



# 2014년 대하천 관리 및 녹조문제 대토론회를 마치고



**김 정 곤**  
K-water연구원 수석연구원  
jkkim@kwater.or.kr



**조 영 대**  
K-water 하천기술센터장  
choyd@kwater.or.kr

## 1. 개요

과거 인류문명을 비롯하여 우리나라의 산업화, 도시화는 주요하천을 중심으로 진행되어 왔다. 그리고 현재 21세기 하천공간은 인간과 자연이 공존하는 어메니티(Amenity) 장소이자 국민들이 즐겨 찾는 삶의 여가 공간으로 탈바꿈하고 있다. 이처럼 하천이 이수와 치수라는 전통적인 개념에서 시민의 질과 도시 브랜드 가치를 대표하고, 나아가 미래 국가 경쟁력과 가치창조의 표상으로 인식되는 등 하천에 대한 인식의 패러다임이 크게 변하고 있다. 하지만, 하천의 가치에 대한 높아진 관심과 함께, 최근 우리나라 하천의 녹조문제가 자주 매스컴에 오르내리면서 국민들의 걱정과 우려가 점점 커지고 있는 실정이다. 또한, 4대강 살리기 사업 이후 우리나라 하천의 물관리 환경이 변화되어, 다목적댐 및 보를 관리하고 있는 K-water가 하천 수질 및 녹조문제에 더 이상 소극적인 자세에서 벗어

나 책임 있는 역할을 수행해야 한다는 사회적 요구가 증대되고 있다.

이에 K-water는 과거의 수동적인 자세에서 보다 적극적이고 선제적으로 녹조문제에 대응할 계획이다. 이를 위해, 댐-보 연계를 통한 수량·수질 관리, ICT를 활용한 예측능력 향상 등 물관리에 대한 국민의 우려를 불식시키겠다는 의지를 표명하고, 향후 녹조문제 해결을 위한 바람직한 정책방향을 산·학·연 각계 전문가 및 시민·환경단체와 함께 논의하고자 지난 12월 12일 양재동 서울교육문화회관에서 『2014년 대하천 관리 및 녹조문제 대토론회』를 개최하였다. 이번 토론회에는 정부, 학계, 업계, 시민·환경단체 약 450여명이 참석하여 하천 녹조 대응을 위한 소통과 공감대를 형성하였다.

## 2. 주제발표 및 심층토론

대토론회는 제1부(주제발표)와 제2부(심층토론)로 나누어, 제1부에서는 K-water의 녹조대응 방안에 대한 주제발표를 하며, 제2부에서는 ‘TV 100분 토론’과 같은 심층토론 형식으로 진행되었다. 종합토론은 각계각층의 의견을 폭넓게 수렴하기 위하여 정부와 학계, 그리고 시민단체의 전문가 7인으로 구성되었다[표 1].

토론회에 참석한 K-water 최계운 사장은 개회사를 통해 K-water는 앞으로 국민의 눈높이에 맞춰 하천의 수량·수질문제에 대해 보다 적극적이고 선제적으로 대응할 계획이며, 이를 위해 댐-보



표 1. 대토론회 발표주제 및 심층토론자 구성

<b>○ 주제발표</b>	
- 녹조 방지를 위한 수질관리대책	김진원 : K-water 댐유역관리처 팀장
- 댐→보 연계, 하천 수량-수질 관리방안	정구열 : K-water 물관리센터 실장
- 보 안전점검 및 모니터링 계획	이진호 : K-water 4대강관리처장
<b>○ 심층토론</b>	
- 좌장	김성수 : 연세대 교수
- 패널	이영기 : 환경부 물환경정책과장
	민경석 : 경북대 교수
	허재영 : 대전대 교수, 대전환경운동연합 상임의장
	이정수 : 녹색미래 사무총장
	이상협 : KIST 물자원순환연구단 박사
	독고석 : 단국대 교수
	고덕구 : K-water 연구원장



그림 1. 개회사를 하고 있는 K-water 최계운 사장(왼쪽)과 토론회에 참석한 각계 전문가들(오른쪽)

연계를 통한 수량·수질 관리, ICT를 활용한 모니터링과 예측 강화 등을 통하여 물관리에 대한 국민의 우려를 불식시키겠다는 의지를 표명하였다. 이와 더불어 정부, 각계 전문가 및 시민·환경단체가 함께 고민하여 녹조문제를 해결하자고 강조했다.

**2.1 주제발표**

제1주제는 ‘녹조 방지를 위한 수질관리대책’ 으로서, K-water 댐유역관리처 김진원 팀장의 발제가 있었다. ‘13년 조류발생 특성 및 ‘14년 녹조 대응 방향, 효과적인 녹조 대응을 위한 건의사항 등이 제기되었으며, 주요내용을 표 2에 요약하였다.

제2주제는 전국 다목적댐과 보의 운영을 담당하



그림 2. 제1주제 발표 (K-water 댐유역관리처 김진원 팀장)

는 K-water 물관리센터의 정구열 실장이 발제하였으며, 수질확보를 위한 댐-보 연계운영 방안 및 ‘14년 운영계획, 정책제안 등이 발표되었다. 주요 내용을 표 3에 요약하였다.

표 2. '녹조 방지를 위한 수질관리대책' 발제 주요내용

<p><b>&lt;녹조발생 및 대응현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹조는 전 세계적으로 발생하였으며 온도상승, 인구증가, 산업화 등이 원인(미국 대부분 지역에서 녹조발생)</li> <li>- 2013년 4대강 연평균 조류 농도는 작년에 비해 개선되었으나(총인농도 전반적 감소), 낙동강에서 8~10월 동안 조류발생이 장기간 지속됨</li> <li>- K-water는 댐, 보, 정수장 등에서 모니터링 및 사전점검, 현장대응 강화(분말활성탄 투입, 고도처리 등)를 통해 먹는 물 안전성 확보 및 녹조 피해 최소화 노력</li> </ul> <p><b>&lt;2014년 녹조 대응 방향&gt;</b></p> <p>사전준비·모니터링 강화를 통한 수질예측 및 선제대응으로 녹조 피해 최소화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전담TF 운영을 통해 신속대응 체계 확립, 통합수질예측 서비스 본격운영</li> <li>- 현장 중심 녹조대응 강화 및 유관기관 공조체계 확립</li> <li>- 취정수장 조류냄새 실시간 감시 및 독소물질 모니터링 강화, 고도정수처리 확대</li> <li>- 녹조대응 기술을 중소기업과 공동으로 개발 추진</li> </ul> <p><b>&lt;녹조 대응을 위한 정책 제안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사자료 공유 체계 구축 : 수량-수질 통합관리 및 관리기관의 협조 필수</li> <li>- 보 관리자 역할 확대 : 강우 시 지류 유량, 수질 조사 역할 부여 필요, 관리수위 내 저수로 구간으로 녹조대응 역할 확대 및 비용지원 필요</li> <li>- 유역 관리대책 강화 및 조속추진 : 물환경관리계획, 제2차 비점오염저감대책 조기완료 및 비점오염처리 강화 요구</li> </ul>
---

표 3. 댐-보 연계, 하천 수량-수질 관리방안 발제 주요내용

<p><b>&lt;수질대응 댐-보 연계운영&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수질개선을 위해 기존 댐의 수량대책을 통한 대응이 요구되나, 기후변화 등 불확실성 증가 및 수요량 증가로 인해 가용 수량 확보는 용이치 않은 상황</li> <li>- 가용수량 확보가 어렵지만, 정확한 수문수질정보 확보, 선진 물관리 기술을 통해 수질예보 단계에 따른 시설물 연계운영 방안을 수립하여 사회적 니즈에 부합하는 가용수량 확보 및 정체구간 녹조저감 노력</li> </ul> <p><b>&lt;'14년 운영계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수계별 가용수량 확보 전망에 따라 하천유지용수 공급량을 상시 증가시켜 수질 개선을 도모할 계획</li> </ul> <p><b>&lt;정책제안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하천수질 모니터링 강화 및 공유 시스템 마련</li> <li>- 댐 증가 방류의 비용적 측면 고려 : 수질 개선을 위해 사용되는 물량이 가뭄 및 홍수조절 기능을 위한 물량과 상충될 수 있으므로, 재하의 남용방지를 위해 사회적 공감대를 형성하여 증가방류에 대한 비용을 지원할 수 있는 다양한 방안 검토 필요</li> <li>- 수질개선을 위한 다양한 물 확보 노력 필요 : 해수담수화, 빗물이용 등 대체수자원 검토 또한 요구</li> </ul>
---



그림 3. 2주제 발표 (K-water 물관리센터 정구열 실장)

마지막으로 다기능보 관리를 총괄하는 K-water 이진호 4대강관리처장으로부터 ‘보 안전점검 및 모니터링 계획’에 대해 발제가 있었으며, 보 시설물 및 안전관리 현황, 사고 유형별 대책, 향후 안전관리계획 등이 발표되었다. 주요내용을 표 4에 요약하였다.



표 4. 보 안전점검 및 모니터링 계획 발제 주요내용

<p><b>〈보 안전관리 현황〉</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 매년 안전관리 계획을 수립하여 자체 또는 전문업체 위탁을 통해 주기적으로 시설물 점검 중</li> <li>- 예코사운드 및 사이드스캐너를 활용하여 수심측량 및 수중정밀촬영 실시</li> <li>- 16개 보 12종 587개 매설계기를 통해 월 1회 시설물 계측 및 관리 중</li> </ul> <p><b>〈사고 유형별 대책〉</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보 시설사고에 대비하여 차수 시트파일 설치 및 내진설계 반영, 주기적 점검, 사고발생 대비 위기대응 체계 구축</li> <li>- 수문설비 사고에 대비하여 스톱로그 보유, 예비모터, 전원 3중화 구성 완료</li> </ul> <p><b>〈향후 안전관리 계획〉</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>안전점검 강화</b> : 일상점검 및 법정점검 시행, 중점항목 집중관리(바닥보호공 유실, 파이프 등), 수중촬영 신뢰도 향상, 최적 보강대책 수립</li> <li>- <b>Smart Safety System 구축</b> : 매설계기 3중 실시간 감시 체계 구축, 대국민 안심서비스 제공, 수문 이상징후 사전감지</li> <li>- <b>모의 훈련을 통한 비상대처 능력 향상, 하천 모니터링 강화</b></li> </ul>
--



그림 4. 제3주제 발표 (K-water 4대강관리처 이진호 처장)

## 2.2. 심층토론

심층토론은 ‘TV 100분 토론’ 형식으로 진행되었으며, 연세대 김성수 교수를 좌장으로 하여 이영기 환경부 물환경정책과장, 이정수 녹색미래 사무총장, 민경석 경북대 교수, 허재영 대전대 교수, 독고석 단국대 교수, 이상협 KIST 박사, 고덕구 K-water 연구원장이 토론에 참석하였다. 토론에서 제기된 주요내용을 표 5에 요약하였다.



그림 5. 심층 패널 토론 전경(좌로부터 고덕구 원장, 허재영 교수, 이영기 과장, 김성수 교수, 민경석 교수, 이정수 사무총장, 이상협 박사, 독고석 교수)

표 5. 심층토론 주요내용

〈경북대 민경석 교수〉

- 녹조대책은 장기적인 관점에서 부처간 협업이 필요하며, 축산폐수 등 비점오염원에 대한 정부차원의 관리가 중요함
- 유역통합관리 역시 중요하기 때문에, 중장기적 관점에서 환경부, 국토부, 농림식품부 등 정부 부처 간 협업을 통한 전략 및 마스터플랜 등의 방향 정립 필요
- 4대강 사업 전·후 낙동강의 수질은 비슷한 수준이나, 하천 환경은 변화되어 장기적인 모니터링이 요구되므로 4대강 사업의 평가는 아직 시기상조이며 장기적 관점의 검토가 요구됨

〈대전대 허재영 교수〉

- 4대강 이후 변화된 하천 환경의 장기적 모니터링과 분석이 필요하며, 백제보 물고기 떼죽음에서 보듯이 녹조 뿐 아니라 용존산소 결핍 문제도 중요한 사항임
- 선박과 약품 등을 이용한 제거는 녹조문제의 근본적인 대책이 아니며 근본적 해결을 위해서는 갈수기 시 수질관리와 비점오염원 삭감이 필수적임. 또한 가동보로 설계된 보의 탄력적 운영 역시 대안이 될 수 있음.
- 대하천 관리를 위한 유역통합관리가 필요하지만 다원화되어 있는 물관리 체계 등 현실적으로 어려운 부분이 있으므로, 이를 위해 제도 정비 등의 개선방안 필요함

〈환경부 이영기 과장〉

- 댐의 Flushing 방류는 녹조대응의 한 가지 방안이 될 수 있지만, 댐물의 경우 용도별로 배분되어 있기 때문에 녹조방지를 위한 추가방류는 세부적인 검토가 필요함
- 녹조는 종류도 많고, 생리특성, 유역특성에 따라 종류가 다르기 때문에 녹조발생 메커니즘 및 보 설치로 새롭게 변화된 여건의 패턴을 알아야 진단이 가능
- K-water의 정수처리 노하우를 지자체에 공유하여 녹조가 발생하여도 안전한 수돗물 공급에 이상이 없도록 국민을 안심시킬 필요가 있음

〈단국대 독고석 교수〉

- 유럽은 녹조를 기후변화에 따른 영향으로 보고 있으며 이에 대한 의견 역시 다양함에 따라 세계적인 학자들을 초청하여 녹조문제 해결을 위한 심도 있는 토론이 필요함
- 4대강 보는 가동보로 설계되어 있기 때문에 물 관리 여건에 맞춘 탄력적인 운영을 통해 녹조문제를 해결하는 방안을 검토하는 것이 필요함
- 시민들의 불안을 해결하기 위해 녹조 및 독성이 유입되지 않도록 취수원 관리 역시 중요

〈KIST 이상협 박사〉

- 녹조의 제거는 현실적으로 어려운 문제이기 때문에 녹조를 관리하는 문제로 접근할 필요가 있으며, 이를 위해 KIST에서는 녹조 사전예방에 관련된 국가연구과제를 진행 중임
- K-water는 녹조와 관련하여 안전한 수돗물 공급에 중점을 두어야 하며, 녹조해결을 위한 대안 중 수량 조절이 그 해법이 된다면 댐 및 보 운영을 담당하는 K-water의 역할이 더 커질 것임

〈녹색미래 이정수 사무총장〉

- 그간 정부의 녹조 대처가 사후 대처에 국한하여 안타까우며, 녹조를 정수장에서 제거한다 하더라도 잔류 독성에 대한 검증은 매우 힘들
- 다양한 대안이 있는데 취수원을 상류로 이전하여 다변화하는 방안도 검토가 필요하며, 예방적 차원에서 수문, 수질 등 정보의 부처/기관 간 공유가 필요함
- K-water 역시 수질개선에 역할을 해야 할 것으로 생각하며, 민관 거버넌스를 구축하여 지역주민과 상생하는 K-water의 역할 또한 필요한 시점임

〈K-water 고덕구 연구원장〉

- K-water 역시 녹조문제 해결을 위해 사후대책 뿐 아니라 공격적인 사전대응이 필요함
- 준설로 인해 수위가 변동된 기존 취수지점의 수위 유지를 위해 보가 필요함에 따라 녹조대응을 위한 수문 개방은 많은 고민이 필요함



### 3. 결론

본 토론회를 통해 최근 녹조문제에 대한 각계각층의 높은 관심을 확인하였으며, 특히 녹조문제 해결은 장기적인 관점에서 추진되어야 하고, 이를 위해 정부기관 간 협업체계 및 범 국가차원의 거버넌스 구축이 필요하다는 공감대를 형성하였다. 또한 K-water 역시 과거 녹조대응에 있어 사후조치에 머문 수준에서 벗어나, 하천의 핵심시설인 다목적댐과 보의 관리자로서 보다 적극적이며 선제적인 역할이 필요하다는 사회적 요구를 확인할 수 있었

다. K-water는 이번 토론회에서 도출된 결과를 적극 반영하여 녹조대응 계획을 수립하고 녹조 관련 R&D도 추진할 계획이다.

이상으로 '2014년 대하천 관리 및 녹조문제 대토론회' 성과에 대해 소개드리며, 발표자와 토론자를 포함하여 토론회에 적극적으로 참여해주신 모든 분들께 진심으로 감사의 말씀을 드린다. 앞으로도 K-water는 녹조 뿐 아니라 하천과 관련된 모든 문제에 대하여 사회적 책임을 다하기 위해 노력하고자 한다. 