

## 4대강 보 개방과 철거를 통한 재자연화



신재은

환경운동연합 중앙사무처 물순환팀 팀장  
shinje@ktem.or.kr

### 1. 서론

문재인 대통령이 당선 직후부터 주목을 끄는 행보를 이어가고 있다. 문 대통령은 지난 23일 취임 보름만에 업무지시로 4대강 보 수문 상시개방, 정책감사, 물관리의 환경부 통합 등을 지시했다. 문재인 대통령이 후보시절 여러차례 언급하기도 했지만, 여름철 본격적인 녹조가 피기전에 신속하게 대응을 지시하면서 정책방향을 분명히 보여준 것이다. 대통령 권한 내에서 추진할 수 있는 공약이행을 최대한 실천하겠다는 의지로 읽힌다.

이후에도 국회 협의와 상관없이 추진할 수 있는 4대강 보철거와 복원 역시 매우 기대되는 상황이다. 지난 2월 28일, 당시 예비후보였던 문재인, 안희정, 이재명, 심상정 후보에게 환경운동연합이 차기정부가 추진해야할 환경정책을 질의한 결과 '4대강 보의 단계적 철거를 포함한 훼손된 강, 갯벌, 산림생태계 복원'을 우선순위로 꼽았다. 4월 28일, 환경운동연합이 문재인, 안철수, 유승민, 심상정 등 주요 대선

후보를 대상으로 '4대강 보 수문 우선 상시개방, 보 철거와 강복원 추진'을 제안했을 당시에 역시 4명 모두 찬성 입장을 확인한 바 있다. 상대적으로 보수적이라 할 수 있는 유승민 후보마저도 4대강 보 철거를 통한 복원 방향에 동의한 것을 주목해보면, 4대강 녹조문제는 더 이상 정쟁거리가 아니라는 것을 확인할 수 있다.

문재인 대통령의 공약자료집 역시 상시개방 후 재평가를 통해 보 해체 등을 결정하겠다고 밝히고 있다. 식수원에 창궐한 녹조로 인한 영남지역 주민들의 수돗물 불신이 높아지고, 4대강 보 수문의 상시개방과 철거에 대한 시민들의 염원이 높은 만큼 관련 조치도 곧 이루어질 것으로 기대된다.

지속가능한 대한민국

## 6

### 수생태계 파괴 주범 대형보를 상시 수문개방하고, 재평가를 거쳐 4대강 재자연화를 추진하겠습니다

#### 4대강 대형보 상시개방 후 재평가 실시

- 강물의 흐름을 회복하고 녹조문제 해소를 위해 16개 대형보 상시 개방과 종합평가 실시

#### 종합평가 결과에 따라 보 해체, 재자연화 여부 등 결정

#### 4대강 전역에 대한 수자원 활용 및 수질개선 종합대책 추진

- 수질·수량·재해예방을 통합적으로 관리하는 방안 마련

그림 1. 문재인 대통령 공약자료집 중 4대강 복원 관련 내용

다만 2017년 여름은 불가피하게 ‘녹조라떼’를 마주하게 될 것으로 예상되는데, 16개 보 중 6개의 보만 ‘상시개방’할 것이며, ‘상시’로 열되 ‘양수제약수위’까지 수위를 유지하기 때문이다. 이는 양수시설 등이 국토부 훈령과 달리 하한수위를 기준으로 설계되지 않은 탓이다. 양수시설 조정은 어렵지 않겠지만, 4대강사업을 나서서 추진했던 부처들이 얼마나 적극적으로 나설지 알 수 없는 상황이다. 사드 반입을 두고 항명을 하고있는 국방부를 보고있자니, 4대강의 앞날도 자연스레 걱정이 된다.

## 2. 어떤 복원이 가능할까

4대강 복원이라는 의제에 대해서는 사회적으로 전반적인 공감대가 퍼져있지만, 복원 방식과 목표 기간 등의 세부의제 별로는 차이가 발생한다. 평상시에 물을 가둬두고 녹조가 발생하는 시기에 일시적으로 수문을 열어서 관리하는 부분개방, 특수한 상황을 제외하고 하한수위까지 수문을 활짝 열어서 관리하는 상시개방, 상시개방으로 기능과 용도가 없어진 보 구조물을 아예 해체하는 철거 등의 방식이 있을 수 있다.

### 1) 부분개방

박근혜 정부는 지난 3월 국토부-농림부-환경부가 공동으로 추진한 댐 보 저수지 연계운영방안을 통해 부분개방 방침을 발표한 바 있다. 녹조저감을 위해 하천에 물이 풍부할 경우에 댐·저수지의 물을 비축하였다가 방류하고, 보의 수위도 탄력적으로 조절하는 “댐-보-저수지 연계운영방안”에 대한 시나리오 연구다. 이 연구에서 보 수위를 제약수위까지 낮춘 후 댐·저수지의 비축수량을 방류하는 첫 번째 시나리오를 적용한 낙동강의 경우 양수제약수위 유지 시 남조류 저감율이 17~32%, 고농도 녹조발생 일수는 약 1/4 수준으로 감소한다고 밝히고 있다.

하지만 환노위 이용득 의원이 공개한 '낙동강·

금강 댐·보 연계 운영 모니터링 결과' 보고서에 따르면, 낙동강의 경우 방류 직후 일시적인 유량 증가로 저층과 표층의 물이 뒤섞이기는 하지만 방류를 중단한 이후에는 이전 상태로 회귀하는 현상이 나타났다. 특히 방류 후 1시간 간격으로 수심별로 남조류 세포 수를 조사한 결과 방류 약 2~3시간 후에 표층의 남조류는 변화가 없거나 감소하지만 저층에서는 오히려 증가하는 양상을 보였다. 2016년 상수원 구간 남조류 측정 자료에 따르면, 지난해 8월의 경우 낙동강 창녕함안보의 경우 남조류 개체수가 134,670cells/ml까지 치솟는 것으로 확인되는 상황

낙동강창녕함안 남조류(cells/ml)	
2016.05.02	63
2016.05.09	0
2016.05.16	126
2016.05.23	2,150
2016.05.30	17,980
2016.06.07	8,497
2016.06.14	24,980
2016.06.20	22,825
2016.06.23	16,884
2016.06.27	13,283
2016.06.30	4,610
2016.07.04	836
2016.07.11	564
2016.07.18	695
2016.07.25	4,370
2016.08.01	8,174
2016.08.08	7,906
2016.08.16	36,250
2016.08.22	73,809
2016.08.25	134,670

그림 2. 2016년 상수원 구간 남조류 측정 자료

에서 부분개방으로는 4대강 녹조문제를 획기적으로 개선하기는 어려울 것이다.

보 수문 부분개방을 통해 수위를 낮출 경우 어도가 물 밖으로 드러나서 운영상에 문제가 생긴다는 지적도 있다. 이는 부분개방을 하려면 어도공사가 선행되어야 한다는 주장을 뒷받침하는 근거로 활용되고 있다. 하지만 공주대학교 산학협력단의 어도의 효율성 평가 및 개선방안 1년차 보고서(2013년)에 따르면 물고기가 어도를 감지할 확률은 1.1~12%에 불과하며, 감지한 물고기 가운데 실제로 통과할 확률은 13.8~53.5% 수준이다. 물고기의 어도 이용률이 매우 낮다는 의미이다. 또한 보 건설로 인해 정수역의 범위가 늘어나면서 유수성 어종이 줄어들고, 정수성 어종이 증가한 상황에서 어도 문제를 이유로 수문개방을 미루는 것을 적절하지 않다. 오히려 장기 보가 유지됨으로 인해서 심각한 수준의 녹조발생이 반복되는 상황을 방지하는 것이 수생태계에 미치는 타격이 크다고 쉽게 예상할 수 있다.

또한, 부분개방의 경우 일시적인 녹조저감효과는 가져올 수 있지만 하천지형의 복원은 기대하기 어렵다. 하천은 홍수기를 거치면서 역동적인 침식과 퇴적작용을 반복한다. 홍수기가 시작되는 시기에 유속이 빨라지면서 침식작용을 통해 퇴적물이 운반되고, 평수기로 돌아가면서 유속이 느려짐에 따라 하천의 퇴적사면에 퇴적물을 내려놓게 된다. 이런 과정을 통해서 형성되는 여울은 자정작용을 돕고, 하상의 퇴적물은 물고기나 저서생물의 서식처가 된다. 하지만 부분개방을 통해서 보나 댐이 하천을 가로막고 있는 경우 정상적인 침식과 퇴적작용이 일어나기 어렵다.

## 2) 전면개방-인위적 수위 관리가 없는 방식

4대강 보의 수문을 전면개방하는 시나리오는 아직 연구된 바 없다. 전면개방을 할 경우 수질은 획기적으로 개선되고 하천지형도 시간이 지남에 따라 복원될 것으로 기대된다. 전면개방을 시행하면 보를 철거하는 것과 비슷한 효과를 낼 수 있지만, 현재 4

대강 보 수위에 맞춰 조정된 취수구의 조정이 필요한 상태다. 취수 시설을 조정하기 위한 사전 검토나 공사 자체가 대단히 어려운 공사는 아닐 것으로 보인다. 또한 전면개방 이후 철거논의가 장기화된다면 '4대강 보 활용론'이 고개를 들 것으로 예상된다. 기왕 만들어놓은 보 시설물이 아까우니 부수지 말고 필요할 때는 이용하자는 주장이 나올 가능성이 크다. 국무조정실 4대강조사평가위원회가 "가뭄 발생이 우려되는 지역으로 (4대강의 수자원을) 공급할 수 있는 송수관로 및 시설물 설치계획이 수립돼야 한다"고 권고하면서 이미 관련 사업이 추진되고 있다. 농림축산식품부 주도로 '하천수(4대강) 활용 농촌용수공급 사업'을 통해 2017년부터 2031년까지 1조1000여억원의 예산을 들여 4대강의 물을 상류로 끌어가려는 것이다. 금강유역에서는 금강(백제보)~보령댐 도수로가 건설되었고, 금강(공주보)-예당저수지 도수로가 공사중이다. 철거되지 않은 채로 수문만 개방할 경우 어떻게든 보의 활용처를 만들기 위해 각 부처가 사업을 만들어낼 것이 불보듯하다. 보 수문을인위적 수위 관리 없이개방한다는 것은 사실상 보의 용도가 폐기되는 것이다. 용도없는 보를 방치하면서도 관리예산은 꾸준히 투입될 것이다. 국토부는 2012년부터 '국가하천유지보수'라는 이름의 예산사업을 매년 약 1,500~2,000억 원가량 편성해서 4대강 사업으로 건설된 16개의 보 등을 관리하고 있다. 전면개방은 철거로 이어지게 될 가능성이 높지만, 장기화 될 경우 관리예산 낭비가 불가피할 것으로 보인다.

## 3) 철거

4대강 16개 보의 유지와 철거를 두고 원점검토를 한다면 수질이 특히 나쁜 함안보, 함천보, 달성보 등의 보는 시범철거를 고려해볼 수 있을 것이다. 우리나라는 환경부 차원에서 지난 2004년 6월부터 2008년 8월까지 「기능을 상실한 보 철거를 통한 하천생태통로 복원 및 수질개선효과」 연구를 통해 공릉천의 곡릉2보를 시범철거한 사례가 있다. 보 철

거 직후와 4달 후 모니터링한 결과, 물의 오염지표로 사용되는 생화학적 산소요구량(BOD) 농도의 경우 보철거 전인 2006년 3월 6.1 mg/l에서 보철거 후인 2006년 9월에는 1.19 mg/l (1등급의 수질)로 개선되었다. 부영양화를 나타내는 총질소(TN) 농도 범위 역시 3.01 mg/l ~ 5.72 mg/l에서 철거후에는 0.82mg/l ~ 1.71 mg/l로 나타났다. 우리나라의 경우 작은 농업용 보의 시범철거 수준의 연구를 하던 중 4대강사업 이후 하천정책이 역행했기 때문에 4대강 보처럼 대형댐을 철거에 대한 연구나 경험은 전무한 상태다.

미국의 경우 공식 등록된 댐이 90,000개, 1912년 이후로 철거된 댐이 1,384개, 2016년 한해 철거된 댐이 72개이다. 2014년 철거된 글라인즈캐니언댐은 64m 로 최고 높이이며 연어 등 생태계 이동을 단절하는 것이 주요 문제로 제기되었고, 2020년 철거가 예정된 클라마스강 복원 계획의 경우 53m의 아이언 게이트댐 등 4개의 대형댐을 동시에 철거할 예정이다. 미국은 다양한 댐 철거 경험을 통해 철거 이후

하천의 복원에 대한 노하우도 꾸준히 축적하고 있다. 이를 통해 4대강에서 보를 철거할 경우 일어나게 될 변화를 유추해 볼 수 있다.

철거 후에는 자연스럽게 수위의 저하가 일어난다. 저류지에 쌓여있던 토사는 유출되고, 하천의 흐름이 회복됨에 따라 수질은 개선되고 정수성 생물에서 유수성 생물상으로 변화가 이루어진다. 노출된 하상에서는 초본류가 자라기 시작하고 이후에는 자연스럽게 천이(遷移)가 이루어진다. 이 과정에서는 인위적인 개입이 없이도 하천변에는 자연습지와 식생대가 자리잡게 된다.

4대강 보를 허무는 비용은 환경운동연합이 3008억원, 국회 예산정책처가 3942억원, 국토부는 1조 7256억원으로 추산한 바 있다. 해마다 4대강 보 관리와 수질개선에 필요한 예산을 감안하면 그리 큰 예산이 아닐 수도 있다. 시설물을 남김으로 인해서 이후 여러 후속사업을 양산하게 될 여지를 남긴다는 면에서도 화근을 없애는 것이 현명할 수 있다. 하지만 완공된지 채 5년밖에 안된 시설물을 철거한다는

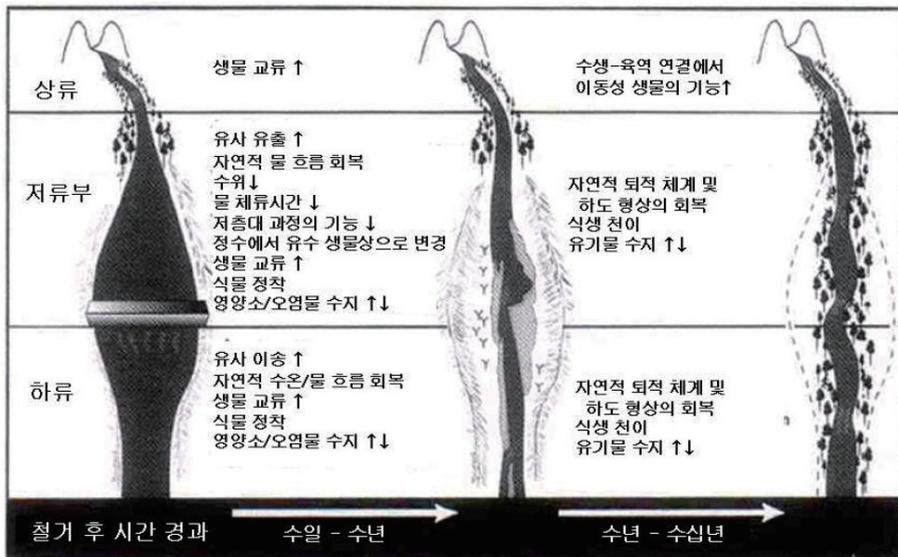


Fig 4.56 Changes in stream ecosystems with time and space after dam removal (Hart et al. 2002).

그림 3. 댐철거 후 하천 시스템의 변화

것은 다소 부담스러운 결정일 수 있다. 지난 정권에서 4대강사업을 추진한 상당수의 공무원과 전문가 집단의 저항 역시 상당할 것으로 예상할 수 있다. 그럼에도 불구하고 가장 합리적인 답이 철거라면, 합리적 근거를 가지고 국민들을 설득해야 할 것이다.

### 3. 결론

환경운동연합은 지난 3월 ‘차기 대통령이 실천해야 할 5대 구상, 7대 과제’를 발표하면서 7대 과제중에 ‘4대강 보를 철거하고 흐르는 강으로’라는 제목으로 4대강 복원을 제안했다. 대선 이전에 4대강 보

상시개방을 주장해온 것에 비하면 한발 더 과감한 제안이었다. 철거 제안이 과연 받아들여질 수 있겠냐는 안팎의 우려가 있었지만, 1700만 촛불이 만들어낸 대선답게 후보들은 진보와 보수를 가리지 않고 철거 검토를 약속했다. 5월 대선까지 2달여 동안 4대강 관련 의제는 후보 간 건전한 경쟁을 통해 사회적 합의를점을 찾고 진화한 셈이다.

필자는 하천 복원운동을 하는 활동가로서 4대강 사업을 기점으로 국민들의 환경인식도 크게 변화했음을 체감한다. 고인물은 정말 썩고, 하천은 흘러야 한다는 교훈을 온국민이 22조원의 수업료를 내고 배운 셈이다. 우리는 얼마나 더 4대강에서 녹조라떼를 보게 될까.



#### 참고문헌

- 공주대학교 산학협력단 (2013년), 어도의 효율성 평가 및 개선방안 1년차 보고서  
 국토교통부/농림수산식품부/환경부 (2016. 3) 댐-보-저수지 연계운영방안  
 환경부 (2008), 기능을 상실한 보 철거를 통한 하천생태통로 복원 및 수질개선효과  
 환경운동연합 (2016. 2), 19대 대통령선거 예비후보에게 환경정책을 묻다  
 환경운동연합 (2016. 3), 차기 대통령이 실천해야 할 5대 구상, 7대 과제  
 환경운동연합 (2016. 4), [보도자료] 19대 주요 대선 후보, 환경연합 제안 28개 환경·에너지 정책 적극 수용  
 American Rivers (2016), RESTORING DAMAGED RIVERS  
 (<https://www.americanrivers.org/threats-solutions/restoring-damaged-rivers/>)