

수자원관리를 위한 국가 전략 수립



윤 병 만 ▶▶▶

명지대학교 토목환경공학과 교수
bmyoon@mju.ac.kr



이 주 현 ▶▶▶

중부대학교 토목공학과 교수
leejh@joongbu.ac.kr



김 서 준 ▶▶▶

명지대학교 토목환경공학과 박사과정
seojuny@paran.com

1. 머리말

최근 기후변화로 인한 강우의 불확실성 증가, 강수 패턴의 변화와 같은 물순환체계의 변화로 인하여 가뭄과 홍수의 빈도와 강도가 증가하고 있으며, 수질이 악화되어 수생태계가 부정적인 영향을 받는 등 앞으로 수자원관리의 어려움이 점차 커질 것으로 전망된다. 특히 OECD 보고에 따르면 우리나라의 물스트레스 지수(이용 가능한 수자원량 대비 물 수요)가 40% 정도로 OECD 국가 중 최고 수준이라고 평가하였다

(OECD, 2012). 또한 홍수위험지수(홍수취약인구 백만명당 연평균 홍수 관련 사망자 수)도 OECD 국가 중 가장 높게 나타났다(UNDP, 2004). 이와 같은 기후변화에 적극적으로 대응하기 위해서 정부는 물 부족 및 홍수 대비, 자연과 인간의 공생, 국토 재창조, 지역균형 발전과 녹색성장 기반 구축을 목표로 4대강 사업을 추진하였다. 4대강 사업으로 대규모 하도준설이 이루어지고, 다기능 보가 건설되는 등 4대강 사업으로 인해 국내 하천 환경은 크게 변화하였다. 다기능 보 설치로 인해 하천 수위가 변하여 홍수기와 비홍수기에 하천수위를 관리하기 위한 최적의 보운영 기술이 필요하게 되었고, 홍수에보에도 많은 기술적 진전이 필요한 상황이다. 또한 다기능보의 건설로 인하여 하천의 유속이 작아짐에 따라 하도내 수질 및 생태계의 변화도 예상된다. 이와 같이 4대강 사업은 이수, 치수 및 환경 측면에서 다양한 변화를 가져올 것이기 때문에 앞으로 이러한 변화에 적극적으로 대응하기 위해서는 새로운 물관리 패러다임이 필요할 것이다.

앞으로 다가올 수자원관리의 어려움을 대비하고자 한국수자원공사와 한국수자원학회는 2011년부터 『Post 4대강 수자원관리를 위한 국가 전략 수립』을 위한 연구를 진행하였다. 다양한 분야의 수자원관리 문제점과 개선 방안을 마련하기 위해 이수, 치수, 환경, 법·제도 및 기술활용 분야의 국내 전문가 그룹을 구성하여 진행하였으며 그 동안의 연구 성과를 중

심으로 특집기사를 게재하게 되었다.

2. 수자원관리 여건 변화

- ◎ 기후변화로 인한 수자원관리 여건 변화
 - 기온상승과 강수량 및 강우강도 증가 등으로 물순환체계의 불확실성 증가
 - 가뭄 발생기간 증가로 인한 물부족 대처능력 부족 예상
 - 국지성 집중호우로 인한 홍수의 규모 및 빈도 증가
 - 돌발홍수로 인한 토석류 피해 급증 예상
 - 수온상승으로 인한 수질악화 및 생태계 변화 예상
- ◎ 4대강사업으로 인한 수자원관리 여건 변화
 - 다기능 보 설치로 인한 하천 수위 변화
 - 다기능 보와 기존 하천시설물들과의 연계운영의 어려움 예상
 - 유속 변화에 따른 수질 및 생태계 변화 예상
 - 준설 후 재퇴적 및 지류하천 침식 발생 예상
- ◎ 국가 수자원관리에 대한 사회적 요구 변화
 - 깨끗하고 풍부한 물에 대한 요구 증가
 - 물의 다면적 활용을 위한 수자원 및 하천관리 제도 혁신 요구 증대
 - 하천환경과 생태의 보전 및 복원 요구 증가
 - 물관련 레크레이션 수요 증가
- ◎ 통합수자원관리 도입의 필요성 증대
 - 효율적인 수자원관리를 위한 통합관리체계의 개선 요구 증대
 - 수량과 수질을 포함하는 물 관련 통합 법 및 계획에 대한 요구 증대
 - 유역단위 통합수자원관리 필요성 증대
 - 물관리 거버넌스 구축에 대한 요구 증가

- ◎ 해외 물관련 시장의 급속한 성장
 - 세계적으로 자원으로서의 물의 가치 급증
 - 물 관련 국제협력 및 해외 물시장 진출에 대한 필요성 증대

3. 여건 변화에 따른 수자원관리 개선 방향

4대강 사업후 수자원관리 여건 변화를 고려한 각 분야별 개선 방향을 살펴보면 다음과 같다.

- ◎ 이수 분야
 - 기후변화와 용수수요 증가 등 하천환경변화의 불확실성에 대비한 다양한 가용수원 확보
 - 기존 생활, 공업 및 농업 용수 공급수량에 더하여 수질과 하천환경 보전에 필요한 새로운 물수요에 대응
 - 안전한 물공급과 환경보전을 위한 Smart 물 이용 체계 구축
 - 4대강 사업 확보수량 및 기존댐 저수량의 용량배분과 다면적 활용에 대한 계획 수립
 - 하천 건천화와 지역별 물부족 및 이상가뭄 등에 대비한 물순환 건전성 확보 및 물이용 고효율화 전략 수립
- ◎ 치수 분야
 - 하천수위 및 유량측정 이외에도 지하수위나 하상변동, 치수구조물에 대한 상시 모니터링 실시
 - 4대강 사업의 하도 준설 및 다기능 보 설치 등으로 인한 하천환경 및 수문환경 변화에 대한 대책 수립
 - 최근 IT/ST 등의 기술발달과 함께 4대강 사업 내용을 반영한 홍수예경보시스템 개선
 - 유역관리 개념에 의한 유역통합치수계획 수립

◎ 하천환경 분야

- 4대강 사업 이후 하천 지형의 수리, 수문학적 특성 변화로 일부 하천구간이 우수환경에서 정수 환경으로 변화됨에 따른 대책 수립
- 4대강 사업 구간의 단기간 급격한 하천환경 변화로 이에 대한 상시 모니터링 실시
- 댐, 저수지, 보 운영과 수질관리의 다원화로 발생하는 어려움 극복을 위한 체계 구축
- 지천의 수질, 유사, 퇴적질, 수생태 현황 조사 실시

◎ 법·제도 분야

- 효율적인 국가 수자원관리를 위한 통합수자원 관리와 통합홍수관리 체계 구축을 위한 법·제도 정비

4. 비전 및 목표 설정

기후변화와 4대강 사업 등으로 변화된 하천 환경에 적극적으로 대응하기 위한 신개념의 국가 수자원 관리 전략 수립을 위해서 그림 1과 같은 비전과 목표를 설정하였다.

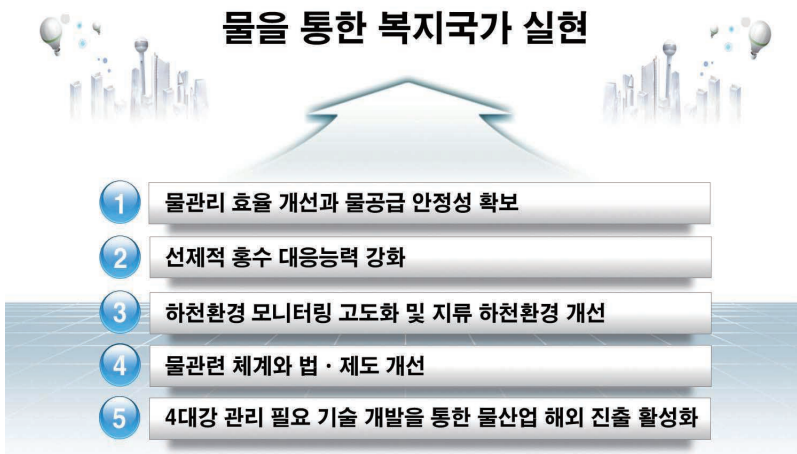


그림 1. 분야별 추진목표

5. 분야별 추진과제

변화된 하천 환경에 적극적으로 대응하기 위한 분야별 수자원관리 추진과제를 다음과 같이 설정하였다.

5.1 이수 분야 추진과제

이수 분야에서는 물관리 효율 개선과 물공급 안정성 확보를 위해 다음과 같은 과제가 필요하다.

◎ 신규수자원 확보 및 물복지 강화

- 중소댐과 다목적저류지를 이용한 친환경 저류 공간 확보
- 상습가뭄지역의 물과 비상용수 대체수원 확보
- 하천유량 관리정책과 관리유량 확보

◎ 물공급 안정성 확보 및 효율적 활용

- 유역내 Smart Water Grid 구축
- 광역단위 물공급 네트워크 구축
- 용수공급의 다중수원 활용계획 및 신기술 확보
- 고효율 물이용 기반구축과 관리기술 개발
- 단일목적댐의 다목적화 추진
- 노후 수도시설 재투자

◎ 적응형 이수대응 시스템 구축

- 기후변화 대비 수자원시설 취약성 평가 및 대처
- 수자원 이용 및 배분체계 개선
- 이상가뭄대비 저수용량 공유와 물수요 관리
- 지능형 장래 물수요 예측기법 개발
- 댐 안전도 평가 및 노후 수력 평가

- ◎ 하천유역 관리개선
 - 물 재이용 및 유역변경 기준 정립
 - 물순환 이용 조사 및 기준 정립

5.2 치수 분야 추진과제

치수 분야에서는 선제적 홍수 대응능력 강화를 위해 다음과 같은 과제가 필요하다.

- ◎ 첨단 기술기반 치수관리 기술 고도화
 - 첨단 지능형 하천조사 기술
 - 하천정보화 및 시설물 운영·관리 기술 선진화
 - 준설하천 하상 안정화 및 유지관리 기술
 - 댐-하천-보 연계운영 최적화 기술
- ◎ 극한홍수 대응능력 제고
 - 기후변화를 고려한 시설물 치수 취약성 평가 기법 개발
 - 기후변화를 고려한 시설물별 치수안전도 재검토 및 설계기준 개선
 - 기존 수자원시설물 기능 개선
 - 대도시 등 재해취약지역 예방시스템 구축
 - 홍수대비 위기관리시스템 구축
- ◎ 유역단위 치수관리 강화
 - 4대강의 국가하천 및 지방하천 정비
 - 수계별 통합 홍수방어체계 구축
 - 유역단위 치수관리 의사결정시스템 구축

5.3 하천환경 분야 추진과제

하천환경 분야에서는 하천 모니터링 고도화 및 지류 하천 환경 개선을 위해 다음과 같은 과제가 필요하다.

- ◎ 하천환경모니터링 체계 개선
 - 하천환경모니터링 고도화
 - 통합물관리를 위한 하천환경모니터링 체계 개선

- 종합적 하천환경 평가 및 지표 개선

◎ 4대강 및 지류 하천환경 개선

- 기후변화 적응 물환경관리 강화
- 수질오염 관리 사전예방 강화
- 4대강 사업 후속 물환경관리
- 지류하천 물환경 관리
- 도시유역내 물이동 순환체계 구축

5.4 법제도 분야 추진과제

법제도 분야에서는 물관련 체계와 법·제도의 개선을 위해 다음과 같은 과제가 필요하다.

- ◎ 물관리체계 개선
 - 국가물관리위원회 도입
 - 복합형(통합관리형, 분산관리형) 관리체계 도입
- ◎ 법·제도체계 정비
 - 물관리기본법(안) 제정 및 물관리기본계획 수립
 - 통합홍수관리법(안) 제정
 - 현행 물관련 법의 수정·보완

5.5 기술활용 분야 추진과제

기술활용 분야에서는 4대강 관리 필요 기술 개발을 통한 물산업 해외 진출 활성화를 위해 다음과 같은 과제가 필요하다.

- ◎ 4대강 관리를 위한 필요 기술 개발
 - 댐-하천-보 연계운영 최적화 기술
 - 통합 하천 모니터링 기술 개발
 - 지능형 수문·하천조사 기술 개발
 - 4대강 준설 유지관리 기술 개발

◎ 물산업 해외진출 활성화

- 4대강사업 모델의 해외진출 추진전략 수립
- 물산업 클러스터 구축


- Korea Water Partnership 구축
- 물산업 해외진출을 위한 자금지원 확대 및 효율화
- 대형 물 전문기업의 육성
- 사업유형별 수주역량 확보
- 녹색기술 확보

5. 맺음말

4대강 사업으로 인해 하천환경이 크게 변화하였고 기후변화가 더욱 가속되고 있는 시점에서 새로운 패러다임의 하천관리 및 수자원관리 기술과 전략이 필요한 상황이다. 이에 치수분야, 이수분야, 하천환경

분야, 법제도분야, 기술활용분야 등 5개 분야별로 새로운 물관리 전략과 추진과제를 제시하였다.

이제 곧 4대강 사업을 추진했던 정부는 임기를 만료하고 새로운 정부가 들어서서 우리나라의 물관리를 주도할 것으로 예상된다. 비록 정부가 바뀌더라도 국가의 물관리 정책은 큰 틀에서 일관성을 유지하며 진행되어야 할 것이다. 다만, 기후변화에 적극적으로 대응하고, 새로운 하천 환경을 효과적으로 관리하기 위한 새로운 국가 물관리 전략의 수립은 반드시 필요하다.

앞으로 다가올 미래의 수자원관리는 효율성, 추진가능성과 지속가능성에 무게를 둔 방향으로 추진되어야 할 것이며 물관리 선진국으로서의 면모를 과시할 수 있는 많은 정책들이 발굴되어 국가 물관리 전략 및 정책에 적극적으로 반영되기를 바라는 마음이다. 

참고문헌

1. OECD (2012). OECD work on Water.
2. UNDP (United Nations Development Programme) (2004). Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development.