하기 위하여 우리나라뿐만 아니라 다른 해외국가들도 수자원 확보를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 위의 경우처럼 영국과 프랑스[8)] 등 유럽국가들은 정부뿐만 아니라 언론사, 시민단체에 이르기까지 물절약 캠페인 및 홍보이벤트 등을 통해 시민들의 물 낭비 습관 개선을 유도하고 있다. 영국 런던에서 하천 및 운하의 생태/환경보호 활동을 하고 있는 시민단체인 Thames 21은 물절약 캠페인을 통해 성공적으로 시민들의 참여을 이끌고 있다(http://www.thames21.org).

또한 Waterwise라는 비정부기구 환경단체 또한 효율적인 물관리에 대한 정부자문, 세미나, 이벤트 홍보 등을 통하여 영구의 물절약 및 지속가능한 수자원 관리를 주도하고 있다(http://www.waterwise.org.uk).

우리나라도 물을 절약하는 생활습관 및 시민의식이 물 부족을 해결하는 방안으로 나아가도록 많은 노력이 필요할 것이다.

2. 기후변화에 대한 물 관리 연구개발의 방향 개선

우리나라의 경우, 기후변화로 인한 강수패턴 및 강도의 시공간적 변동성이 클 것으로 전망됨에 따라 보다 효율적인 기후변화 대응 물관리 정책이 필요하다. 불확실한 기후변화로 인한 수자원 관리의 중요성은 나날이 커질 것이다. 과거의 관측자료 및 기후변화 시나리오에 따른 물공급 및 수요예측 등 과학적 사실에 근거한 비용효과적인 정책이 필요하다. 이를 위해 기후변화에 좀 더 적극적인 대응을 위해 물 관리 연구개발에 보다 힘써야 할 것이며, 다음 세 가지 사항(박두호, 2009: 92)을 유념해야 할 것이다.

첫째, 정부의 R&D 전략을 단기와 장기로 구분할 필요가 있다. 중요한 것은 앞으로 우리나라에 전개될 양상이 어떠냐는 것이다. 따라서 정부와 전문가들은 무엇이 단기적으로 접근할 문제인지와 장기적으로 접근할 문제인지에 대한 식별이 요구된다.

둘째, 기후변화를 사회적 비용이 초래되는 문제로만 인식할 것이 아니라 우리나라의 물산업이 해외로 진출되는 기회임을 함께 인식해야 한다. 우리나라는 지금 물 강국을 꿈꾸고 있다. 기후변화로 인한 지구촌의 물 부족 현상은 이미 여러 차례 제시되어 온 기정사실일 것이다. 따라서 물산업적 측면에서 기후변화를 전략적으로 접근해 볼 수 있는 연구개발도 요구된다.

셋째, 정부차원의 통합 조정된 연구개발이 요구된다. 기후변화와 물관리의 문제는 이수, 치수, 하천환경은 물론 정부 부처별로 다양한 접근이 될 수 있다. 따라서 각각의 각론이 방향성을 잃지 않도록 전체적인 큰 그림을 그릴 수 있는 연구개발도 요구된다.

지구온난화에 의한 강수량의 변화 및 수자원에 미치는 영향예측에 관한 연구가 기상청 및 대학 등을 시작으로 다양한 연구기관에서 활발하게 진행되고 있다. 그리고 우리나라의 해수담수화와 물 재이용(정수, 빗물) 기술의 경우에 기존의 먹는 물 생산 기술과는 달리 새로운 수자원을 개척하는 분야로 물산업의 육성과 물 부족에 대한 해결방안으로서의 많은 기대를 가지고 있다(김인수, 2008: 1202).

7) 경인일보에서 기획특집으로 "물부족, 어떻게 대비할 것인가"라는 주제로 2009년 11월에서 12월 사이 현재 4편에 거쳐서 게재되고 있으며, 한국의 물 부족과 프랑스, 영국의 물부족 극복을 위한 노력을 그 내용으로 하고 있다.

8) 예를 들어, 프랑스의 UFC는 프랑스 최대의 소비자 보호단체로서 현재 정부나 의회에 대한 시민압력단체로서 프랑스 최고의 NGO이다. 최근에는 소비자 보호업무 이외에 환경문제(특히, 물오염 문제)에 상당한 관심을 가지면서 프랑스의 물 관련 정책들을 감시하고, 자문하여 상당한 기여를 하고 있다.

www.kci.go.kr

지구온난화에 대한 영향은 단기간에 현저하게 나타나는 것은 아니다. 그 때문에 향후 기온 및 강수량을 지속적으로 모니터링하면서 그 시점에서 얻어지는 최신의 기술적인 견지를 바탕으로 영향을 예측하는 작업을 반복해서 필요한 대책을 강구해야만 한다.

3. 수자원의 안정적인 공급과 확보 방안 마련

여름철에 집중되는 강수의 특성과 기후변화로 인한 집중호우의 빈도와 세기 증가로 인해 발생 가능한 극한 홍수에 대비하기 위한 인프라 구축이 필요하다. 또한 기후변화를 대비하여 안정적인 물 공급뿐만 아니라 안전한 물 공급을 위한 수질개선 대책이 필요하다(녹색성장위원회, 2009: 3-4).

우리나라 강수량 현황에서 알 수 있듯이 우리나라는 양적인 측면에서는 풍부할 수 있다고 하나 강수량의 시기별, 지역별의 분포가 심하여 미래에 대비할 수 있는 다음과 같은 수자원 관리 대책이 필요하다(심명필, 2006: 62-63).

첫째, 안정적인 수자원 공급과 확보가 필요하다. 물의 공급은 지표수와 지하수가 대부분을 차지하고 있으며, 주로 댐의 방류 또는 하천으로부터 직접 취수하게 된다. 공급대책은 댐개발 적지의 감소, 보상비 상승, 수몰지역 주민의 반대, 환경·사회적인 문제 등에 의해 댐 건설은 많은 어려움을 겪고 있으며, 지하수의 과도한 개발은 지반침하, 연안지방의 해수침투, 지하수 오염 등의 부작용을 초래할 수가 있다.

수자원을 확보하고 부족함이 없도록 공급하기 위해서는 공급망의 유수율 개선, 기존 댐의 효율적인 운영, 신규 다목적댐 개발 및 광역상수도 시설확충, 안전급수체계 확립, 지하수개발, 대체 수자원의 개발 등의 여러 가지 방안들이 존재한다. 우리나라는 상수도관의 노후 및 시설불량으로 인한 누수율은 14.8%이고, 전체 상수도의 공급량 중에서 요금수입 비율인 유수율은 70.8%에 불과한 실정이다. 지하수관리를 강화하여 무분별한 개발을 방지하고 전국적으로 산재해 있는 폐공을 처리하여 오염 확산을 막아야 할 것이다. 대체수자원으로 해수의 담수화, 빗물관리, 해양심층수 등의 개발이 필요하다.

둘째, 효율적으로 물을 사용하고 수요관리가 필요하다. 물부족 문제는 공급확대를 통해서만 해결하기는 어려운 실정이므로 수요관리에 대한 노력도 병행하여야 한다. 수요관리 방안으로서는 수도요금의 인상을 통한 물 절약, 잡용수의 이용과 중수도 시설의 확대, 절수형 용수기기 보급의 확대 및 노후관의 교체 등이 있다(한국수자원공사, 2008: 15-16).

국가 기후변화 적응 종합계획(13개부처, 2008. 12) 물 공급 관련부분

○ 이상 가뭄 및 비상시 안정적 용수공급 시스템 마련
- 권역별 급수체계 조정을 통해 잉여지역의 여유물량을 부족지역에 전환·공급
→ 지역간 용수수급 불균형 해소
- 댐간 통합연계 운영시스템을 구축하여 용수공급능력 증대(2011)
- 이상가뭄에 대비한 수도시설간 비상 연계시설 확대 추진

○ 취수체계 다원화로 수질오염 사고 예방 및 고품질 상수원수 확보
- 댐 건설(신규댐, 기존댐 재개발) 및 간접취수(강변여과, 하상여과 등)도입·확대 등 추진

○ 대체수자원의 지속적 개발 및 확보
- 해수담수화, 빗물이용 등 지역특성에 맞는 친환경 대체수자원 확보 기술개발('11년)

○ 지역적 물수급 불균형 완화를 위한 하수 재이용 및 빗물이용 확대
- 하수처리수 재이용 활성화 기반사업 추진(2008-2012)
- 빗물이용시설 설치의무대상을 공공 청사로 확대(수도법 개정 추진)

우리나라의 평균 수도요금은 선진국들에 비해 1/9~1/3밖에 되지 않아 수돗물의 낭비요인으로 작용하고 있으며, 전국 평균 수돗물 생산원가는 594원/㎥이나 판매가는 514원/㎥으로 생산원가의 86%에 불과하다. 물이용의 효용을 극대화하고 오폐수를 처리후 재활용하는 중수도제도와 절수형 수도기기 등을 이용하는 방안도 요금인상과 병행하면 큰 효과를 거둘 수 있을 것이다. 요금인상으로 조성된 재원은 상류의 수질개선, 지역간의 수도요금의 균형화, 중수도·절수형 기기 보급 등에 활용할 필요가 있다.

IV. 결 론

온실가스를 세계에서 8번째로 많이 배출하면서, 현재까지의 누적배출량도 세계에서 23번째로 많은 한국은, 이제 개발도상국이라는 이유로 지구온난화의 책임문제에서 벗어나기 어렵게 되었다(Baumert and Pershing, 2004 : 11).

최근 주요 선진국들은 미래예측 기구의 설립을 통해 미래예측을 통한 국가의 미래정책들을 추진 중에 있다. 이런 맥락에서, 본 연구에서는 기후변화에 따라 필연적으로 발생하게 되는 물 부족 문제를 살펴보았다.

기후변화는 한반도에 거주하는 사람들의 생태와 생활에 다양한 영향을 미치고 있다. 이미 20세기에 평균기온이 1.5℃ 상승하여 전지구 추세를 상회하고, 1990년대의 동절기가 1920년대 대비 1개월 감소한 것으로 조사되고 있다(안병화, 2007 : 8). 이러한 기후변화는 가뭄피해의 증가, 수량과 수질 등 수자원의 변화로 이어져 생태계, 식량, 인간보건, 재해 등 사회경제적인 시스템에 매우 큰 영향을 준다. 우리나라는 기후변화로 인한 강수패턴 및 강도의 시공간적 변동성이 클 것으로 전망됨에 따라 보다 효율적인 기후변화 대응 물 관리 정책이 필요하다. 기후변화에 따른 위기관리 정책수립은 장기적 계획이다. 따라서 많은 인내와 노력, 인력, 시간이 요구된다. 다시 말해서, 기후변화에 대한 위기관리 정책 수립은 기후가 느리게 장기적으로 변화하는 점과 변수가 많기 때문에 예측하기 어렵다는 점 등의 특성으로 인해 다급한 문제가 아니라는 인식이 함께 공존할 수 있다. 하지만 더 이상의 기후변화

www.kci.go.kr

에 대한 대응책의 회피는 더 많은 것을 잃게 할 수 있으며, 예측과 대비의 공유가 무엇보다 중요하다. 또한, 기후변화의 사회적 영향분석 및 정보축적은 경제적 가치가 높은 작업이므로 종합적인 정책평가에 의한 기초 조사가 더욱 필요하다. 기후변화 가속화에 따른 미래의 재난을 예측해 보고, 국가적인 위기관리 시스템을 총체적으로 점검해 보아야 한다.

국민들의 생활양식 변화와 다양한 경제·사회활동과 함께 물 수요는 꾸준히 증가하고 있으며, 근래에는 환경보전을 위한 하천유지용수 또는 레크리에이션 용수 등의 중요성도 날로 커지고 있다.

이를 위해서는 국민 개개인의 물 관리에 대한 인식의 변화가 이루어져야 할 것이며, 인식의 변화는 곧 구체적인 행동으로 나타나 물 사용에 대한 습관을 바로잡아 물 부족 문제를 해결하는데 노력을 기울여야 할 것이다. 물론 이와 더불어 해수의 담수화, 빗물관리 등 물 확보를 위한 노력과 보다 효율적인 물관리가 형성되도록 물 관리 연구개발에 좀 더 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

기후변화는 인류와 자연의 관계에 있어 영구적인 변화를 의미한다. 우리는 자연의 주기를 바꿀 수 있는 힘을 이미 가졌기 때문에, 우리가 자연에 미치는 영향을 조절할 책임이 있다. 이러한 책무를 성실히 수행하기 위해서는 온갖 복잡한 현상에 대응할 수 있도록 조절 능력을 향상시켜 나가야 한다.

끝으로 기후변화 및 물 부족 문제는 피할 수 없는 국가적 과제이다. 기후변화 문제와 물문제는 인간에 의해서 만들어진 문제이다. 결국 인간의 변화가 없이는 해결하기 어렵다.

참고문헌

경인일보. 2009.11.30. 물부족, 어떻게 할 것인가-영국의 변화에서 해법 찾기.

국무총리실·기후변화대책기획단, 2009. 기후변화대응 종합기본계획.

국토해양부·K Water. 2009. 물과 미래, 제17회 세계 물의 날 자료.

국제연합식량농업기구. 2009. FAO-AQUASTAT 2009.

국제적십자사. 2002. 세계재난보고서.

국토해양부. 2006. 수자원장기종합계획. 한국은 '74~'03 평균자료.

권형준, 2009. 우리나라의 물관련 법, 제도 및 관리체계. 희망제작소 재난관리연구소 발표자료집.

기상청 해외정책연수단. 2006. 미국의 기후변화 대응정책 및 방안연구.

김우구. 2003. 21세기 물수요 전망에 따른 물부족 대책. 대기. 13(2): 64-67.

김인수·오병수. 2008, 물부족 해결을 위한 해수담수화와 물 재이용 기술. 대한환경공학회지. 특집호 : 197-1202.

녹색성장위원회, 2009. 저탄소 녹색성장 추진방안.

문하영. 2008. 기후변화의 경제학. 매일경제신문사.

박두호. 2009. 경제학적 관점에서 본 기후변화와 물관리. 저널 물정책경제, 12(13).

소방방재청. 2008. 기후변화 대응을 위한 방재대책.

심명필. 2006. 물과 미래- 21세기 생존의 조건. 2006 세계 물의 날 기념 심포지엄.

안병화. 2007. 기후변화 대응정책 검토와 제안. 기후변화. 2007(7).

이병렬. 2008. 국가기후변화 대응 지원을 위한 기후변화과학 전략체계. 기상청기후변화과학대책과 발표자료.

이상훈. 2006. 겨울이 겨울 같지 않다. 환경운동연합(http://kfem.or.kr).

이진선·심기오. 2008. 기후변화 대응을 위한 방재대책, 대한민국 기후변화 대응 국회정책 심포지움.

이진우. 2008. 한국 사회의 기후변화 대응 현황과 문제점. 노동사회. 2008(5).

전북일보. 2004.3.23. '되살아나는 소하천'

중앙일보. 2009.3.4. 온난화에 가뭄·홍수. 세계기후 난민급증.

한겨레21. 2007.3.22. 환경난민 인정, 세계 염치 회복.

환경부외. 2008. 국가 기후변화 적응 종합계획(13개 부처).

환경부. 2007. 기후변화 대응 중장기 전략.

STEPI. 2008. 기후변화 대응의 과학기술정책. 과학기술정책이슈. 10.

IPCC. 2007. 기후변화 2007 종합보고서.

Baumert, K and Pershing, J. 2004. *Climate Data : Insights and Observations, Arlington : Pew Center on Global Climate Change.*

Campbell, Kurt M. 2007. *The Age of Consequence*. Center for a New American Security.

Myers, Norman. 1995. *Environmental Exodus: An Emergent Crisis in the Global Arena*, Washington .D. C., Climate Institute : 18.

Erickson, Paul A. 1999. *Emergency Response Planning for Corporate and Municipal Managers*. Academic Press. 25.

Waterwise. 2009. *Reducing Water Wastage in the UK*. Annual Report 2008-2009.

지식경제부 블로그. http://blog.naver.com/mocienews

http://www.suez-environment.com

http://www.thames21.org.uk/

朴炯均: 동국대학교에서 "지방정부의 위기관리행정에 관한 연구 - 서울시 인적 재난의 사전대비를 중심으로"로 행정학박사 학위를 취득하였으며(1996. 2), 현재는 대구한의대학교 경찰행정학과 부교수로 재직 중이다. 주요 연구 및 관심분야는 경찰행정, 위기관리, 민간경비 분야이며, 현재 한국치안행정학회 회장을 맡고 있다. 최근에 발표한 논문으로는 "한국 위기관리 시스템의 효율화 방안(2008)", "CCTV에 대한 대학생들의 인식분석과 캠퍼스에서의 활용방안(2006)" 등이 있고, 저서로는 지방자치단체의 재난대응론(2009, 공저, 대영문화사), 경찰학개론(2007 공저, 대영문화사) 등이 있다(police@dhu.ac.kr).

李幸俊: 현재 동국대학교 대학원 박사과정에 있으며, 한국행정연구원 위촉연구원으로 활동 중이다.

투 고 일: 0000년 00월 00일
게재확정일: 0000년 00월 00일

www.kci.go.kr

The Emergency Management Measures for the Water Shortage by Climate Change

Dong Kyun Park, Haeng Jun Lee

Water is becoming scarcer and scarcer, not only on the Korean Peninsula, but also across the globe, due to climate change. Water has already emerged a source of growth and development. Some peoples call water 'blue gold' comparable to 'black gold', or crude oil. Many global corporations are rushing to a 'water war' to make money, while a number of people are suffering from drought and a lack of water. The water shortage is a common global problem. Demand for water is expected to double in 35 years, but it is inevitable that the problem will exacerbate. About 550 million people currently live in countries undergoing water shortages. In Korea, residents in some parts of the country are grappling with drought. There are about 120,000 people suffering from water shortages in the nation. In this contexts, this study suggested the measures for the solution of the water shortage in Korea. The first, it is inevitable to devise a long-term plan to maximize the efficient management and use of water. Second, it is urgent to establish a better water service system to prevent a looming water crisis. Finally, water conservation campaign is required to change citizen's way of living and avoid the waste of water. The aim of campaign is to reduce the amount of water we all use at home and at work. The key to water efficiency is reducing waste not restricting use.

key word: water shortage, climate change, global warming, emergency management

www.kci.go.kr