

국가 미래 수자원 전략에 대한 제언(I)



심 순 보
 충북대학교 명예교수
 한국수자원학회 원로회원
 K-Water 원로정책자문위원
 shimsb2100@dreamwiz.com

1. 서언

우리나라는 4대강 살리기사업이 끝난 2015년 현재에도 수자원기본법 등 법·제도기반의 물통합관리 실현과 수자원관리 콘트롤 타워의 부재로 인한 문제, 지역간 수자원 불균형에 따른 물복지실현 형평성의 문제, 기후변화 가시화로 인한 물관리 불확실성 증대와 물안보문제, 경제성장 및 소득수준의 향상으로 삶의 질과 관련된 친수·레저 등의 물 수요 증가, 수자원 시설의 노후화 개선 및 재개발의 필요성 증대, 제7차 세계물포럼(WWF7)에서 제안 및 전세계에 공표한 K-Water의 SWMI (Smart Water Management Initiative)와 능동적 물산업 해외진출 및 국제협력 전략 실현, 통합물관리 제도기반의 유역통합물관리(IWRM)의 실현, 다채널 다목적 위성과 사물인터넷(IOT)센서 네트워크 기반의 첨단 장비와 최신 신기술을 활용한 현장 중심 수자원조사 확대 실시 등 국가 미래수자원 전략과 관련한 중요한 이슈들이 많이 제기되고 있다.

앞으로 기후변화는 가뭄과 홍수 등 자연재난의 위험을 가중시킬 것으로 전망되며, 지역간 수자원의 불균형 심화로 물분쟁이 증가하게 되는 등 물관리의 불확실성으로 기존의 부처별 분산된 물관리 접근방

식은 한계에 이르러 이에 대한 보다 근본적인 대책이 필요한 시점이다.

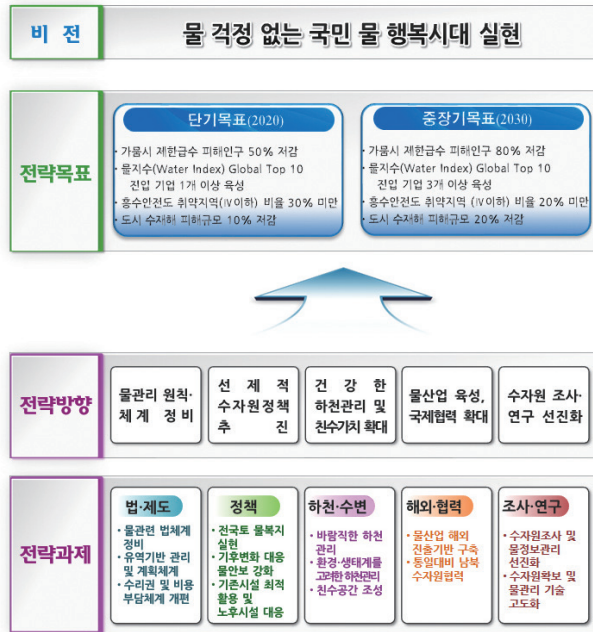
이에, 한국수자원학회는 2012년부터 국가미래수자원포럼, 수자원정책비전(2014)등 우리나라 수자원분야의 사회 경제적 수요 변화 전망과 그에 따른 핵심이슈들을 논의해 오고 있다. 특히, 2015년 한국수자원학회 학술발표회에서, “미래수자원(허준행)”, “수자원 100년의 평가, 교훈, 전망과 미래(심순보)”에서 국가 미래수자원전략에 대한 심도있는 논의와 제안이 있었으며, 이들 논의와 제안으로부터 미래 수자원을 위한 전략별 정책에 대해 제안하고자 한다.

2 미래 수자원 추진전략 방향

2.1 전략 체계도

미래 수자원을 통해 달성하고자 하는 우리의 비전은 「물 걱정 없는 국민 물 행복시대 실현」으로, 이·치수·물산업 측면에서의 단기(2020년), 중장기(2030년) 실현목표를 설정하였다. 이러한 비전과 전략목표를 달성하기 위하여 5대 전략방향과 13개 전략과제를 제시하였다. 5대 전략방향은 첫째 물관리 원칙과 체계 정비, 둘째 미래 대비 선제적 수자원 정책 추진, 셋째 건강한 하천관리 및 친수가치 확대, 넷째 물산업 육성 및 국제협력 확대, 다섯째 수자원 조사·연구 선진화이다. 또한 5대 전략방향 실현을 위하여 각각의 전략방향별로 전략과제들을 도출하였으며 그 전략 체계도는 <그림-1>과 같이 표시하였다. (인용 및 참고 문헌 종합)

* 본편은 1편과 2편으로 구성되며 2편은 11월호에 게재될 예정입니다.



〈그림-1〉 전략 체계도

【출처】창조경제 R&D 중장기전략-물관리연구사업(국토교통과학기술진흥원, 2014.12) 재구성 인용

2.2 5대 전략별 추진과제

1) 물관리 원칙과 체계 정비

국토교통부(수량, 광역수도), 환경부(수질, 지방수도), 농식품부(농업용수) 등 물관리를 둘러싼 정부조직·예산이 다원화되어 있고 이로 인해 물관련법이 부처별·시설물 위주로 수평적 체계로 분산되어 수자원의 통합관리를 어렵게 하고 기후변화 등의 문제에 국가차원의 신속하고 효과적인 대응이 어렵다.

수리권의 경우도 민법과 하천법에 수리권의 개념

이 공존함에 따라 지역간 물이용의 형평성을 저해하고, 분쟁, 비효율, 갈등의 원인으로 작용하고 있다. 또한 물분쟁 양상은 이수·치수·환경 등 다양한 형태로 발생하고 있으며, 지방자치제 실시 이후 지역간 수리권을 둘러싼 이해관계가 첨예하게 대립하고 있다.

따라서 물관리기본법에 근거한 수자원계획체계 개편, 유역 기반의 통합물관리, 수리권 및 비용부담 체계에 대한 개선을 통해 물관리 원칙과 체계를 정비해야 한다.

전략방향	전략과제	세부 추진과제
물관리 원칙과 체계 정비	물관리 법체계 정비를 통한 선진적 수자원 관리기반 구축	물관리기본법 제정
		물관리 조직체계 정비
		물대책 다원화를 위한 법·제도 개선
	유역기반 통합 수자원관리 및 계획 체계 확립	통합물관리 및 거버넌스 확립
		유역단위 통합계획 체계 개편
	수리권 및 비용부담 체계 개편	지역주도의 상향식 계획 체계로 개편
	수리권 제도 정립	
	물이용 비용부담체계 합리화	

2) 미래 대비 선제적 수자원 정책 추진

기후변화로 인한 물문제의 불확실성 증가로 기존의 깨끗한 물에 대한 기본적 욕구에서 안보의 개념으로 확대되는 등 물관리의 패러다임이 변화하고 있다. 또한 사회적으로 보편적 복지요구가 증대하면서

물 소외지역인 도서·해안·산간 지역에 대한 물복지 확대요구가 증가하고 있다. 물안보·물복지 등 물관리 패러다임 변화에 부응하고 기후변화 등 미래의 위협에 선제적으로 대응하기 위한 수자원정책 추진이 필요하다.

전략방향	전략과제	세부 추진과제
미래 대비 선제적 수자원정책 추진	물관리 효율화를 통한 전국토 물복지 실현	스마트 기술의 접목을 통한 지능형 물관리 도입(SWMI)
		도서·산간지역 지하수자원 활용 확대
		미급수지역 광역상수도 직접공급 확대
	기후변화 능동적 대응을 통한 물안보 강화	대규모 홍수 및 이상기온 대처능력 제고
		지자체 재해통합관리체계 구축
		도시침수 방재시스템 강화
	기존 수자원시설 최적활용 및 노후시설 대응	기존 댐 재평가를 통한 댐의 효율적 활용
		단일목적댐의 다목적화 추진
		노후시설 성능개선 및 유지관리 고도화와 재개발

3) 건강한 하천관리 및 친수가치 확대

하천등급과 행정구역에 따라 중앙정부 및 지자체로 관리 주체가 상이하여 하천관리에 있어서 상·하류간, 본류·지류간 연계성이 미흡하다. 또한 수량과 수질관리가이원화되어 관리됨에 따라 수질개선 예산의 지속적인 투입에 비해 최근 수질개선은 정체상태로 수량 확보를 제외한 수질개선 위주의 정책

추진은 그 효과가 미미하다.

건전한 물순환 등을 통한 국토 균형적 하천유량 확보와 지역 어메니티(Amenity)를 고려한 친수개발, 국가의 하천관리 역할 강화를 통한 하천관리 효율 증대를 통해 건강한 하천관리 및 친수가치 확대 추진노력이 필요하다.

전략방향	전략과제	세부 추진과제
건강한 하천관리 및 친수가치 확대	바람직한 하천관리	국가의 하천관리 역할 강화
		하천 유량관리를 통한 하천 기능 회복
		댐(저수지)-보 연계 운영 강화
	환경·생태계를 고려한하천관리	4대강 하천변화 모니터링 강화
		유역통합 오염원 관리 강화
	쾌적하게 즐길 수 있는 친수공간 조성	지속가능한 친수구역 개발 및 합리적 관리
세계적인 명품 수변도시 조성		

4) 물산업 육성 및 국제협력 확대

2014년 세계 물 시장 규모는 5730억 달러(약 630조원)로 2012년 세계 반도체 시장 규모인 3000억 달러에 비해 2배나 더 큰 경제적 규모다. 2025년에는 물 시장 규모가 약 8600억 달러로 성장할 것으로 전망하고 있다. 비단 이런 장밋빛 전망이 아니더라도 지속적인 개발과 성장을 위해서는 안정적인 수자원의 확보와 물관리 고도화는 필수적으로 개도국 등 신흥시장을 대상으로 하는 수요는 꾸준할 것이다.

21세기 블루골드 산업인 물시장 선점을 위한 세계 각국의 보이지 않는 노력속에서 우리나라도 제7차 세계물포럼 개최를 기회로 국가 차원의 물산업 육성 정책을 범부처적 협력을 통해 추진해나가고, 국제협력을 확대하여 물산업 글로벌 리딩 국가로 발전 하여야 할 것이다.

또한 남북공유하천의 효율적 공동 관리와 통일에 대비한 남북 수자원조사와 협력도 점진적으로 추진 해 나가야 할 것이다.

전략방향	전략과제	세부 추진과제
물산업 육성 및 국제협력 확대	물산업 해외진출 기반 구축	KWP기반 민관 파트너십 구축
		공적개발원조 및 민간연계 자금지원 확대
		세계 물동향 조사 및 수자원 모니터링체계 구축
		글로벌 네트워크 확대 및 물분야 글로벌 리딩
	통일대비 남북 수자원조사 협력 강화	남북 공유하천 공동관리 북한 수자원조사 협력사업 발굴

5) 수자원 조사 · 연구 선진화

우리나라 수자원조사 체계는 다원화된 물관리 체계와 마찬가지로 기관별 · 목적별 조사가 수행됨에 따라 일관된 품질수준의 성과 확보가 어렵고 이로 인해 자료 공동활용에 많은 제약이 뒤따르고 있다. 또한 통합물관리 실현에 필요한 충분한 양질의 조사 확대를 필요로 하고 있다.

우선적으로 수자원조사 전문기관을 설립하여 국가 차원의 수자원조사를 전담 시행할 수 있어야 한

다. 이를 통해 조사의 독립성을 확보하고 조사자료의 일관된 품질을 확보함으로써 자료의 공동활용도 촉진할 수 있다.

또한 충분한 수준의 국가 관측망 확대 및 관측소 시설개선이 필요하며, 유역 단위의 종합적인 조사 · 평가를 위한 조사체계 확립도 필요하다. 이를 위해 필요한 선진기술을 적극 도입하고 자체 원천기술을 확보해나가는 노력도 적극 확대해야 할 것이다.

전략방향	전략과제	세부 추진과제
수자원 조사 · 연구 선진화	국가 수자원조사 및 물정보관리 선진화	전문조사체계 확립 및 전문인력 육성
		통합물관리 기반 수자원조사 확대
		위성을 활용한 선진형 수자원조사 기술개발
		빅데이터 기반 물정보 통합 운영 기술
	수자원확보 및 물관리 기술 고도화	물 가치 및 수자원 편익 평가기술 개발
		기술 융합형 댐 건설기술 개발
		해수담수화 기술 개발
		통합물관리 기술 고도화

〈표 -1〉 미래수자원관리 5대 전략별 추진과제

전략방향	전략과제	세부 추진과제
1 물관리 원칙과 체계 정비	1. 물관련 법체계 정비를 통한 선진적 수자원관리기반 구축	가. 물관리기본법 제정
		나. 물관련 조직체계 정비
		다. 물대책 다원화를 위한 법·제도 개선
	2. 유역기반 통합 수자원관리 및 계획 체계 확립	가. 통합물관리 및 거버넌스 확립
		나. 유역단위 통합계획 체계 개편
		다. 지역주도의 상향식 계획 체계로 개편
3. 수리권 및 비용부담체계 개편	가. 수리권 제도 정립	
	나. 물이용 비용부담체계 합리화	
2 미래 대비 선제적 수자원정책 추진	1. 물관리 효율화를 통한전국도 물복지 실현	가. 스마트 기술의 접목을 통한 지능형 물관리 도입(SWMI)
		나. 도서·산간지역 지하수자원 활용 확대
		다. 미급수지역 광역상수도 직접공급 확대
	2. 기후변화 능동적 대응을 통한 물안보 강화	가. 대규모 홍수 및 이상기문 대처능력 제고
		나. 지자체 재해통합관리체계 구축
		다. 도시침수 방재시스템 강화
	3. 기존 수자원시설 최적활용 및 노후시설 대응	가. 기존댐 재평가를 통한 댐의 효율적 활용
		나. 단일목적댐의 다목적화 추진
		다. 노후시설 성능개선 및 유지관리 고도화와 재개발
3 건강한 하천관리 및 친수가치 확대	1. 바람직한 하천관리	가. 국가의 하천관리 역할 강화
		나. 하천 유량관리를 통한 하천 기능 회복
		다. 댐(저수지)-보 연계 운영 강화
	2. 환경·생태계를 고려한 하천관리	가. 4대강 하천변화 모니터링 강화
		나. 유역통합 오염원 관리 강화
	3. 쾌적하게 즐길 수 있는 친수공간 조성	가. 지속가능한 친수구역 개발 및 합리적 관리
나. 세계적인 명품 수변도시 조성		
4 물산업 육성 및 국제협력 확대	1. 물산업 해외진출 기반 구축	가. KWP기반 민간 파트너십 구축
		나. 공적개발원조 및 민간연계 자금지원 확대
		다. 세계 물동향 조사 및 수자원 모니터링체계 구축
	2. 통일대비 남북 수자원조사 협력	라. 글로벌 네트워크 확대 및 물분야 글로벌 리더
		가. 공유하천 공동관리
나. 북한 수자원조사 협력사업 발굴		
5 수자원 조사·연구 선진화	1. 국가 수자원조사 및 물정보관리 선진화	가. 전문조사체계 확립 및 전문인력 육성
		나. 통합물관리 기반 수자원조사 확대
		다.위성을 활용한 선진 수자원조사 기술개발
		라. 빅데이터 기반 물정보 통합 운영 기술 개발
	2. 수자원확보 및 물관리 기술 고도화	가. 물 가치 및 수자원 편익 평가기술 개발
		나. 기술 융합형 댐 건설기술 개발
		다. 해수담수화 기술 개발
라. 통합물관리 기술 고도화		

3. 미래 수자원 전략에 대한 제언(2)에 기술될 내용은 세부 전략과제별 추진방안으로서

- 3.1 물관련 법체계 정비를 통한 선진적 수자원관리 기반 구축
- 3.2 유역기반 통합 수자원관리 및 계획 체계 확립
- 3.3 기후변화 능동적 대응을 통한 물안보 강화
- 3.4 물관리 효율화를 통한 전국토 물복지 실현
- 3.5 기존 수자원시설 최적활용과 노후시설 개선 및 재개발
- 3.6 바람직한 하천관리 방향
- 3.7 환경·생태계를 고려한 하천관리 강화
- 3.8 국가 수자원조사 및 물정보관리 선진화
- 3.9 수자원가치 및 물관리 기술 고도화

등에 관하여 세부 전략과제별 추진방안을 제시하고자 한다.

4. 요약 및 제언

현행 우리나라의 수자원관련 법제, 행정조직과 관리체계의 획기적 개선을 위한 중앙정부의 조직과 지방정부의 조직을, 유역통합수자원관리가 실현될 수 있도록 크게 발전 시켜야 할 중요한 시점에 있다.

4대강 살리기사업 이후 하천의 하도 지형태와 흐름상태는 근본적으로 변하여 하천 환경과 수생태에는 많은 개선점이 제기되고 있다.

또한, 당면 과제로서 핵심 사항은 기후변화가속화 대응 방안, 유역통합수자원 관리 실현, 물관리 갈등의 심화 조정, 친수공간 이용육구 증대 방안 강구, 노후화 댐의 성능 개선과 재개발 방안, 수자원시설 안전도 및 성능 강화, 도시방재 대책 강화, 세계 물시장의 급속 성장에 능동적 대응, 인공위성과 3차원 공간정보 및 IoT센서 네트워크 기반 최신 탐측기술을 활용한 선진적 유역 수자원조사 등 다양한 국가적

전략 과제와 추진 방안을 제시 하였다.

이에 미래수자원 전략별 추진과제 실현을 위하여 다음과 같이 정부, 물전문기관, 수자원전문가, 모두에게 지혜를 모아 주실 것을 제언한다.

- 1. 물관리 원칙과 체제정비를 위하여 물관리기본법 제정과 조직체계 정비,
- 2. 유역기반 통합 수자원관리(IWRM)와 지능형 물관리 체제(SWMI) 확립,
- 3. 기후변화 능동적 대응과 물안보 강화를 위한 선제적 수자원 정책 추진,
- 4. 대규모 홍수 및 이상 가뭄 대처 능력 제고와 도시 침수 방재 능력제고,
- 5. 환경 생태계를 고려한 하천관리 실현을 위한 4대강 하천변화 지속적인 모니터링과 유역통합 오염원 관리 강화,
- 6. 지속가능한 친수구역 개발과 생활 밀착형 건강한 친수공간 조성,
- 7. 기존 수자원시설 최적활용과 노후시설 성능 개선 및 재개발,
- 8. 국가 수자원조사 및 물정보관리 선진화와 물관리 기술 고도화; 위성과 리모트 센싱기술을 활용한 유역과 하천조사, 빅데이터기반 물정보 통합운영 기술개발
- 9. 물산업 육성 및 국제협력 강화를 위한 KWP (Korea Water Partnership) 확대
- 10. 통일 대비 남북 수자원협력 체제 구축; 공유하천 공동관리, 북한 수자원조사 협력사업 발굴
- 11. 수자원 전문가 양성을 위한 교육체제와 프로그램 개발; E-Learning System 도입과 수자원전문 대학원 확대 강화
- 12. 수자원관리를 위한 전문 컨설팅 강화; ICT 융복합과 통합관리 민관 협력 체제 구축으로 국제 협력 강화


 참고문헌

1. 한국수자원학회. 국가 미래 수자원 전략, 2012
2. 국토해양부. 기후변화 대응 미래 수자원전략, 2010
3. 국토해양부. 수자원장기종합계획(2011~2020), 2011
4. 국토해양부. 지하수관리기본계획(2012~2021), 2012
5. 국토해양부. 수자원계획체계 개선방안 연구보고서, 2012
6. 국토해양부. 댐건설장기계획, 2012
7. 국토교통부·한국수자원공사. 물과 미래, 2015
8. 국토교통과학기술진흥원. 창조경제 R&D 중장기전략(물관리세미나 자료집), 2014
9. 심순보, “기후변화 대응 국가 수자원 전략”, 한국대담회지 37권, 특별기고문, 2013.
10. 심순보, “노후화 댐 재개발사업의 국가적 정책제언”, 수자원정책비전, 2014
11. 심순보, “통합물관리 실현을 위한 물관리시스템 혁신 방안”, 수자원정책비전, 2014
12. 심순보, “수자원 댐 조사, 계획, 설계를 위한 BIM-Portal System”, 2013
13. 심순보, “BIM 기법을 활용한 노후댐 재개발” 제8차동아시아 댐 컨퍼런스, 2014.
14. 심순보, 김종원 “수자원개발 100년의 평가, 교훈, 전망과 미래” 2015년 한국수자원학회 학술발표회, 시니어 세션 발표문(PPT)과 미래 전략 의견 수렴, 2015.5.28.