

# 기후변화에 대응한 물관리 제도 개선방안



권형준 ▶▶

K-water 정책경제연구소장  
자원환경경제학박사  
hjkoun@empas.com

## 1. 서론

최근의 기후는 과거와는 확연히 다른 패턴을 보이고 있다. 도시의 온도 변화로 인한 생활패턴의 변화나 전형적인 계절 패턴의 일부 변화를 경험하기도 한다. 강수패턴도 불안정하며 농작물 주 산지의 이동과 수온의 변화로 인해 바다의 어류 종류도 변화하고 있다. 사실 기후변화가 물 분야에 미치는 영향은 나라와 지역마다 다르지만 기존의 물 관리체제나 패러다임으로는 대처하기 어려운 위험(Risk)을 초래한다는 점에서 부정적으로 나타난다. 특히 우리나라의 경우를 포함한 동아시아에서는 사용 가능한 담수가 줄어들어 하천유량의 감소가 일어나며 홍수와 가뭄의 강도는 세지고 빈도가 높아지는 등의 변화로 인해 물 관리 모든 부문에 엄청난 영향을 미치게 된다. 기후변화에 대한 대응방안은 현재의 물 관리 체계가 수용할 수 없는 불확실성(不確實性)의 발생에 대한 대응 또는 적응이라 요약할 수 있다.

국가적으로는 이러한 변화나 개연성에 대비하기 위해 시설물 위주의 구조적 대책도 중요하지만 물 관리의 효율성을 높이고 구조적 대책들이 계획성 있게

추진될 수 있도록 '물값'을 현실화하거나 기후변화로 인한 위험도 저감을 위한 특별 재원 마련, 물 관련 각종 재해를 체계적으로 관리하기 위한 법·제도 개선이나 관리기구의 재편 등 비구조적 대책 역시 매우 중요하다. 기후변화에 대한 대응방안은 비용 효과적(Cost Effective)이어야 하며 환경적으로 지속가능(Environmentally Sustainable)하고 문화적으로 양립(Culturally Compatible)하며 사회적으로 수용성(Socially Acceptable)이 있어야 한다. 본고는 기후변화에 대한 비구조적 대응책으로서의 제도적 측면에 대하여 다루고자 한다.

## 2. 기후변화에 대한 대응방안

기후변화에 대응하는 방안은 기후변화의 주된 원인인 지구온난화를 유발시키는 온실가스 발생원을 감소시키거나 흡수원을 확충하는 등의 완화(Mitigation)방안과 지구온난화로 인해 예상되는 피해를 저감시키기 위한 적응(Adaptation)방안으로 구분된다. 따라서, 일반적으로 물 관리 측면에서 논의되고 있는 대응책은 적응방안에 해당한다. 주요 기후변화 대응책을 살펴보면 물 이용의 효율성 개선, 물 저장능력 확대 및 지표수와 지하수의 연계관리, 통합 물 관리를 위한 지속적 재원 마련, 지역의 통합 물 관리 능력 개발 확대, 기후변화 영향·적응·분석의 이해력 향상 및 재정지원 확대, 통합홍수관리 시행 및 촉진, 생태능력 강화 및 유지 향상, 전 지역의 물 공

급·수질 및 생태계 개선, 모니터링 확대 및 유지보수·정보분석 및 관리능력 향상, 그리고 해수면 상승에 대한 적응계획 수립 등을 들 수 있다.

## 2.1 구조적 대응책(시설에 의한 대응책)

시설에 의한 적응대책의 경우 댐의 홍수배제를 위한 비상 여수로 설치, 하천변 특수제방이나 배수펌프의 설치, 제방 증고 또는 강화, 하도 개량을 위한 준설, 지역간의 홍수분담을 균등히 하기 위한 광역홍수배제시스템 구축, 그리고 전통적인 홍수방지 대안인 댐 건설이 홍수방지를 위한 구조적 대응책에 속한다. 이수안전도 제고를 통한 안정적 용수공급을 위해서는 광역상수도망의 전국적 연계가 대표적이며 광역상수원에 의존하지 않는 일부 지방상수도의 경우에는 지자체의 상수원 고갈이나 수질사고 등에 대비하여 지방상수도과 광역상수도망의 연결은 물 공급의 안정성을 확보하기 위해 추가적으로 필요한 대응책이다. 또한, 지자체의 취수·정수·급배수시설에 대한 실시간 모니터링을 위한 설비투자 역시 이수안전도 제고를 위한 기초적 대응책이다. 미래의 물 관리 방향은 상·하수도과 수자원, 방재기능을 동시에 탑재한 대심도(大深度) 용수공급 및 홍수방어시설이다\*. 수질 분야는 종래에는 영향평가, 모니터링 등 비구조적 대책위주로 전개되었으나 하천에 수질사고를 대비하기 위한 방류수 확보 시설의 설치나 광역상수도망에 수질사고 대응을 위한 연결 시설을 설치하여 필요시 하천수질개선을 위해 광역상수도를 통해 환경개선용수를 확보하는 구조적 대책도 필요하다.

## 2.2 비구조적 대응방안

비구조적 대응책은 법·제도 개선, 물 관리체계 개선, 각종 물 관련 계획 및 인적자원 개발 등을 포함하는데 이는 구조적 대응책의 기능을 원활히 하고 효율

성을 제고토록 한다. 비구조적 대응책은 구조적 대응책보다 장기적이고 효과가 큰데 댐의 치수나 이수효과 향상을 도모하기 위해 유역의 강우·유출특성이나 댐의 운용상황을 고려하여 기 설치된 댐간에 치수·이수용량을 대체하는 등의 댐의 용량 재편과 발전용 댐 및 농업용댐·저수지 등의 연계 운용은 중요하며 토사유출이나 산사태 등 홍수피해 방지를 위한 모니터링과 대응 계획 마련 역시 중요한 구조적 대응책의 하나이다. 물 관리는 '빗물 - 댐·수자원 - 상수도 - 하수재이용 - 해수담수화'의 물 순환 체계에서 다루어야 하는데 이는 상·하수도, 하수재이용, 해수담수화 등의 대체 수자원의 역할이 강조되는 체계와 제도를 필요로 한다. 하수재이용은 지표수를 충당하고 지하수의 충전이나 하천수질 개선을 통한 안전한 용수공급에 기여하고 물 산업 기술 발전의 동력이 된다. 기후변화 대응 물 관리제도의 핵심은 국가차원의 물 관리를 위한 기득수리권 폐지 등 수리권 제도 개선을 통한 유연한 물 배분 및 효율적인 '물값' 체계 마련에 있으며 취수사용료(또는 부담금) 등 물 관련 자원 마련도 중요하다. 아울러 「물기본법」 제정은 기후변화에 대응하는 체제를 조속히 마련하는데 핵심적이며 물 안보(Water Security) 차원에서 공유하천에 대한 모니터링 및 공동 활용방안 모색도 중요하다.

## 3. 현행 물 관리체계 및 제도 평가

기후변화로 인해 추가되는 물 관리의 위협성에 대한 구조적·비구조적 대응책 마련과 함께 기존의 물 관리 체계하에서 물 관리의 비효율성으로 인해 내재하고 있던 내부요인들이 기후변화의 영향으로 증폭될 수 있는 가능성에 대한 대비가 우선되어야 한다. 현행 물 관리 행정 체계는 치수와 이수 그리고 수질을 근간으로 하면서 재해나 하천환경관련 사항이 추가된 형태로 수량관리와 수질관리라는 이원화된 물 관리 행정체계

\* 영국의 Water Ring Main, 싱가포르의 Deep Tunnel Sewerage System, 일본의 수도권 외곽방수로(首都圏 外廓放水路) 등은 차세대 용수공급 및 상·하수도 방재시스템으로 기후변화에 대한 대표적 이·치수 대응책이다.

를 구축하고 있다. 우리나라 물 관리체계는 지속가능성이 부족하고 비효율성의 문제점을 내포하고 있다. 물 관리체계의 주요 문제점으로는 첫째, 수질과 수량의 분리 관리이다. 물은 양과 질의 속성을 같이 갖고 있는데 이수와 치수관리를 통한 수량관리기능과 원수와 정수관리를 통한 수질관리기능이 이원화되어 있어 관리의 효율성이 떨어지고 있다. 둘째, 물 관련 시설물의 다원화된 관리인데 농업용댐·저수지의 관리는 물 관리 차원이 아닌 농업기반시설 관리 측면에서 다루고 있으며 물 관리에 있어 핵심 역할을 할 수 있는 발전용댐은 단지 전력 생산측면에서 관리되기 때문에 전반적으로 물 관련 시설간의 체계적인 연계가 부족하여 효율적인 물 관리에 어려움이 많다. 셋째, 하천의 다원화된 관리이다. 단일 수계인 하천을 인위적으로 국가하천·지방하천·소하천으로 구분하여 국가, 광역지자체, 기초지자체가 각각 관리하고 있으며 이마저도 행정구역 단위로 분리함으로써 상류 수원지에서 하류까지 유역 특성에 맞는 일관성 있는 관리도 어렵다.

우리나라 물 관리는 그때그때 필요에 의하여 조직과 법·제도를 개선하는 등 당시상황에 적응하는 행태를 유지하여 왔다. 이는 당시 상황에 우선 적용하는 형태로 소기의 목적을 달성한 경우도 있으나 물 관리의 원칙 및 방향에 대한 공감대 형성이 곤란하였다. 즉, 필요에 따라 부처별로 관련 법령을 제정하면서 법령 간 연계가 부족하여 통합적인 물 관리체계를 갖지 못했고 부처 간의 체계적인 업무 협의가 부족하여 효율적이고 체계적인 물 관리를 어렵게 하고 있다. 이러한 분리 상태가 그 자체로 문제가 있는 것은 아니지만 부처 간 업무가 서로 연계되지 않고 사업의 중복과 누락 등이 불가피해 비효율을 초래하고 있다.

#### 4. 기후변화에 대한 제도적 대응 방향

##### 4.1 '통합 물관리' 체계 구축을 위한 노력

'통합 물관리'를 위해서는 물 순환에 기초한 수자

원·상하수도·지하수의 연계 관리와 하천 상류의 광역상수원의 수량·수질관리 통합이 우선적으로 실행되어야 한다. 또한, 水源이되는 다목적댐, 농업용댐 및 발전용댐의 통합 관리는 매우 중요하며, 물 관련 DB 및 수량·수질 정보시스템 통합 운영도 필요하다. 아울러, 추가적으로 지표수, 지하수, 대체수자원의 통합 관리시스템 구축과 물 정보의 공유 포털시스템 운영이 필요하다. 큰 틀에서 중앙정부의 물 관리 조직의 개편을 포함하는 「물기본법」 제정이나 물 순환을 촉진하고 수량과 수질관리를 통합하는 관련 제도의 마련도 통합 물 관리 체계 마련을 위한 필수적인 요소이다.

##### 4.2 물 공급의 안정성 확보를 위한 광역상수도 기능 강화

기후변화로 인한 물 공급의 가변성이 커진다는 점에서 물 공급의 안정성 확보는 매우 중요하다. 생·공용수 공급의 안정성 확보를 위해서는 급수보급율의 향상이 중요한데 급수보급률이 낮은 중·소도시나 읍·면지역의 경우 중앙정부의 지원을 확대하여 보급률을 향상시켜야 한다. 또한, 광역상수도망을 전국적으로 확대하고 유사시 인근 지역의 물을 이용할 수 있도록 광역상수도 급수체계 연계사업이 필요하다. 이는 광역상수도에 대한 정부 부담 확대, '물값' 현실화 및 광역상수도 수요의 안정적 확보를 통해 가능한데 광역상수도 수요의 안정적 확보를 위해 지자체의 댐·광역상수도 배분량 사용 준수 여부와 연계하여 지자체의 수도 시설 건설 계획을 반영하도록 하여야 한다.

##### 4.3 물 순환(Water Cycle) 전반에 걸친 물 관리 체계 마련

기후변화는 물 순환체계에 직·간접적으로 영향을 끼쳐 이상 홍수나 극단적인 가뭄, 하천의 유량 변동 등을 초래하여 재해 및 물 공급의 안정성을 저하시키고 수질오염에 취약한 하천체계를 초래한다. 하천의

상류를 水源으로 하는 전통적인 물 관리에서 벗어나 하수처리수가 재이용되어 지하수로 함양되거나 일부는 상수원수와 섞여 상수원의 역할을 수행하며 해수가 담수화를 통해 생·공업용수로 사용되고 수자원과 상수도의 역할을 수행하는 등 水源간의 대체·보완이 일반화 되어 있다. 또한, 상류 댐으로부터의 방류가 하천의 생태계나 수질을 결정하는 핵심 요소가 되어 수질개선이 댐의 주요 기능으로 확인되었다. 지표수는 손쉽게 얻을 수 있지만 가변성이 매우 크다는 점에서 지하수의 지속적인 보충과 수질보호를 통한 지속적인 지하수 활용방안 마련도 건전한 물 순환체계 확립에 필수적이다.

#### 4.4 기득(既得)수리권 개선 및 유연한 물 배분제도 구축

기후변화에 따른 물 공급의 안정성을 위협하는 요인들로 인해 지역에 따라 물 공급의 안정성이 많은 편차를 보이게 된다. 따라서 지역단위를 넘어 국가적인 측면에서 물 관리의 필요성이 더욱 높아져 가는데 기후변화에 따른 Risk를 최소화하기 위해서는 유연한 물 배분제도가 정착되어야 한다. 이를 위해서는 물 사용 용도간·지역간·수원(水源)간 원활한 물의 배분이 이루어져야 한다. 특히 유연한 물 배분을 저해하고 있는 대규모 지자체에 대한 기득수리권은 회수되어 전국 모든 지역이 형평성 있게 물에 대한 권리를 보장받아야 한다.

#### 4.5 지역적 형평성을 담보한 물 관련 비용부담체계 확립

통합 물 관리를 위해서는 적절한 비용부담체계의 확립이 매우 중요하다. 물에 대한 지역간 균등 배분을 위해 광역상수도나 댐원수는 전국적으로 균등한 '물값' 징수의 제도화가 필요하다. '물이용부담금'은 부과지역을 4대강 분류이외의 전 하천으로 확대하고 '수계기금'을 수량 확보를 통한 수질개선사업에도 확

대 활용하고 상류 댐 주변지역 주민을 지원할 수 있도록 하여 '물이용부담금'으로 인한 중복투자 및 갈등 원인을 해소할 수 있도록 하여야 한다.

#### 4.6 발전용댐과 농업용댐·저수지의 다목적댐화 및 운영·관리 일원화

단일 목적(발전용, 농업용) 댐·저수지의 다목적댐화는 기후변화에 따른 불확실성에 대비하고 물 관리의 효율화를 위해서 꼭 필요하다. 즉, 관리기관의 다원화로 인한 댐·저수지 운영의 비효율성을 극복하고 4대강 사업이후의 물 관리와 기후변화 등을 대비한 물 관리 기능을 제고하기 위해서 단순 기능만 하는 발전용댐과 농업용댐·저수지를 이수·치수·환경·생태계·친수를 포함한 물 기능을 고도화할 수 있도록 물 관리 업무 조정을 통해 관리 일원화가 바람직하다. 이는 '통합 물 관리'나 물 안보(Water security) 차원에서도 반드시 필요하다.

#### 4.7 사업 타당성 평가시 기후변화 대응사업에 대한 할인요소 반영

기후변화 대응 노력은 대부분 미래에 발생 가능한 Risk를 해소·저감하는 것으로 현재의 정책·경제적 기준으로 사업의 경제성을 확보하기가 어렵다. 따라서 기후변화 대응사업에 대하여는 현재 수자원사업의 예비타당성조사에서 적용되는 할인율(割引率)을 하향 조정할 필요가 있는데 많은 기후변화 대응 사업이 재해예방이나 물 공급의 안정성을 높이는 국가 Infra사업의 일환으로 실행되는 것이므로 이에 대한 정책적 고려가 필요하다.

## 5. 결론

기후변화는 이수, 치수, 재해, 수량, 수질, 환경, 생태계, 친수, 상·하수도, 지표수, 지하수, 해수, 산업

등 물 관련 전 부문에 직·간접적으로 상당한 영향을 주게 된다. 기후변화로 인해 특정 부문·특정 지역·특정 시기에 물이 많고 적음의 강도가 세지고 빈도가 잦아짐으로 인해 물 관리의 어려움은 한층 가중된다. 현재에도 효율적인 물 관리에 한계가 있다는 점에서 기후변화로 인한 가변성을 고려할 때 더욱 체계적이고 효과적인 개선책이 필요하다. 기후변화에 대한 물 관리 부문의 대응책은 기왕의 물 관리체계에서 효율성을 최대한 확보하여 기후변화로 인한 가변성을 최소화하고 추가적인 시설 설치나 투자 등으로 부족한 부분들을 채우는 형태가 되어야한다. 이를 위해서는 댐과 하천의 연계 운영, 광역상수도 연계체계 마련, 상·하수도 시설 확충 등 구조적인 대책을 강화하여야 하며 구조적 대책이 정상적으로 가동할 수 있도록 물 관련 각종 제도 보완 등 비구조적 대책 마련이 중요하다.

기후변화에 대응하여 시설을 보강하고 신설하는 것도 중요하지만 예측·조사·분석 등을 통해 기후변화에 의한 외적 변화를 파악하고 현재의 물 관리 체

계하에서도 가능한 제도 개선 등을 통해 물 관리의 효율성을 높이는 노력이 우선되어야 한다. 현재의 다원화된 관리체계로 인해 시설의 효율적 관리가 미흡하다는 점에서 기존 시설의 안전성 향상, 기존 시설의 철저한 활용 및 통합 관리체계 마련 등이 필요하다. 특히, 농업용 댐·저수지와 발전용댐의 다목적댐화 및 관리 일원화, 기득수리권 회수, 취수사용료 제도 등은 개선의 효과도 크고 추가적인 시설투자가 없다는 점에서 우선 고려되어야 한다. “살아남는 종(種)은 가장 강한 종이나 가장 똑똑한 종이 아니라 변화에 적응하는 종”이라는 진화론의 메시지는 기후변화에 대한 대응방향을 말해준다. 우리가 기존 물 관리 체계의 효율성 제고를 우선하지 않고 단지 추가적인 시설 설치 위주의 구조적 대응책으로는 기후변화로 인한 Risk를 수용할 수 없을뿐더러 새로운 문제점을 야기 한다는 점에서 기존 물 관리 체계의 효율성 확보 노력이 기후변화에 대한 우선적인 대응방향이라고 할 수 있다. ☞

## 참고문헌

1. 권형준 (2010), “기후변화에 따른 물 관리 제도 개선”. 2010 한국수자원학회 학술발표회
2. 미래기획위원회(2009), “기후변화 대응 물관리 전략 구축방안 연구”
3. 일본 水制度 改革 國民會議 (2009), 水循環制度 政策大綱案及び 同基本法 要綱案の 要旨, <http://www.mizuseidokaikaku.com>
4. 일본 社會間接資本整備審議 (2007), “水災害分野における地球温暖化に伴う氣候變化への適應策のあり方について”