

## 4대강 살리기 마스터플랜

김 창 완 연구실장  
(한국건설기술연구원)





- **지구온난화와 기상변화**
  - 대형 가뭄과 홍수의 빈번한 발생
- **유엔환경계획(UNEP) 지구환경전망보고서**
  - 21세기 환경과제? : **물부족 & 지구온난화!**
  - 농작물 수확량 감소, 해수면 증가, 국제분쟁 등 전망
- **UN의 경고**
  - 전 세계 주요 강 500개 중 절반 이상
  - 하천오염의 심각성과 건천화 현상, 생태계 파괴 경고

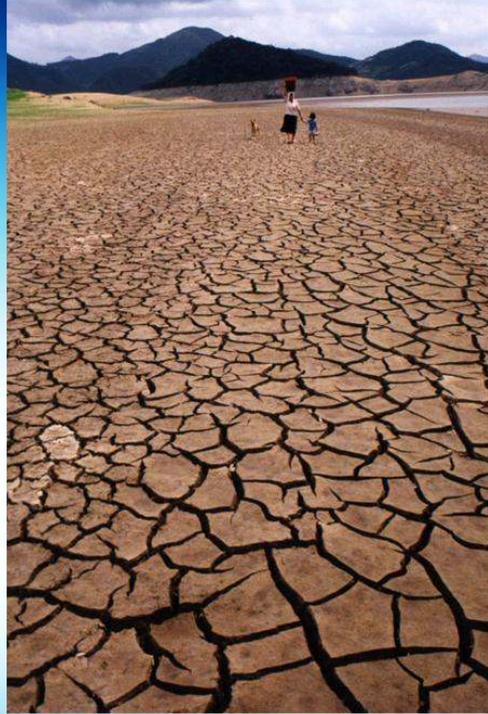
2

## 하천의 기능과 실태

- **하천 기능**
  - 利水, 治水, **물 환경, 친수 및 문화 공간**
- **하천 실태**
  - **물 부족, 건천화, 가뭄·홍수 취약, 하천 수질오염**
  - **예산과 인력부족으로 하천관리 미흡**
  - **장래의 기후변화에 무방비**

3

# 물 부족 ... 가뭄피해 예상



4

# 집중호우 ... 홍수피해 급증



5

## 심각한 하천오염



6

## 둔치 주차장 ... 물이 흐르지 않는 하천 친수 및 문화공간 상실



7

## 수해 현황

- **연간 수해 및 복구비 (최근5년)**
    - 피해액 2조 7천억원 (4대강 1.5조)
    - 복구비 4조 2천억원 (4대강 2.4조)
  - **치수사업 투자비율 (GNP 대비)**
    - 한국 : 0.07% (복구비의 1/4)
    - 일본 : 0.45% (복구비의 4배)
- \* 투자비/복구비 비율 : 일본이 한국의 16배

8



## 1. 4대강 살리기 사업 개요

## 4대강 살리기 프로젝트

비전

생명이 깨어나는 강, 새로운 대한민국!

목표

- 기후변화 대비
- 자연과 인간의 공생
- 국토 재창조
- 지역균형발전 및 녹색성장

범 정부차원의 국토재창조 종합 프로젝트

10

## 추진 경 위

- 지역발전위원회에서 한국형 녹색뉴딜사업으로 추진 결정('08.12)
- 마스터플랜은 건설기술연구원 주관, 관련 연구기관 참여('08.12~)
- 안동, 나주, 충주, 부산 등 선도사업 착공('08.12~'09.3)
- 범 정부 차원의 4대강살리기 기획단(국장급) 설치(2.5)
  - 대외기능 강화 위해 「추진본부(장관급)」로 확대(4.14)
  - 국무총리실 정부지원협의회, 강별 지역협의회 운영
- 지역설명회(5.7~19), 전문가 자문(5.14~22), 공청회(5.25)
- 최종 확정·발표 (6.8)

11

## 물관리 현황 및 문제점

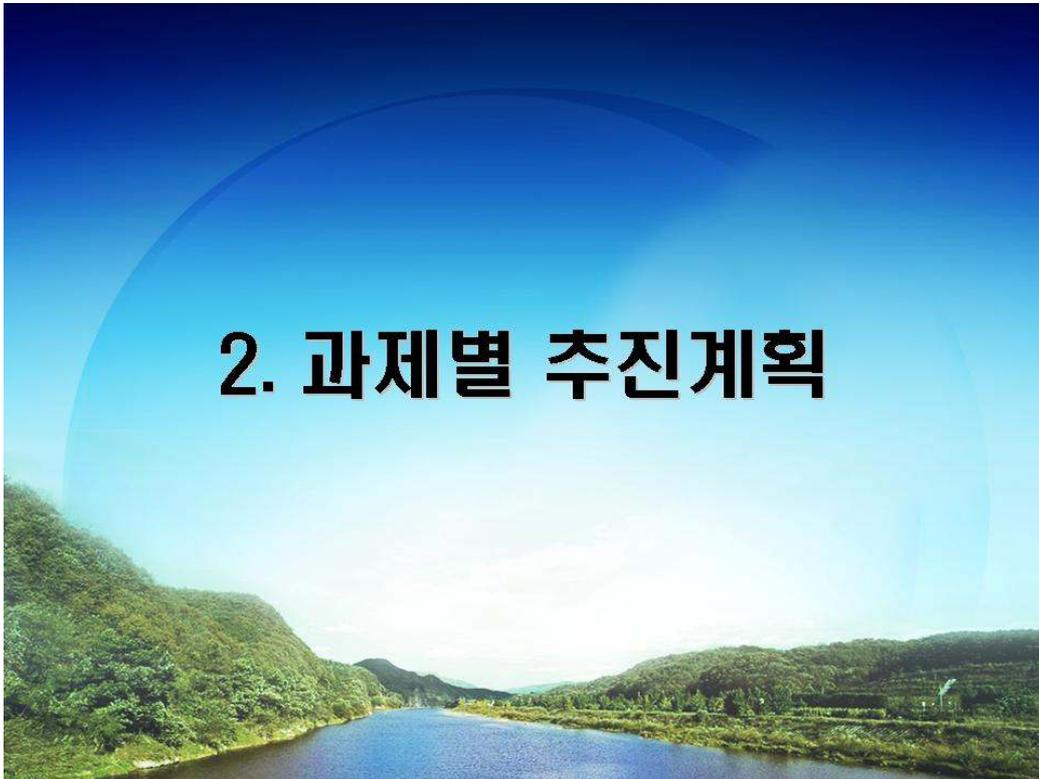
- 자연적으로 불리한 물관리 여건
- 가뭄 및 홍수 발생
- 수질 및 생태 악화
- 하천공간 활용 미흡

12

## 4대강 살리기를 통한 국토 재창조



13



## 2. 과제별 추진계획

### 1. 물부족 대비 풍부한 수자원 확보

물부족(11년 8억<sup>m³</sup>)과 가뭄에 대비, 용수 확보량 13억<sup>m³</sup> 증대

하도준설과 보(16개) 설치로 용수확보(8억<sup>m³</sup>)



- ◆ 한강 3개(0.4억<sup>m³</sup>) ◆ 낙동강 8개(6.7억<sup>m³</sup>)
- ◆ 금강 3개(0.5억<sup>m³</sup>) ◆ 영산강 2개(0.4억<sup>m³</sup>)
- 하천유지용수 등 다용도 활용
- 상류 댐 등과 IT 접목 유기적 연계 운영
- 주변경관 등을 고려, 랜드마크로 조성
- \* 어도, 생태습지 등 친환경시설 설치

세계의 보를 벤치마킹하여 랜드마크로 건설

네덜란드 라인강의 하계슈타인보



수문 폐쇄



수문 개방



16

국내에 적용 가능한 보 개념도

전통 디자인 형상화



아치 트러스형 수문

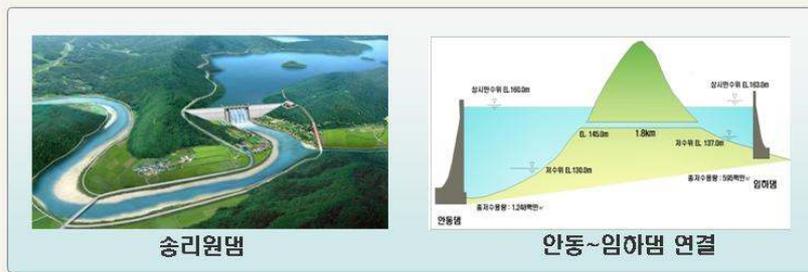


17

### 중소규모 다목적댐 건설

- 낙동강 수계 송리원, 보현댐 건설 및 안동~임하댐 연결
  - 송리원댐 : 생활용수(영주 등)와 하천유지용수 공급
  - 보 현 댐 : 생활용수(영천 등) 공급으로 지역 물부족 해소
  - 안동~임하댐 연결(1.8km) : 연계운영으로 추가수량 확보

\* '09년말까지 '댐건설장기계획'을 변경하여 신규댐 추가건설



18

### 기존 농업용저수지 증고(96개, 2.5억 m³)

- 전국 17,600여개 저수지 중 증고 가능한 곳 선별
  - 한강 12개, 낙동강 31개, 금강 30개, 영산-섬진강 23개
- 추가 확보되는 저수량은 갈수기에 집중 방류하여 유황개선
- 증고 방법은 현지조건을 고려하여 선정



19

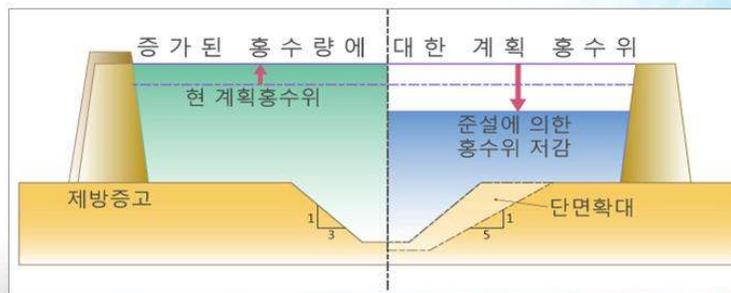
## 2. 수해예방을 위한 유기적 홍수대책 마련

200년 빈도 이상 홍수에 대비, 홍수조절용량 9.2억 m<sup>3</sup> 증대

퇴적토 준설(5.7억 m<sup>3</sup>)로 홍수위 저하(0.4~3.9m)

한강 0.5억 m<sup>3</sup>, 낙동강 4.4억 m<sup>3</sup>, 금강 0.5억 m<sup>3</sup>, 영산강 0.3억 m<sup>3</sup>

- 제방증고 등 기존의 획일적 방법이 아닌 신개념 치수대책



20

## 외국 사례

- 하도준설에 의한 홍수방어능력 증대

- 네덜란드 라인강 "Room for the River"('06)



- 일본 요도가와의 준설을 통한 통수단면적 증대

- 노후제방으로 인한 대재해

- 허리케인 카트리나에 의한 美 뉴올리언즈 침수피해('05)

21

## 홍수조절지, 강변저류지 설치(0.5억 m<sup>3</sup>)

- 홍수량 저감을 통해 하류지역 보호
  - 홍수조절지(2개소) : 담양, 화순
  - 강변저류지(4개소) : 여주, 영월, 나주, 합천
- 평상시는 하천생태개선 공간으로 조성, 활용



홍수조절지



강변저류지

22

## 노후제방 보강으로 치수안전도 증대

- ◆ 한 강 131km    ◆ 낙동강 335km
- ◆ 금 강 117km    ◆ 영산강 17km (+섬진강 20km)

- 보강방법 : 둑마루 폭 확대, 사면경사 1:2→1:3

- 보강구간

- 홍수위 저감효과가 미약한 배수영향 구간
- 토지이용고도화와 인구밀집에 따라 홍수피해 잠재능이 큰 곳



23

### 하구둑 배수문 증설

- 하구둑 배수문을 증설하여 신속한 홍수배제 및 수위저감
  - 계획홍수량이 하구둑 건설당시 대비 20%, 50% 증가
  - 낙동강 배수문 증설로 홍수시 하류부 수위 약 1.1m 저감
  - 영산강 배수문 증설 등으로 홍수시 하류부 수위 약 0.3m 저감

하천	사업	폭(m)	높이/길이	연수
낙동강	배수문 증설	47.5	9.2	6
영산강	영산호 배수문 증설	30	13.6	8
	영암호 배수문 증설	30	10.5	11
	영산-영암호 연결수로 확장	15→140	4,440	1

24

### 댐건설 및 농업용저수지 증고

홍수조절용량 3.0억 m<sup>3</sup> 증대

- 낙동강 송리원댐 홍수조절용량 : 0.8억 m<sup>3</sup>
- 농업용 저수지 증고로 확보된 저수공간을 이용한 홍수조절
  - ◆ 한강 9백만 m<sup>3</sup> ◆ 낙동강 87백만 m<sup>3</sup> ◆ 금강 50백만 m<sup>3</sup>
  - ◆ 영산강 60백만 m<sup>3</sup> ◆ 섬진강 10백만 m<sup>3</sup>

25

### 도류제 설치로 합류부 유황개선

- 도류제 설치 효과
  - 본류, 지류가 서로 영향을 미치지 않으면서 원활한 홍수소통
- 설치 위치(낙동강): 금호강, 영강, 광산천 합류점

#### 낙동-금호강 합류부



설치 전



설치 후

26

### 3. 수질개선 및 생태복원

“중은물”을 2012년에 83~88%로 향상

#### 오염도 높은 유역 체계적 관리, 방류기준 선진화

- 오염도 높은 34개 유역 체계적 관리
  - 한강 11개, 낙동강 10개, 금강 9개, 영산강 4개
  - 시급성, 오염도에 따라 최우선, 핵심, 중점관리 그룹으로 구분
- 오염부하량 삭감계획을 당초 '15년에서 '12년으로 앞당겨 시행
- 환경기초시설 방류기준 선진화
  - BOD, COD, TN, TP 방류기준 차등화
- COD, TP 하천환경기준 신설, TP 수질오염총량제 시행('11년)



27

## 34개 유역 환경기초시설 확충, 고도화

- 생활하수처리시설
  - 750개소 확충, 하수도 보급률 평균 91% 이상 제고
  - 249개 하수처리장의 화학적 처리시설 보강 등
  - 하수관거 9,830 km (246개소) 정비
- 산업폐수 종말처리시설
  - 46개 신·증설, 104개 고도화
- 가축분뇨 공공처리시설
  - '12년 해양배출금지대비, 31개소 확충 및 시설개선



28

## 비점오염 저감 및 수질사고 예방

- 고령지발 유입 흙탕물 저감 대책 추진
  - 소양, 임하, 도암호 고령지 발 유입 흙탕물 저감대책 수립
- 도시, 농촌 지역 비점오염 저감
  - 생태습지, 둠벙 조성 등으로 농경지 배출 오염물질 차단
  - 우수지와 폐쇄 취수장 생태복원 및 오염물질 정화
- 수질오염사고 예방·감시 강화
  - 산업단지 등의 유출수를 저장하는 완충저류지 10개소 설치
  - 1~3종 공장, 하·폐수처리시설 600여개소 방류수질 실시간 감시
  - 수질자동측정망 확충 ('09년 4개소→'12년 29개소)



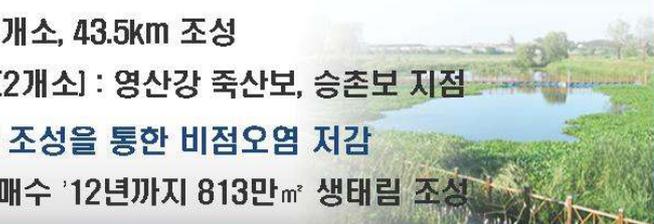
29

### 생태하천 복원 및 수변생태벨트 조성

- 비닐하우스 철거 등 농경지 정리로 농약 비료 유입 차단


➔


- 국가하천 929 km 생태하천 조성, 도시하천 등 생태복원
  - 생태습지 35개소, 43.5km 조성
  - 구하도 복원(2개소) : 영산강 죽산보, 승촌보 지점
- 수변생태벨트 조성을 통한 비점오염 저감
  - 수변토지를 매수 '12년까지 813만㎡ 생태림 조성



30

## 4. 주민과 함께하는 복합공간 창조

### 여가공간 조성

- 상하류를 연결하는 자전거길 설치 (1,728km)
  - 한강 305km, 낙동강 743km, 금강 248km, 영산강 220km, 섬진강 212km
  - \* 주요 국도, 지방도와 연계 전국 네트워크 구축
- 산책로, 인라인스케이트, 수상레포츠 시설 등 조성




31

## 수변 접근성 개선

- 도로, 제방 등으로 인한 공간단절 극복
  - 도시구간 제방 상부 도로신설 지양, 보행자 및 자전거 통로 확보
- 강과 도심간의 연결성 강화
  - 보행녹도, 공원 녹지, 자전거길 및 수변연결 대중교통망 확대



녹색보행길, 지하차로



수변-도심네트워크

32

## 다양한 수변공간 활용

- 수변공간을 거주와 경제활동 공간으로 활용
  - 도시생활공간으로 개발하는 등 도시, 지역발전 거점으로 활용
- 수변 랜드마크 조성
  - 관광자원화, 공공시설 배치, '수변 역사문화벨트' 조성
- 수변과 조화되는 건축 디자인 및 테마 개발
- 도시계획과 연계된 수변공간 통합 디자인



수변 도시재생



수변 랜드마크



조화로운 수변 건축

33

### 둔치활용 다양화

- **활력있는 도심지역 둔치 조성**
  - 다양한 활동공간 및 제방형태, 완경사 호안 조성 등
- **자연친화적 교외 수변공간 조성**
  - 강주변 자연환경 보존, 조망시설, 휴식시설 등 조성



산책로, 자전거길 등



자연형 수변공간

34

## 5. 강 중심의 지역발전

### 지천 살리기

- 4대강과 병행, 이수, 치수, 환경 등을 고려한 종합 정비
- 도시구간 지방하천은 100~200년 빈도 홍수 대비 보강
  - 저수지 활용, 하수 고도처리로 4계절 맑은물 흐르는 하천 조성
  - 본류 주변의 생태, 문화, 관광, 역사 네트워크를 지류까지 연결
  - 하천을 따라 자전거길을 조성하여 강 중심 레저기반 확충
- 4대강 유입 소하천을 4대강사업과 연계하여 단계적 정비
  - 정비가 필요한 구간에 대해 친환경적 정비
  - 자연적인 소, 여울 등은 유수에 영향주지 않는 범위에서 보존

35

### 강 중심의 지역발전

- 문화가 흐르는 4대강 살리기 추진
  - 4대강 특화 문화관광 거점 육성
  - 강변 역사문화, 레포츠 등이 결합된 문화관광콘텐츠 개발
- “금수강촌 만들기” 추진
  - 4대강 주변 명품마을 조성
  - 농어촌 생활환경 개선, 체험 관광사업 연계
- 4대강 활용 녹색성장산업 활성화
  - 하천종합정보시스템, 디지털투어 시스템 등 구축

36

## 3. 4대강 핵심사업

### 한 강 - 남한강 홍수방어, 생태복원 및 여가기반 조성



38

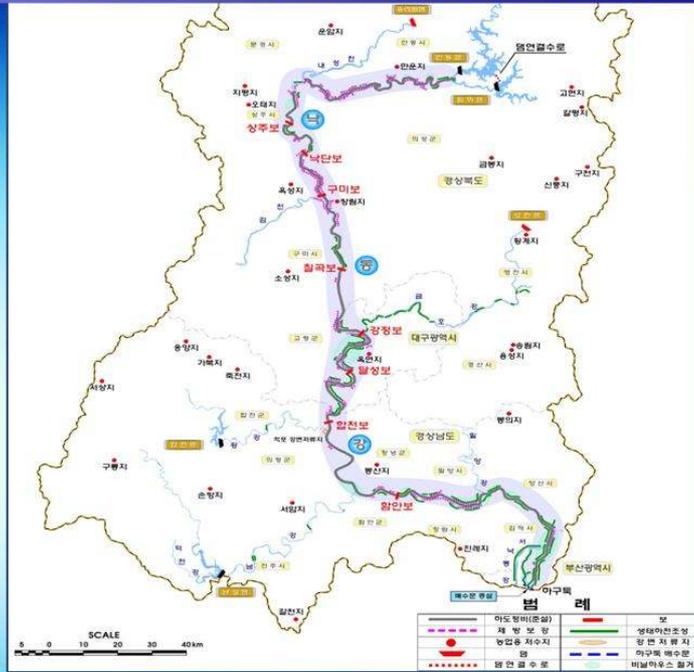
### 한 강



지구명	면적 (km <sup>2</sup> )	첨두홍수 조절용량 (m <sup>3</sup> /sec)	총 조절량 (백만 m <sup>3</sup> )
영 월	0.77	182	8
여 주	2.93	987	25

39

낙동강 - 홍수방어, 물 확보 및 생태복원



40

낙동강



함안보

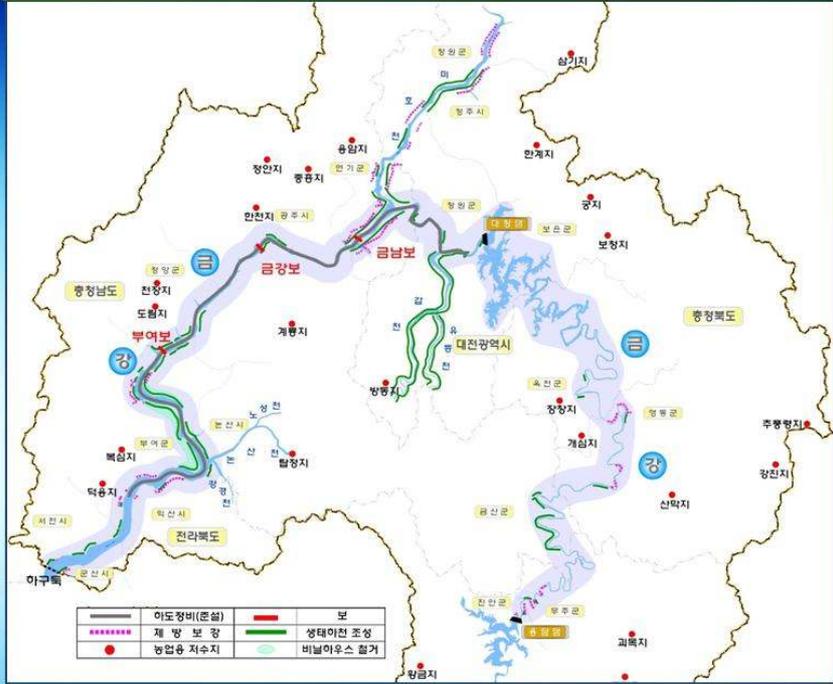
함안보 상류 하도경비 생태탐험장 조성



하구둑 배수문 증설

41

### 금강 - 백제 문화유산과 연계한 지역발전



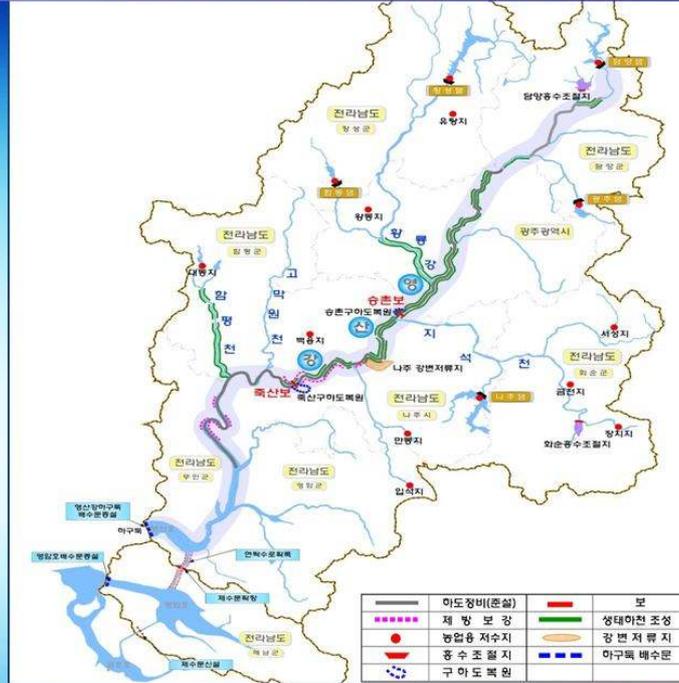
42

### 금강



43

### 영산강 - 홍수방어와 수질개선



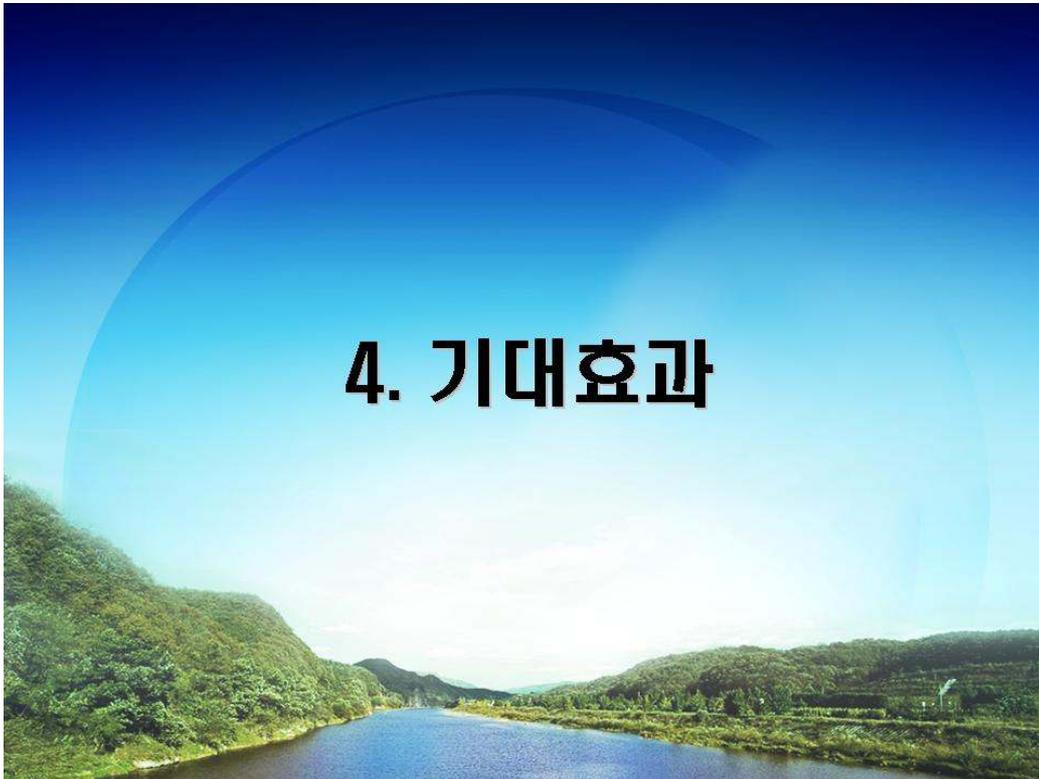
44

### 영산강 - 홍수조절지



지구명	조절지면적 (㎡)	첨두홍수 조절용량 (㎧/sec)	총 조절량 (백만 ㎧)
담양	1.2	180	3
화순	1.6	150	6

45



## 4. 기대효과

### 대한민국, 세계속의 「물관리 선진국」 으로 도약

- **물부족, 홍수피해 근본적 해결**
  - 용수확보량 13.0억 m<sup>3</sup> 증대로 장래 물부족과 가뭄대처
  - 홍수조절용량 9.2억 m<sup>3</sup> 증대로 200년 빈도 홍수 대비
- **수질개선, 하천복원으로 건전한 수생태계 조성**
  - '12년에 낚시 가능, 수영할 수 있는 "좋은 물" 비율 대폭 향상
  - 생태하천 복원 및 수변벨트 조성으로 생태환경 개선

• **국민 여가문화 수준 및 삶의 질 향상**

- 둔치 정비 등으로 주민들의 문화, 휴식, 체육공간 제공
- 수상레저 활성화, 자전거길 설치로 다양한 여가활동 가능

• **녹색뉴딜 사업으로 지역경제 활성화 견인**

- 일자리 창출 약 34만명, 생산유발 효과 약 40조원 기대
- 전국토의 70%를 차지하는 4대강유역 개발로 지역발전 효과

• **물관리 글로벌리더로 국가위상 제고**

- 4대강살리기의 경험·기술을 세계에 전파, 기업 해외진출 지원
- 물관련 국제기구를 유치하여 물관리 글로벌리더로 자리매김

48



## 투자계획

### ● 본 사업 : 16.9조원

- 국 토 부 : 하천정비, 댐 및 조절지, 하구둑 등 13.6조원
- 농식품부 : 농업용저수지 증고, 하구둑 등 2.8조원
- 환 경 부 : 수질개선사업 0.5조원

### ● 직접연계사업 : 5.3조원

- 국 토 부 : 섬진강, 주요지류 1.7조원
- 농식품부 : 농업용저수지 증고 0.2조원
- 환 경 부 : 수질개선사업 3.4조원

### ● 연계사업 : 부처별 계획에 따라 연차별 추진

50

## 연차별 투자계획

### ● 사업기간

- 본 사업 : '11년 완료 (댐, 저수지 등은 '12년 완료)
- 직접연계사업 : '12년 완료

[단위: 조원]

구 분	계	'09년	'10년	'11년	'12년
본 사업	16.9	0.9	6.95	7.35	1.7
직접연계사업	5.3	1.0	1.6	1.5	1.2

### ● 사업시행 주체

- 하도준설, 보 설치 등의 공사는 국토부와 지자체 시행
- 댐, 저수지, 하구둑 등은 시설물 관리기관인 공기업이 시행

51

## 사업시행방안

### 보상계획

- **보상범위 : 4대강 하천구역내 경작지 전체**
  - 경작지 15,686만 m<sup>2</sup>, 사유지 836만 m<sup>2</sup>, 신규편입 1,228만 m<sup>2</sup>
- **보상방안 : 지자체 협조, 물건조사는 전문인력 활용**
  - 경 작 지 : 하천공사 고시일 기준 적용허가 받아 경작중인 자
  - 사 유 지 : “하천편입토지 보상에 관한 특별조치법”으로 보상
  - 편입토지 : “공익사업 토지 취득 및 보상에 관한 법률”로 보상

52

### 준설토 처리

- **총 준설량 5.7억 m<sup>3</sup> : 골재(모래) 2.6억 m<sup>3</sup>, 사토 3.1억 m<sup>3</sup>**
- **골재는 시장안정 위해 적치장 확보하고 단계적 매각**
- **사토는 주변 산업단지 매립, 상습침수지역·농경지 성토**
- **준설토 관리 및 활용·처리 방안**
  - 야적장 발생 오탁수 수질오염 방지용 침사지 설치
  - 건설재료로 활용시 관계법령에 따라 세척 후 공사 활용
  - 토양으로 재활용시, 오염여부 판단 후 적정 처리

53

## 환경평가

- 4대강 살리기 “환경평가단” 구성·운영
  - 환경청, KEI, 지역전문가 참여, 환경평가 효율성·객관성 제고
  - 계획수립, 평가서 작성 협의 등 전과정 기술검토 및 자문 실시
- 평가항목의 ‘선택과 집중’
  - 평가서 작성 전 스코핑 위원회에서 입지여건, 사업특성 검토
  - 중점평가 항목, 조사범위 등을 선별하여 시간, 비용 절감
- 과학적 평가를 위해 환경기초정보 제공·이용
  - 환경영향평가 정보지원시스템, 환경지리정보시스템 활용

54

## 문화재 조사

- 문화재 지표조사 결과, 총 1,482건의 문화재 분포 확인
    - 하천구역 407건, 인근지역 340건, 주변지역 735건
    - 4대강 본류 구간 매장문화재는 60.9<sup>km<sup>2</sup></sup>, 407건
  - 지표조사 결과에 따른 처리
    - 문화재 밀집 매장지역 : 공원화, 녹지공간 조성
    - 우선 발굴조사 지역 : 문화재 조사 전문인력 우선 투입
    - 추가발굴 불가피 지역 : 즉시 발굴 가능토록 토지매입, 지장물 보상
- \* 시·발굴조사는 지방청에서 한국문화재조사연구기관협회에 일괄 위탁

55

## 공사중 환경영향 관리

- 수질오염 통합방재센터 설치·운영
- 공사 중 부유토사 발생 최소화
- 유류 유출 대비 방재 대책 추진
- 선박 세척 등으로 오염되지 않도록 선박관리규정 마련
- 안전한 취·정수 대책 마련
- 민감종 등 생태계 영향관리

56

## 유지관리방안

- 사업 모니터링 및 관리규정 제정
  - 사업 전반에 걸쳐 수변경관, 동식물상, 하상변동 등 모니터링 실시
  - 하천시설물 운영 및 유지관리를 위한 관리규정 및 매뉴얼 제정
- 4대강 하천종합관리시스템 구축·운영
  - 설계서 통합활용, 공정 점검, 보상 등을 위한 웹기반 사업관리시스템
  - 홍수, 가뭄 등 대응을 위한 IT기반 하천유량 통제시스템
- 하천 유지관리체계 개선
  - 홍수예보 등에 IT 관리기법 도입, 다양한 물관리기술 개발
  - 사업효과 지속, 상하류 연계관리 위해 유지관리 조직 보강, 예산 확충

57

## 지역업체 참여, 사업발주

- 4대강 사업에 한해 “지역의무 공동도급제” 확대
  - 일반공사 : 76억 미만 공사 → 모든 공사 [지역업체 최소참여 40%]
  - 턴키공사 : 최소참여 20%
  - “입찰공고일 이전 90일 이상 소재한 업체”로 자격제한
- 일관적 시공 필요성 낮은 공사는 지자체 위임·위탁 발주
- 구간 특성, 공기, 사업비 등을 감안하여 공구분할
  - 보, 지천 합류부, 대규모 준설 등 주요사업은 턴키 발주
  - 일반공사는 다양한 규모 업체 참여 가능토록 공사금액 다양화

58



사업 발주	완료계획	나머지 국가하천, 지방하천
<ul style="list-style-type: none"> <li>본사업, 직접연계사업 → 6월부터 발주준비</li> <li>1차, 2차로 나누고 턴키공사, 일반공사로 구분하여 발주</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>준설, 보, 하천정비는 '11년까지 완료</li> <li>지류, 댐, 저수지 등은 '12년까지 완료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역의견 수렴, 전문가 자문</li> <li>2010년까지 종합계획 수립</li> </ul>
단계적 발주 · 추진	2011~2012 완공	순차적 착공

**대한민국의 미래는 4대강에서...**

60









## 4대강 살리기, 그 오해와 진실

박재현 교수  
(인제대학교 토목공학과)

“4대강 살리기 얘기만 나오면 덮어놓고 의구심과 회의적인 반응을 보이거나 적극적인 반대를 하는 사람들이 있다. 과거 역사적으로도 경부고속도로, 분당과 일산신도시, 경부고속철도, 인천공항 건설 등 결과적으로는 우리나라 대역사의 새로운 장을 열었던 많은 사업들이 추진될 때마다 반대하는 사람들은 어떤 이유로든 반대를 위한 반대를 했다. 그런 가운데 공사가 지연되면서 천문학적인 국민의 혈세가 시간 속에 흔적도 없이 허비되기도 했고, 우리 사회의 변화와 발전을 더디게 했다. 어떻게 하면 우리의 강을 더 효율적으로 잘 이용하고 보전할 것인가 하는 긍정적이고 발전적인 해답은 세계 유수의 강에서 찾을 수 있다. 센강은 물론 라인강, 엘베강, 루아르강, 론강, 템스강, 허드슨강, 세인트루이스강, 미시시피강에 이르기까지 유역에 세계적인 도시가 발달한 강들은 모두 본류·지류를 막론하고 취수·주운·발전(發電) 등의 목적으로 수위와 수량을 유지하기 위한 보(淤)를 갖추고 있다. 유럽의 강들, 특히 독일의 강들은 도시 깊숙이 그 인공의 갈래를 뺀어 도시에 생기를 불어넣고 품격을 높이고 있다. 인간이 강과 더불어 행복해지고 있는 것이다. 4대강 살리기의 목적도 다르지 않다. 더 늦지 않게 하루라도 빨리 삼을 뜨고 팽이질을 시작해서 그동안 무관심 속에 방치됐던 우리의 강을 강답게 제대로 가꿔보자는 것이다. 강을 통해 더 건강하고 풍요로운 우리 국토를 만들자는 것이다.”

‘4대강 살리기의 그 오해와 진실’은 권도엽 국토해양부 제1차관의 기고문 제목이다. 정말 무역이 오해이며 진실인지 이야기하고 싶어 차관님의 기고문을 인용하였다. 여기서 차관께서는 4대강 살리기 사업이 경부고속도로 건설과 같이 반대를 받지만 결국 국가의 큰 장래를 열어갈 사업이라 설파하고 있다. 그리고 세계의 중요한 하천들은 운하를 가지고 있는데, 즉 수로와 보(갑문으로 이루어진)를 가지고 주운으로 이용되고 있으니 우리도

그렇게 해야 한다고 주장하고 있다.

우리나라의 하천은 유럽의 하천 미국의 하천과 특성이 매우 다르다. 운하를 만들어 놓으면 우리나라가 선진국이 될 것처럼 이야기 하지만 우리나라의 실정에 가장 적합한 하천으로 관리하는 것이 세계적인 것이다. 이들 나라들이 운하를 이용하게 된 것은 각 나라들의 역사와 자연환경의 특성이 있기 때문이며, 지금 와서 이들 운하가 가지는 경제성의 한계는 차치하고라도 운하가 가지는 환경적 문제로 인해 많은 예산을 들여 하천복원을 위해 많은 연구와 예산을 투자하고 있는 실정임을 인지하여야 할 것이다.

과연 4대강 정비사업 반대가 반대를 위한 반대라고 인식하고 있는지 다시 묻고 싶다. 그렇다면 반대하는 사람들이 정부의 안이 정말 문제가 없는지 같이 머리를 맞대고 의논해 보자고 제안할 때 정부는 왜 자신있게 나서지 못하는 것인가? 정부에서 반대하는 입장을 반대를 위한 반대라 인식하고 있다면 소통에 있어 매우 심각한 문제가 있음을 인정해야 할 것이다. 오히려 정부는 국민을 향하여 정확한 사업의 내용을 밝히지 않고 있다. 그래서 보의 개수가 몇 개 빠졌니 아니니 하는 것이 아닌가? 대통령의 국민과의 소통문제가 여러 측면에서 제기되었지만 대통령뿐만 아니라 정부도 소통의 부재의 심각한 병을 안고 있는 것 같다.

그럼 정부가 추진하는 4대강 정비사업의 문제는 무엇인가?

먼저 사업을 추진하는 논리의 일관성 부재이다. 정부는 4대강 정비사업이 운하사업이 절대 아니다. 이상기후에 대비해 가뭄 시 필요한 수자원 확보와 이상홍수 시 안전한 홍수 방어를 위한 것이라 주장한다. 그런데 5.5억 톤으로 물이 가장 많이 부족하다고 평가된 영산강 섬진강 유역의 경우 1억 톤의 수자원을 추가로 확보하게 계획하였지만 낙동강의 경우 1.4억 톤이 부족한 반면 수자원 확보는 10억 톤을 넘기고 있다. 그러면 잉여 수자원은 어떻게 할 계획인가? 사전환경영향성검토 보완 보고서에 의하면 낙동강 하천 내에 남아 있는 수자원을 광역상수도로 전국적으로 공급하겠다고 이야기 하고 있다. 누가 이 이야기를 상식적으로 이해할 수 있는가? 그러면서 2조 6000억이 넘는 예산을 투자해 남강 물을 부산으로 공급하겠다는 이야기가 상식으로 이해가 되는지 되묻고 싶다. 정부의 이야기대로라면 하천에 널려있는 물을 전국적으로 공급하겠다고면서 왜 부산에는 그 물을

공급하지 않고 남강 물을 공급하는데 천문학적인 예산을 다시 사용을 해야만 하는가? 앞뒤가 맞지 않다. 논리적이지 않아 이해할 수가 없다. 국민을 이해시키지도 설득하지도 못하면서 반대하는 이야기를 반대를 위한 반대라고 치부할 수 있을까? 치수적인 문제는 더 심각한 오류를 안고 있다. 정부는 기후변화에 따른 강우증대로 인해 낙동강유역종합치수계획을 통해 기존의 홍수량대비 15%의 설계홍수량을 증가시켰다. 만약 설계홍수량을 증대시켰다면 이 홍수량에 맞는 치수대책을 제시하는 것이 논리적이다. 그런데 보고서 내용을 보면 4대강 살리기 사업의 준설 계획대로 계산할 경우 기존 홍수위보다 1-2미터 홍수위가 내려간다고 설명하고 있다. 만약 그렇다면 준설이 과도하게 이루어진다는 것을 의미하며 이것을 다시 말하면 필요이상의 과도한 예산을 준설에 투자하고 있다고 설명할 수 있다. 이렇게 이야기 하는 것이 정말 차관께서 이야기하는 반대를 위한 반대인지 묻고 싶다.

두 번째는 우리나라에 적합하지 않은 방법이라는 것이다. 우리나라의 강들은 대부분 하상계수가 크다. 강우의 계절적 특성이 크기 때문이다. 유럽의 여러 강들과 미국의 강들과 비교가 되지 않을 정도로 차이가 난다. 이러한 특성은 준설을 이용한 치수대책을 매우 어렵게 한다. 하상계수가 큰 우리나라는 홍수 때 많은 양의 유사가 움직이게 된다. 따라서 준설한 하천의 모양이 계속 유지되기가 매우 어렵다. 특히 낙동강과 같은 하천은 모래로 구성된 모래하천이기 때문에 홍수에 의한 하천재료의 움직임이 매우 활발하다. 준설된 하천이 초기 몇 년 동안 유지 될지 모르지만 큰 홍수를 몇 번 겪고 나면 다시 원상태로 돌아 갈 것이다. 특히 대하천을 가로지르도록 만들어 놓은 보는 홍수 때 범람을 가져오는 흉물이 될 수 있다. 물론 이러한 사업을 통하여 생태환경은 엄청난 충격을 받을 것이며, 수질은 결코 정부에서 주장하는 만큼 확보하기 어려울 것이다. 정부는 수질 확보가 그렇게 자신 있다면 왜 엄청난 추가 예산을 들여 초기 계획에 포함되지 않았던 하수처리장의 고도처리를 필수사업으로 포함하였는가? 이것은 처음부터 수질에 문제가 있었음을 간접적으로 인정하는 정책결정이라 생각한다.

셋째는 정부의 부정직성이다. 대통령께서 선거공약으로 한반도 대운하를 제시했고, 국민의 반대가 있자 국민이 반대하면 절대 추진 않겠다고 했다. 그러면서 한반도 대운하는 4대강 살리기라는 새 옷을 입었다. 그 때 국토부에서는 절대 운하가 아니라고 하면서 그 강력한 이유로 준설하는 위치를 들어 상세히 설명했다. 운하는 저수로를 파야 되지만

4대강 살리기에서는 둔치를 준설해서 통수면적을 늘린다고 친절히 그림까지 제시하며 설명했다. 그런데 2009년 5월 정부의 안을 보며 놀랄 수밖에 없었다. 갑문만 제외하고 운하의 안으로 되돌아간 것이다. 그런데 6월, 7월 갈수록 숨겨졌던 계획이 계속해서 알려지게 되었다. 준설 양이 결국 대운하 때보다 늘어났고, 예산은 계속해서 늘어나고 있다. 아직도 정부안의 끝이 어디인지 아무도 모른다. 대통령께서 여기에 한마디를 더하셨는데 본인의 임기 중에는 결코 대운하를 하지 않으시겠다고 하셨다. 왜냐하면 한강과 낙동강을 연결하지 않을 것이기 때문에... 바꾸어 말하면 4대강을 연결하기 직전단계까지는 만들어 놓으시겠다는 강력한 메시지가 전달된 것이다. 이렇게 하면서 진실성을 믿어 달라면 누가 믿을 수 있겠는가? 이런 정부안을 어떻게 신뢰할 수 있단 말인가? 오히려 속 시원히 정부는 운하를 추진한다고 선언하는 것이 오히려 국민에게 떳떳하지 않을까?

차관께서는 강들을 방치하고 계셨는지 모르겠다. 하지만 최근 십수년간 환경을 걱정하는 많은 사람들은 결코 강을 방치하지 않았다. 이 강들을 사랑하고 가슴으로 부둥켜안았다. 이들의 노력이 있었기에 강들이 개발의 광풍에서 벗어나 생명력을 회복할 수 있었다. 하지만 정부는 다시 이들에게 사형선고를 내리고 있는 것이다.

다시 정부에 묻고 싶다. 과연 누구의 말인 진실인지, 누가 상황을 오판하고 있는지....





## 4대강 살리기에는 살리기가 없다

오 성 규

(환경정의 사무처장)

### 1. 정권의 명운이 걸린 “4대강 살리기 사업”?

노무현 전대통령의 갑작스런 서거로 온 국민이 통한의 눈물을 흘리고, 화물연대 박종태 열사의 죽음은 시종일관 탄압으로 일관된 MB정부의 노동탄압에 저항으로 이어졌고, 150이 지나도록 장례조차 치르지 못하고 있는 용산참사는 인권을 짓밟아 죽음으로 내몰았지만 사과는 커녕 진상규명조차 제대로 이뤄지지 않는 현실을 개탄하는 국민들의 목소리가 비등하고 있다.

대학교수, 종교인, 문화·예술인 등 사회 각계에서 1만명이 넘는 인사들이 민주주의가 심각하게 후퇴하고 있고, MB정부의 일방적 국정운영이 문제의 근원이라 한결같은 목소리를 내고 있음에도 MB정부는 요지부동이다. 오히려 정국은 이렇듯 엄중한데도 소위 “4대강 살리기 사업”은 꼭 해야겠다며 6월 8일 마스터플랜 발표를 강행했다.

국민들 마음 한 켠에는 노무현 전 대통령을 지켜주지 못한 안타까움과 함께 이 정부의 무리수가 불러온 결과라는 생각이 심심상인 번져있었고, 그래서 최소한 애잔한 국민들의 마음을 어루만져주는 혜량이 있을 줄 알았건만 돌아온 건 무려 30조원가량을 쏟아 부어 4대강에 대규모 토목사업을 일으키겠다는 것이니 의아함과 답답함이 교차할 뿐이다. 도대체 4대강 살리기 사업이 이 정권의 입장에서는 뭐 길래 이토록 강한 집착을 보인단 말인가? 정권의 명운을 걸만큼 중요하다면 내년 지방선거와 2012년 총선과 대선일 텐데, 그야말로 정권재창출을 위해 어마어마한 혈세를 쏟아 붓는다면 국민들의 저항은 피할 수 없다.

## 2. 4대강 죽이기기 마스터플랜

정부가 발표한 마스터플랜의 핵심내용은 1) 물 부족과 홍수예방을 위해 댐과 보를 쌓고 하천바닥을 굴착해서 물그릇을 키우는 것, 2) 오염원 관리 체계화와 하수처리시설 개선을 통해 수질개선 및 생태복원, 3) 수변공간 개발을 통해 복합공간 창출, 4) 강 중심의 지역발전 등으로 요약될 수 있다. 이를 위해 본 사업에 16.9조원, 직접연계사업에 5.3조원을 국가재정으로 투입하고, 추가로 간접연계사업은 부처(국토해양부, 환경부, 농식품부, 문화체육관광부, 행정안전부, 지식경제부)별로 계획을 확정하여 추진한다는 것이다.

먼저 물 부족 문제를 살펴보자. 우리나라 최고의 수자원관련 국가계획인 “수자원장기종합계획(이하, 수장기)”에서는 “4대강 본류에서의 물 부족은 없다”는 결론과 동시에 국지적 물 부족 문제에 대해서는 댐을 건설하는 등의 구조적인 대책보다는 수자원 연계운영 등의 비구조적 대책이 우선되어야 한다고 결론짓고 있다. 특히나 물 부족의 대부분이 농업용수인 점을 감안한다면 농업용수 수요산정의 부정확성 등을 개선해야 하는 문제가 시급한 문제로 제기되었다. 게다가 우리나라의 물 이용 양태가 여전히 낭비적인 점을 해결하지 않고, 당장 부족하니 댐을 지어서 해결하지는 식의 발상에는 국민적인 동의를 얻기 어렵다. 그런데 이번 마스터플랜에서는 이러한 기존의 상당히 진전된 사회적 합의를 깡그리 무시하고 공급위주, 댐 건설 위주의 대책으로 후퇴하였으니 토건업체 배만 불러준 꼴이다.

홍수문제는 어떤가? 마스터플랜에서 밝힌 대로 기후변화로 인해 점점 더 홍수에 대한 위협이 커지고 있는 것이 사실이다. 기후의 예측 불가능성이 높아지면서 이에 대비하는 과학기술의 한계와 경제적 제약 요인이 그만큼 커진 것이다. 그래서 수장기에서는 인위적 대책으로 홍수에 대응하는 데는 근본적 한계가 있다는 사실을 분명히 했다. 그래서 “홍수와 더불어 사는 사회”라는 슬로건까지 채택한 바가 있다. 따라서 홍수지도를 만들어 홍수가 빈번하게 발생하는 지역에 예보시스템을 강화하고, 제방위주의 방어대책에서 벗어나 유역전역에서 방어하기 위해 광활한 홍수터를 만드는 등의 전향적인 대책이 필요함을 강조했다. 하지만 이번 마스터플랜은 오히려 강 바닥을 파고, 보를 건설하는 등의 대책 중심으로 되어 있다. 특히 올 해는 이상기후로 국지성 집중호우가 빈번할 것이라는 기상청의 예보마저 제시된 마당에 정부는 홍수지도를 대외비 운운하며 공개를 꺼리고 있다.

국민들의 생명과 재산을 지키는 일보다는 강에 토목사업을 벌이는 것이 더 중요하다는 얘기다.

그런데 문제는 물그릇을 키우는 물 부족 대책과 홍수예방대책이 충돌한다는 데 있다. 댐과 보를 많이 건설해서 물그릇을 키우고, IT기술 기반으로 댐 연계운동을 잘하면 물 부족과 홍수문제를 동시에 해결할 수 있다는 유아적 발상이다. 아무리 댐 연계운동을 과학적으로 한다고 하더라도 하늘이 결정하는 변화무쌍하고 예측불가능한 기상여건을 제대로 간과하기 어렵다. 올 해 강원지역의 가뭄이 수자원공사의 댐 연계운영의 실패 때문에 발생했다는 지적이 환경부장관 입에서 나올 정도였으니까 정부 스스로 그 한계를 분명히 고백한 셈이다. 국민의 생명을 담보로 공무원들의 기술운동을 시험할 작정이 아니라면, 넓은 홍수터를 만들고, 홍수가 나더라도 국민들 스스로 생명과 재산을 지킬 수 있는 홍수대비 매뉴얼을 잘 만들어 미리 대비하는 것이 국가가 할 책무다.

이번 마스터플랜에서 거의 유일하게 제시하고 있는 강 살리기 대책이 오염원 유입관리 체계화와 하수처리시설 개선이다. 그런데, MB정부 출범이후 상수원보호구역 규제완화, 각종 수도권 규제완화 등으로 인해 하천인근 점오염원과 비점오염원 관리에 큰 구멍이 생겼다. 게다가 상하수도 관거개선사업도 정부 주도적으로 하기보다는 민간으로 넘기는 작업을 추진하고 있는 마당에 수질개선은 뒷걸음질 칠 것이 분명하다. 더 근원적인 문제가 있다. 강 바닥 굴착과 보 건설로 키워진 물그릇은 필연코 유수속도를 느리게 만들 것이다. 느린 유속은 강물을 썩게 만든다. 녹조가 창궐하여 미생물들이 살지 못하도록 만들 것이다. 이러한 사실들은 이미 수질전문가들이 수없이 강조해 온 문제이며, 우이독경이 된지 오래다. 더 가관인 것은 수상레저와 문화활동을 명분으로 소규모 보를 수없이 만든다는 것인데, 4대강을 아예 물놀이터로 만들 모양이다. 그 모양으로 어찌 4대강을 살리겠다는 것인지 너무나 상식밖의 발상이다.

이렇듯 정부가 발표한 4개강 살리기 마스터플랜에는 4대강을 죽이는 내용이 훨씬 압도적이다. 댐을 건설하고, 수십 수백개의 보를 만들고, 강바닥을 파헤치면 강이 가진 생명의 기운이 짓눌릴 수밖에 없다. 마치 거대한 옥조처럼 변한 4대강에, 썩어가는 강물에 잔뜩 뿌려진 화학약품 냄새가 진동하는 가운데, 하회마을 맑은 모래톱이 물에 잠기고 병산서원이 아슬아슬 물에 떠있듯 문화역사의 누란의 틈바구니에서 국민들이 유유자적, 희희낙락

물놀이를 즐기는 진풍경을 만들겠다는 것인가? 우리는 이제 MB정부가 추진하는 4대강 살리기 사업을 “4대강 죽이기 사업” 으로 불러야 한다.

### 3. MB정부는 제2의 중동건설 붐을 꿈꾸고 있다.

진정한 위기는 시간이 흐를수록 더 심각한 문제가 발생한다는 것이다. 우리나라의 경제는 70년대 중화학공업 육성, 수출중심의 경제정책, 중동건설 붐으로 커져왔다고 해도 과언이 아니다. 그 덕에 80년대와 90년대 중반까지 풍요를 누릴 수 있었다. 별이 있으면 그늘이 있는 법, 중화학공업 중심의 경제구조는 에너지를 과도하게 소비하는 고비용·반환경 문제를 재생산하고 있고, 점점 위기로 치닫고 있는 기후변화 문제에 대해서 국가차원의 획기적 전환을 어렵게 하는 핵심쟁점으로 부각되고 있다. 마찬가지로 중동건설 붐에 기대어 경제성장을 했던 탓에 건설·토목산업에 종속적인 비정상적 경제구조를 청산하지 못하고 있다. 역대 정권들은 자연환경 훼손을 대가로 단기적 경기부양이라는 달콤한 유혹에서 벗어나지 못했고, GDP의 20% 가량을 건설·토목산업에 의존하는 기형의 연속이다. 비정규직이 양산되고, 사회복지서비스 종사자가 선진국에 비해 1/3도 안되는 왜곡된 고용구조가 개선되지 못하는 탓도 여기에 있다.

그런데 이 4대강 죽이기 사업은 최소한 30조원에서 시작해서 얼마나 더 늘어날지 모르는 혈세 먹는 흡혈귀 사업이다. 사실상 국민혈세를 들여 건설·토목산업을 융성시켜 놓는 대역사가 될 것이다. 그것으로 우리 경제의 새로운 전환은 물 건너간다. 생명도 없고, 문화도 없고, 평등·평화도 없는 삭막한 경제구조에 국운은 꺾이고 말 것이다. 생명·평화를 존중하는 못생명들이 4대강 죽이기 사업을 결단코 막아야 하는 중대 이유가 그것이다.

#### [첨부] 보와 준설에 대한 의견 (김진홍)

1. 보 설치의 목적을 정부에서는 용수 확보라고 처음에 얘기하면서, 낙동강에 10억<sup>m</sup>의 용수를 확보하겠다고 하였다. 그러나 2006년 수자원장기종합계획에서는 낙동강의 경우 2016년 기준 약 1.2억<sup>m</sup>의 물부족 발생을 예측하였기 때문에, 10억<sup>m</sup>의 용수 확보는 과도한 수치로서 타당성이 결여된 것으로 드러났다.

- 수자원장기종합계획에 의하면 2016년 기준 물부족 총량은 7.9억<sup>m</sup>로서, 권역별로 보면 한강 0.6억<sup>m</sup>, 낙동강 1.2억<sup>m</sup>, 금강 0.7억<sup>m</sup>, 영산섬진강 5.4억<sup>m</sup>이다.

- 여기서, 용수는 농업용수, 생활용수, 공업용수 및 하천유지용수로 구분되며, 결국 용수 확보는 이들 4가지 용수를 확보하면 된다.
- 최근 들어 하천의 환경생태를 고려한 생태유량 개념이 추가되기는 하였지만, 이는 연구 차원이고 아직 용어로서 정립되지 않았다. 생태유량은 넓은 의미에서 하천유지유량(용수)에 포함시키면 된다.

2. 정부에서는 “최근 수요가 급증하는 환경개선용수의 증가분을 반영하지 못하였다” 고 궁색한 변명을 하고 있으며, “환경개선용수의 증가분은 5억 $m^3$ ” 라고 예상하고 있다.

- 환경개선용수 역시 아직까지 용어로서 정립된 것은 아니며 정의도 불분명하다. 일부에서는 환경개선용수의 정의로서 “경관의 개선, 친수 공간의 창출, 레크레이션, 생태계 및 문화유산 보호, 그리고 생활환경 등의 개선을 목적으로 하천 유지유량을 초과하여 해당 하천에 흐르는 물” 로 규정하기는 한다. 그러나 이는 아직 논란의 여지가 있으며 용수를 확보하기 위한 일부 기관(수공 등)구실에 지나지 않는다. 용수 확보의 대상은 상기 언급한 4대 용수로 충분하기 때문이다.
- 장기적인 관점에서 환경개선용수는 검토해 볼 필요는 있으나, 아직은 시기상조이다. 또한 환경개선용수의 증가분은 5억 $m^3$ 라고 하였지만 이에 대한 정량적인 근거가 불충분하다. 전국 물부족 총량은 7.9억 $m^3$ 인데, 어떻게 환경개선용수가 5억 $m^3$ 나 필요하다는 얘기인지? 경관의 개선, 친수 공간의 창출, 레크레이션, 생태계 및 문화유산 보호, 그리고 생활환경 등의 개선에 필요한 용수가 5억 $m^3$ 라는 것인지?

3. 정부의 얘기대로 설령 환경개선용수로서 5억 $m^3$ 가 필요하다면 나머지 약 3.6억 $m^3$ 의 용수는 확보할 필요가 없는데도 굳이 과도한 높이의 보를 설치해서 이를 확보해야 하는지 의문이 간다.

- 정부에서는 용수 확보의 목적을 장래 물부족과 기후변화로 인한 이상기후 대비라고 하였는데, 이 또한 구체적이지 못하다. 장래 물부족이 어느 정도이고 이상기후 대비하여 어느 정도 용수확보가 필요한지 정량적인 분석이 이루어져야 할 것이다.

4. 보 설치와 관련하여 아래와 같은 문제점에 대한 대책이 수립되어야 한다.

- 보 설치로 인해 평상시 수위가 상승될 경우, 하천 인근 농경지는 함수율이 높아짐으로써 경작이 지장을 초래하거나, 과도한 경우 물에 잠길 수도 있는데, 이에 대한

대책은?

- 유수역이 정수역으로 바뀌면서 이에 따른 생태계의 변화
- 생태 서식처인 여울과 소 및 사주의 소멸에 따른 대책
- 본 사업에서 설치되는 보는 높이가 8-10m에 이르는 대형보로서, 보를 설치하기 위해서는 하천 가물막이(coffer dam)와 방류수로(또는 방류터널)를 설치해야 하며, 이에 대한 공사비는 보 설치 비용보다 많아질 수도 있는데 사업에 반영되었는지?





# 홍수조절을 위한 제방보강과 댐 건설

허 재 영 교수  
(대전대학교 토목공학과)

## 1. 치수의 기본방향

최근의 기상이변과 급속한 도시화에 따른 홍수피해의 증가는 지금까지의 하천정비기본 계획만으로는 그 방어에 한계가 있고, 지속적인 추진해온 치수사업에도 불구하고 홍수피해규모는 줄어들지 않는 추세에 있으므로, 치수사업의 완성도를 높이기 위해서는 기존의 하도중심의 치수대책에서 벗어나 유역차원의 종합적인 치수대책에 대한 필요성이 증가되고 있다.

유역종합치수계획은 홍수유출을 억제할 수 있는 자연과 인공시설물을 유역전반에 걸쳐 총체적으로 연계 운영하여 유역의 홍수저감능력을 높이는 방향으로 설정하여야 하며, 하도 중심의 선적인 치수대책에서 벗어나 유역이 가지고 있는 치수기능을 최대한 살리고, 장래 홍수량 증가에 대비한 구조적 치수대책과 이상홍수에 대한 비구조적 치수대책을 모두 포함한 계획이어야 한다.

## 2. 기본홍수량의 변화

치수계획에 사용하는 홍수량에는 기본홍수량과 계획홍수량의 두 가지가 있다. 기본홍수량은 댐 및 유역변경 등과 같은 인위적인 개발이 없는 자연상태에서 흘러내려오는 홍수량 중 홍수조절이나 유역개발의 기본이 되는 홍수량으로 정의되고, 계획홍수량은 댐 및 유역변경 등과 같은 인위적인 개발을 고려한 후 하도가 부담해야 하는 홍수량으로 정의된다.

따라서 계획홍수량은 기본홍수량을 유역개발계획, 홍수방어계획, 내수배제계획 및 하

천환경관리계획 등과 같은 각종 계획에 맞추어 종합적으로 분석한 후 기본홍수량을 합리적으로 배분하거나 조절할 수 있도록 채택하여야 하며, 댐 및 유역변경 등을 고려하여 산정된 확률홍수량의 특정 재현기간 또는 PMF(가능최대홍수량)를 기준으로 계획기준점이나 계획시설물에 따라 채택한다.

계획홍수량은 계속 증가하여왔다. 최근의 이상기후로 인한 국지적 집중호우의 빈발과 유역내의 개발로 인한 유출율(강우가 하천으로 흘러들어오는 비율)의 증가, 제방정비 등을 통한 강우 유출량의 하천집중 등으로 인하여 하천내의 홍수량이 커졌기 때문이다.

홍수량을 변화를 일관성있게 보기 위해서는 홍수조절 구조물 등으로 인한 인위적인 조절을 포함하지 않은 기본홍수량의 변화를 살펴보는 것이 합리적이다. 이 글에서는 주로 낙동강유역을 대상으로 언급하고자 한다.

<표 1>은 낙동강 왜관지점 및 하구언지점의 기본홍수량의 변화를, 표 2는 금강 규암지점의 기본홍수량의 변화를 보여준다.

<표 1> 낙동강의 기본홍수량 변화

지 점	연 도	기본홍수량(m3/sec)	
		100년 빈도	200년 빈도
왜관수위표	1972	12,100	-
	1983	13,034	13,723(150년)
	2009	13,800	16,400
하구언	1993	20,060	22,350
	2005		26,400
	2009	26,400	29,100

<표 2> 금강의 기본홍수량 변화

지점	연도	기본홍수량(m3/sec)	
		100년 빈도	200년 빈도
규암수위표	1929	11,000	-
	1979	11,300	-
	1988	16,100	18,040
	2002	16,100	19,500
	2008	16,257	18,119

낙동강의 경우 왜관수위표 지점의 기본홍수량 변동은 그다지 크지 않으나, 하구언지점의 기본홍수량 변화는 10%이상의 증가를 보인다.

금강의 경우 1988년에 기본홍수량이 약 40%정도 증가한다. 또한 이때부터 200년 빈도의 홍수량을 검토하기 시작한다.

이러한 기본홍수량의 변화는 국지적 집중호우와 같은 강우패턴의 변화에도 그 원인이 있지만, 제방중심의 하천관리 때문에 하천으로 홍수량을 집중시킨 것도 주된 원인의 하나이다.

### 3. 홍수로 인한 피해원인의 분석

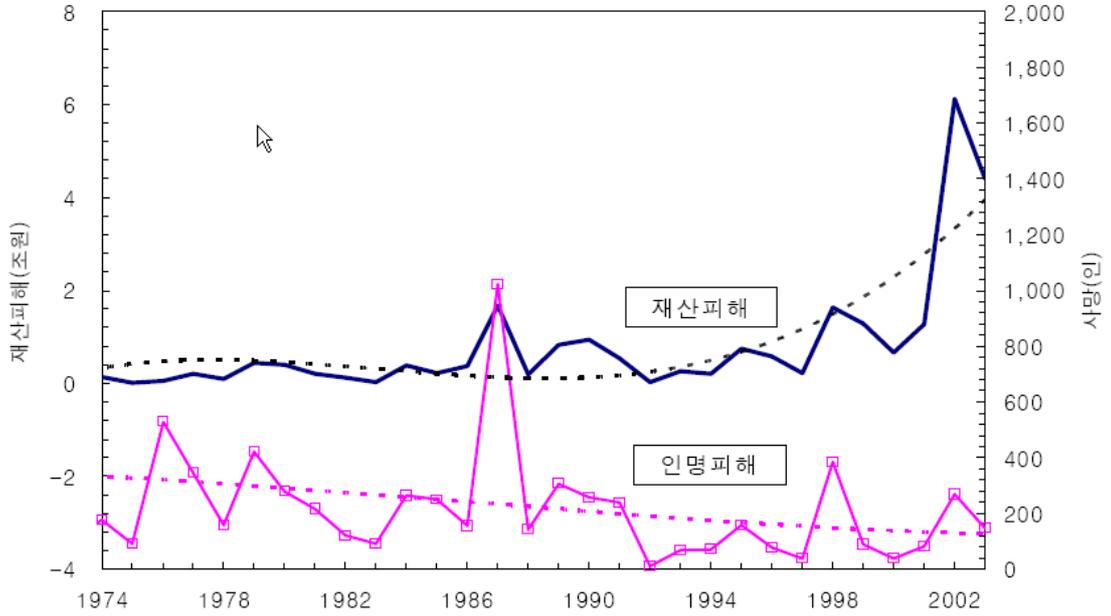
#### 3.1 우리나라의 풍수해

자연재해는 매년 되풀이하여 발생하고 있고, 그 규모도 상당히 크다. 또한, 복구비용이 피해액보다 크고 피해복구사업보다는 재해예방사업이 더욱 경제적이라는 사실도 각종 통계자료로부터 확인할 수 있다. 따라서 하천정비사업의 타당성이 확보된다는 주장도 옳다.

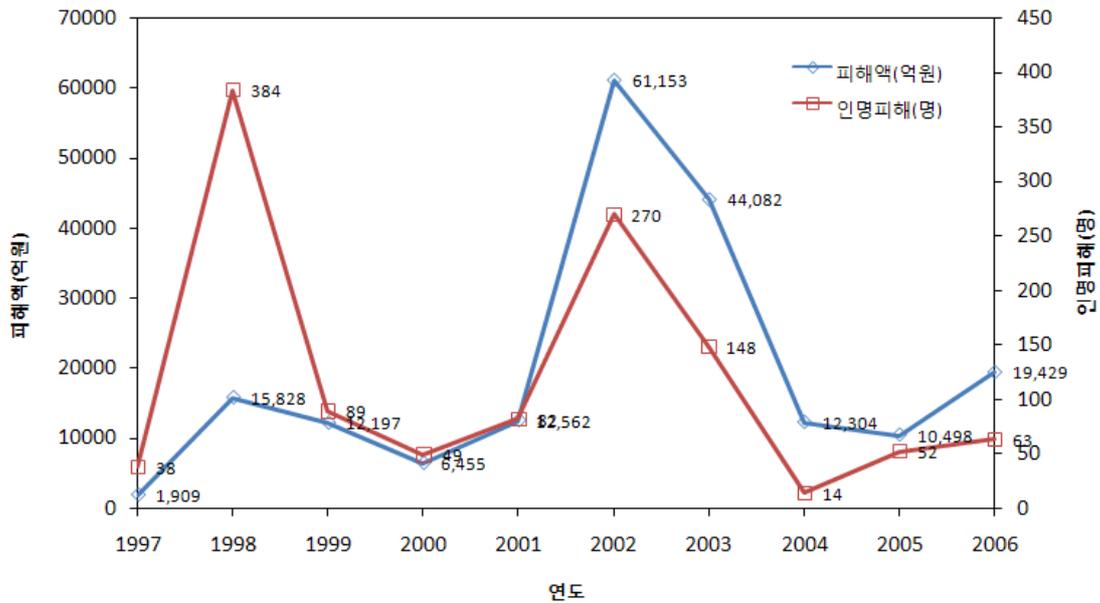
<그림 1>과 <그림 2>는 1974년~2003년 사이와 1997년~2006년 사이의 우리나라의 재산 및 인명피해 현황이다. 1974년~2003년 사이의 재해로 인한 연평균 재산피해액은 매 10년 단위로 볼 때 32배씩 증가하고 있으며, 1994년~2003년의 10년간 연평균 피해액은 1조 7천억원에 이르고 있다. 인명피해는 다행히 감소 추세에 있다. 1998년과 2002년 및 2003년의 피해가 두드러지는데, 태풍 ‘페니’, ‘루사’, ‘매미’에 의한 피해이다.

이상기후 등의 영향으로 홍수의 규모와 그 발생빈도가 과거에 비해 증가하고 있으며, 유역내의 도시화가 진전되고, 또한 하천변을 따라서 인구 및 자산이 집중됨에 따라 침수면적은 줄어들고 있음에도 불구하고 홍수피해규모는 증가하고 있다.

한편, 1997년~2006년의 10년간 전국의 풍수해 피해액은 연평균 1조9천6백42억원이다.



〈그림 1〉 재산 및 인명피해(1974~2003)〈수자원장기종합계획(2006~2020)〉



〈소방방재청, 국토해양부 보도자료〉

〈그림 2〉 재산 및 인명피해(1997~2006)

이러한 지속적인 풍수해의 발생에 대해 수자원장기종합계획(2006~2020)에서는 다음과 같이 분석하고 있다.

## 현안 문제점

### 1. 제방에 의한 획일적 치수대책

#### 1) 상류에서 하류까지 연속적인 제방축조

- 제방을 중심으로 하는 홍수방어를 실시하여 지역특성을 고려하지 않고 제방만 축조
- 자산과 인구가 밀집되어 있고, 홍수발생특성이 차별화되는 도시지역에 적합한 다양한 치수대책 개발 미흡
- 유역전체 차원에서 상류지역에 대한 저류 및 보류 기능 확보 미흡
- 치수사업 평가 지표로서 하천 개수율만을 사용하여 제방축조 위주의 홍수대책 수립 가속화

#### 2) 제방 역효과 발생

- 제방 축조로 보호되는 지역에 자산 및 인구가 집중되고, 도시가 개발되어 홍수피해 잠재성 증대
- 하천 유역 상류지역에 과도한 제방 축조로 하류 지역의 침투 홍수량이 커져서 하류 지역 부담 가중

### 2. 지역별 특성을 고려하지 않은 균등방어

- 인구나 자산이 밀집되어 위험이 큰 지역과 농경지 등 위험이 작은 지역을 균등한 규모로 방어하여 효율성 저하
- 중요한 지역과 덜 중요한 지역의 차별화 부족으로 피해 가능성이 높은 지역에서 피해 급증
- 단위면적당 자산의 집중도가 높은 도시지역에 대해서는 지역 특성에 따른 차등화된 대책 필요

### 3. 행정구역 중심의 치수대책

- 1) 유역 전체에 일관된 치수계획 수립 및 관리 체계 미흡

- 유역 상·하류, 본류와 지류, 도시와 농촌 등을 연계한 유역 중심의 치수대책 미흡
- 지자체별로 행정구역 중심으로 치수대책을 수립·관리하여 치수대책의 일관성 부족

## 2) 지자체의 재정 및 인력 부족으로 관리 미흡

- 국가하천을 포함하여 거의 모든 하천의 관리를 담당하고 있는 대부분의 지자체에서 재정 및 인력이 부족하여 하천관리 미흡

## 4. 복구비 위주의 치수대책

### 1) 선진국에 비해 낮은 치수사업비

- 치수사업비가 2003년 현재 GDP 대비 0.14%에 불과하여 도로투자비 1.25%에 비해 크게 부족한 수준

### 2) 치수사업비에 비해 높은 복구비

- 1994년~2003년의 연평균 복구비는 2조 6315억원으로 연평균 치수사업비 7267억원의 3.6배에 달하여 복구 위주의 치수사업 수행
- 수해가 대규모로 발생할수록 복구에 대한 국고지원 비율이 높아져 지자체는 예방투자보다 복구에 주력

### 3) 치수사업에 대한 투자비용 효과 분석 미흡

- 제방 축조 등 많은 치수사업이 수행되어 왔으나 대상지역의 자산, 인구 등에 대한 구체적 자료의 현황 및 예측이 부족하여 치수사업 투자 효과 분석 미흡

## 5. 비구조물적 홍수 대책 미흡

### 1) 계획 규모 이상 또는 구조물 붕괴 등에 의한 홍수 대책 미흡

- 최근 급증하는 홍수규모를 모두 구조물적 대책으로 방어하기는 불가능
- 홍수피해에 대비한 홍수예보 시스템의 개선, 풍수해 보험의 활성화, 홍수위험 지도에 의한 비상대처 계획 수립 등의 비구조물적 대책 부족

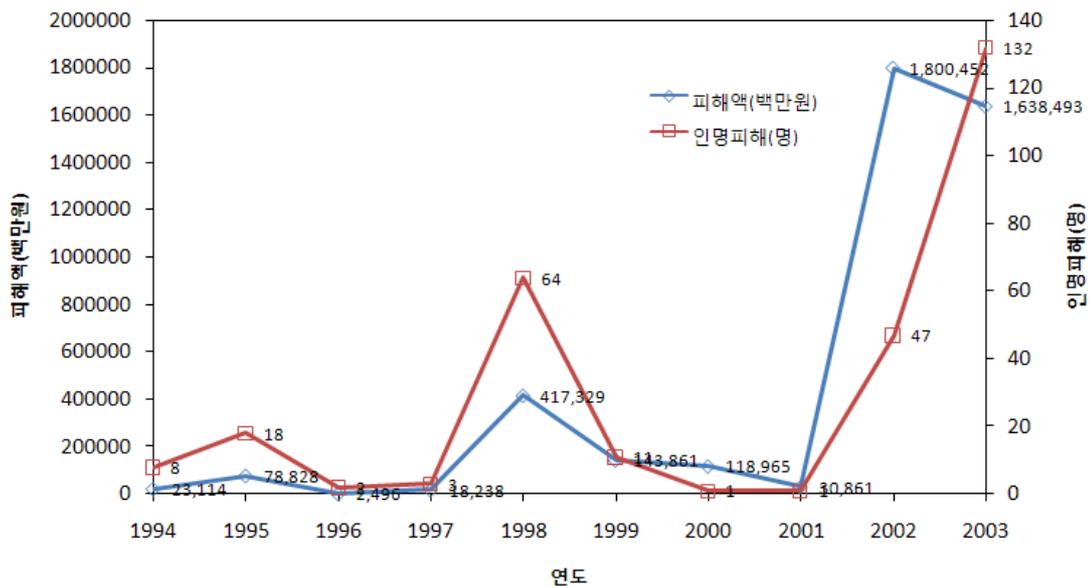
### 2) 비구조물적 대책 수립을 위한 정보 부족

- 홍수예보 정확도 향상, 홍수범람 구역 설정 등 비구조적 대책 수립을 위한 수문정보 부족
- 각종 홍수피해 정보 부족으로 비구조물적 대책 수립 한계

### 3.2 낙동강 유역의 홍수피해와 원인분석

#### 3.2.1 피해현황

그림 2는 낙동강 유역의 풍수해 현황을 나타낸다. 낙동강 유역의 피해현황도 전국의 피해현황과 유사한 경향을 보이는데, 1998년의 피해규모가 약간 큰 편이고, 2002년과 2003년에 피해규모가 현저하게 크다는 것을 알 수 있다.



〈그림 3〉 낙동강유역의 풍수해(1994년~2003년)

1994년~2003년사이의 연평균 피해액은 4,273억원임에 비해, 2002년의 집중호우 및 태풍 ‘루사’ 로 인하여 18,005억원의 재산피해가 발생하였는데, 이것은 연 평균치의 약 4.2배에 달한다. 2003년에는 태풍 ‘매미’ 로 인하여 16,385억원의 재산피해와 132명의 인명피해가 발생하여 연 평균치의 3.8배의 재산피해가 발생하였다.

#### 3.2.2 피해원인 분석

##### 1) 2002년 태풍 ‘루사’

〈표 3〉은 2002년 태풍 ‘루사’ 로 인한 낙동강 본류 주요지점의 홍수량을 나타낸 것이다.

〈표 3〉 낙동강 본류 주요지점의 홍수량(태풍 ‘루사’ )

홍수량		지점	구포	삼랑진	진동	왜관	사벌
‘루사’ 홍수량			15,905	10,701		4,278	6,071
50년 빈도 계획홍수량	1991년	15,290	14,860 밀양강합류후	14,320 남강합류후	12,713 금호강합류전	10,927 위천합류전	
	2009년	18,300	17,700 밀양강합류후	14,100 남강합류후	12,400 금호강합류전	10,900 위천합류전	

※ ‘1991년’ 은 낙동강하천정비기본계획(1991~1993)을, ‘2009년’ 은 낙동강유역종합치수계획(2009)을 의미한다.

낙동강 하구에 가까운 구포지점에서 1991년 기준의 50년 빈도 계획홍수량을 약간 상회할 뿐이고, 기타 지점에서는 50년 빈도의 계획홍수량에 크게 미치지 못하는 홍수량(그나마 2009년의 50년 빈도 계획홍수량과는 크게 차이가 남)을 보이고 있다.

따라서, 2002년 태풍 ‘루사’ 에 의해 발생한 피해 중에서 낙동강 본류의 통수능력의 부족에 의한 피해보다는 집중호우가 산지 계곡부에서 발생하고, 하천의 통수능을 초과한 지방 2급 및 소하천 상류부의 피해가 두드러지는 것이 특징이다. 따라서 ‘루사’ 에 의한 피해는 기타의 사유 즉, 지방하천의 정비부족, 산사태로 인한 지방하천의 붕괴 및 강풍 등에 의한 피해라 할 수 있다(2002 태풍 루사 피해현장 조서보고서, 2002, 국립방재연구소).

2) 2003년 태풍 ‘매미’

〈표 4〉는 2003년의 ‘매미’ 로 인한 피해원인을 분석하기 위해서는 일 강우량을 비교한 것이다.

태풍 ‘매미’시의 1일 최대 일강우량은 진주의 271mm로서 50년 빈도 일강우량 293.0mm에 미치지 못하는 양이며, 2일 최대강우량도 진주의 278mm로서 50년 빈도 2일강우량 337.2mm에 크게 미치지 못하는 양이다.

따라서, 2003년의 풍수해는 집중호우 보다는 태풍 매미로 인한 피해가 더 컸으며, 하천 피해의 경우도 하천구조물 주변의 제방유실로 인한 침수피해가 상당히 큰 것으로 나타났는데, 하천의 직강화로 인한 하천류의 유속증가 때문에 발생하는 경우가 많았다. 인명피해의 대부분은 산사태로 인한 것이다.

태풍 매미의 피해현장조사보고서에서는 낙동강변에 연한 지역의 하천재해 피해경감을 위한 대책으로서 지형학적인 개념을 도입하여 이용가능한 제내지 지역에서 저류지를 조성하여 첨두홍수를 경감시킬 것을 지적하고 있다(2003 태풍 매미 피해현장 조사보고서, 2003, 국립방재연구소).

지금까지의 하천치수의 근간을 이루고 있는 ‘제방축조, 제내지의 농지 및 단지의 적극적 활용, 배수펌프장과 배수문 설치’ 와 같은 대응방식은 재검토되어야 한다.

〈표 4〉 2003년 주요 호우기간의 일강우량

관측소 \ 빈도	1일 최대 강우량		2일 최대 강우량	
	50년 빈도	매미	50년 빈도	매미
포항	301.7	155	330.5	168
울산	324.2	52	346.9	67
진주	293.0	271	337.2	278
구미	187.0	118	219.5	123
태백	342.8	164	441.8	209
영주	287.7	59	329.7	72
거창	231.8	102	254.6	105
합천	281.2	121	318.5	124
밀양	296.7	95	327.0	108
안동	152.3	83	185.0	118

위의 두 태풍에 의한 재해의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 국지적으로 극한의 강우(예를들어 강원지역의 경우 1000년 빈도의 강우)가 발생하였으며, 이로 인하여 상류 산간지역의 산사태 및 소규모 하천의 제방유실과 침수피해가 발생하였다.
- 2) 피해의 유형 중 제방누수/파이핑과 같은 제방의 안정성에 관한 피해가 많았다.
- 3) 태풍으로 인하여 해안지방의 해수면 수위가 상승하여 내수에 의한 침수피해가 많았다.

## 4. 유역대응을 통한 홍수량 경감

홍수피해를 예방하기 위한 치수대책은 다양하게 제시되어있다. 치수사업의 변화과정을 살펴보면 다음과 같다.

- ◆ 1970년대 이전 : 하천개수와 제방축조
- ◆ 1970년대 : 제1차 국토개발종합계획과 연계한 유역종합개발계획(1971~ 1981)을 수립하여 다목적댐 건설, 하천개수, 하구둑 건설
- ◆ 1980년대 : 투자효율성 제고와 지역간 균형유지를 위해 지구별 분산개수 개념에서 수계별 일괄 개수방식으로 전환
- ◆ 1990년대 : 지방 1급, 지방2급 하천의 개수율 제고를 목표로 하여 수자원장기종합계획(1991~2001)을 수립하여 유역개발 및 관리의 기본방향을 제시하고, 다목적댐의 홍수조절 능력 증대 및 하천 개수율 100%달성을 목표로 설정
- ◆ 2000년대 : 유역단위의 종합적인 치수계획 수립기반 마련(하천법 개정)

치수사업의 변화과정을 살펴보면, 개별 하천 단위의 치수 → 수계단위의 치수 → 유역단위의 종합 치수로 변화하였음을 알 수 있다. 즉, 유역 전체를 대상으로 치수계획을 수립하지 않고서는 치수대책은 효과를 기대하기 어렵다는 것을 보여주고 있는 것이다.

이러한 관점에서 치수계획은 유역중심의 종합적인 계획이 되어야 한다. 치수대책은 크게 구조(물)적 대책과 비구조(물)적 대책 및 기타 대책으로 나눌 수 있다.

구조(물)적 대책으로서는 ① 기존 다목적댐의 이상홍수 대처능력 보강, ② 농업용 저수지 활용, ③ 강변저류지, 지하하천, 홍수저류공간 확보 등의 구조물적 대책의 다양화 등이 있다.

비구조(물)적 대책은 홍수계보시스템, 홍수보험 등 피해를 전제로 한 사회시스템에 관한 사항이므로 논외로 한다.

### 4.1 강변저류지의 홍수경감효과

강변저류지는 일반적으로 하천연안의 저지대 농경지를 이용하여 기본제방의 일부구간에 월류제를 설치하고, 계획홍수량을 초과하는 홍수가 발생했을 때 하류의 홍수량을 경감시키려는 것으로서, 본류에 접하고 있는 위치적 특성으로 홍수조절효과가 확실하고, 설치

가능 대상지가 많으며, 과거에 농토를 보호할 목적으로 기존의 범람원에 제방을 축조하여 홍수조절기능을 상실한 홍수터를 복원하여 원래의 홍수조절기능을 수행할 수 있도록 하는 시설물이다. 다른 홍수조절방안처럼 대규모 구조물을 필요로 하지 않고 홍수취약구간에 설치하여 신속하고 효율적인 조절효과를 제공한다.

다만, 홍수조절방식이 하천의 주 유로에서 벗어나는 off-line저류방식이므로 저류수심을 크게 할 수 없어서 대규모의 저류용량을 확보하기 어렵고, 부지사용 및 보상협의 등의 어려움 등이 문제점으로 지적된다.

〈표 5〉는 낙동강유역종합치수계획(2005)에서 낙동강 유역에 대해 계획되었던 강변저류지 현황이다.

〈표 5〉 낙동강 유역의 강변저류지 가능성(낙동강유역종합치수계획(2009)에서 재인용)

하천명	저류지구	저류면적 (km <sup>2</sup> )	유효저류량 (만m <sup>3</sup> )	첨두홍수 조절량 (m <sup>3</sup> /sec)	순공사비 (백만원)	보상비 (백만원)
낙동강	17개소	14,119	4,512.07	3,214	264,553	178,591
병성천	1개소	1,411	554.24	481	17,385	7,073
감천	1개소	1,733	346.60	278	13,232	122,827
황강	1개소	0,290	148.80	162	8,888	2,482
계	20개소	17,553	5,562	4,135	304,058	310,973

위 표에서 보는 바와 같이 20개의 강변저류지를 설치하였을 때 기대할 수 있는 첨두홍수 조절량은 4,135m<sup>3</sup>/sec이다. 이 조절량은 낙동하구언 지점의 기본홍수량이 100년 빈도 26,400m<sup>3</sup>/sec, 200년 빈도 29,100m<sup>3</sup>/sec인데, 200년 빈도의 홍수량과 100년 빈도의 홍수량의 차이가 2,700m<sup>3</sup>/sec임을 감안하면 매우 큰 양임을 알 수 있다. 물론, 위에서 언급한 첨두홍수 조절량은 각 지류에 대한 것이고, 그 효과가 그 지류 내에서 발휘된다는 점을 감안하면 실제유고, 본류에 미치는 효과는 이 보다 작을 수 있다. 그러나, 강변저류지 유·출입구를 적절하게 배치하고 효과적으로 운용하면 홍수량 조절에 기여할 것임에는 분명하다.

강변저류지의 설치에 관한 연구도 본격적으로 이루어지고 있다. 낙동강 유역의 유효저류량 100만m<sup>3</sup>을 초과하는 10개의 강변저류지를 설정하고, 왜관지점 기준 13,429m<sup>3</sup>/sec의 홍수량에 대해 모의한 결과 홍수위가 0.16m~0.28m 낮아지고, 홍수범람지역도 현저하

게 줄어들다는 연구결과도 제시되어 있다. 아직은 강변저류지의 효과를 평가할 수 있는 신뢰할 만한 체계가 갖추어져 있지 않은 점이 문제이긴 하지만, 강변저류지의 설치목적이 홍수조절만이 아니라, 생태조절기능을 가진 습지로서의 역할을 고려하면 강변저류지의 가치는 기대 이상일 것이라 생각된다.

## 4.2 제방 보강과 댐 건설에 의한 홍수방어

앞에서 언급한 바와 같이 치수대책으로서 비구조(물)적 대책을 제외하고는 기존 다목적 댐의 보강, 농업용저수지의 보강 및 활용, 제방의 보강, 강변저류지, 홍수조절지 등을 들 수 있는데, 새로운 홍수조절용 댐의 건설과 하도 준설도 정책 입안자의 입장에서는 매력적인 수단임에는 분명하다.

안전도에 문제가 있는 제방의 보강과 농업용 저수지의 재개발 등을 통한 치수 및 이수목적의 활용은 필요한 사업이다. 그러나, 새로운 댐의 건설은 생태계의 너무 많은 희생을 수반하며, 하천재해 중 소하천 및 지방하천에서 발생하고 있는 비율이 높다는 현실을 감안하면, 하도를 제외한 유역내홍수의 저류공간을 확보하여 홍수위험도를 낮추는 일이 매우 중요하며, 제방위주의 치수대책으로는 더 이상 효과를 얻기 어렵다는 점은 지금까지의 치수사업에 대한 반성에서 얻어진 교훈에서 얻어진 결론이다.

낙동강유역 종합치수계획을 예로 들면, 2005년도 계획에서는 낙동1 홍수조절지가 포함 되어 있었다. 그런데, 2009년 계획에서는 송리원댐, 임천댐(4대강살리기 최종발표에서는 빠짐), 보현댐과 같은 신규 댐의 건설로 인하여 홍수조절능력이 증가하였기 때문에 강변저류지나 홍수조절지가 필요없다고 결론내리고 있다.

구체적으로 설명하면, 신규댐을 건설하기 전의 하천유량(계획홍수량)은  $10,615\text{m}^3/\text{sec}$  이고 신규댐의 건설로 인한 홍수조절능력이  $915\text{m}^3/\text{sec}$ 이기 때문에 하천유입량(신규댐 건설후의 계획홍수량)은  $9,700\text{m}^3/\text{sec}$ 으로 되며, 현재 하천의 소통능력이  $10,000\text{m}^3/\text{sec}$ 이므로 이것으로 충분하다는 것이다. 그렇지만, 홍수조절지를 설치하는 경우에는 홍수조절능력이  $1,665\text{m}^3/\text{sec}$ 이기 때문에 신규댐의 조절능력보다  $700\text{m}^3/\text{sec}$  정도 더 큰 조절능력을 가지므로 조절효과면에서는 더욱 유리하다고 할 수 있다.

홍수조절지를 건설하는 경우 홍수기에  $18.26\text{km}^2$ 의 일시적인 수몰지가 발생하는 등의 문제를 갖고 있어서 최선의 대안이라고 할 수는 없지만, 송리원댐과 보현댐의 영구 수몰면적이  $13.0\text{km}^2$ 임을 감안하면, 홍수조절지가 신규댐 보다 더 좋은 대안이라 할 수도 있다. 또한, 강변저류지, 홍수범람원의 회복(습지조성 또는 복원) 등을 적극적으로 도입한다면,

홍수조절지의 규모도 줄일 수 있을 것으로 보인다.

결국, 4대강 살리기 사업에서는 댐의 건설과 준설을 전제로 하기 때문에 강변저류지 등과 같은 대안을 포기할 수밖에 없는 상황인 것으로 보인다.

〈표 6〉 낙동1 홍수절지의 홍수조절효과

구조물명	빈도	조절용량 (만m <sup>3</sup> )	홍수조절지 유입량 (m <sup>3</sup> /sec)	홍수조절지 방류량 (m <sup>3</sup> /sec)	저감효과 (m <sup>3</sup> /sec)	신규댐 적용 홍수량 (m <sup>3</sup> /sec)	하도소통 가능량 (m <sup>3</sup> /sec)
낙동1 홍수 조절지	100년	2,000	10,615	8,950	1,665	9,700	10,000

### 4.3 홍수소통을 위한 준설의 필요성

2005년도의 측량성과를 이용하여 현재 낙동강의 홍수소통능력을 계산한 결과를 표 7에 나타낸다.

이 표로부터 알 수 있는 바와 같이 [미천 합류후~내성천 합류전]의 구간에서 홍수소통능력이 현저히 부족한 것으로 나타났지만, 14개 구간중 10개의 구간에서는 홍수소통능력이 충분한 것으로 나타났다. 10개 구간 중 나머지 4개의 구간에서만 홍수소통능력이 부족한 것으로 보인다.

〈표 8〉은 2005년 유역종합치수계획에서 제시된 준설규모인데, 낙동강 내의 총 준설필요량은 약 8천6백만m<sup>3</sup>이다. 낙동강살리기 마스터플랜에서는 이 양의 약 5배인 4억4천만 m<sup>3</sup>의 준설을 계획하고 있다.

참고로, 2005년 계획에서는 1900년대의 하천기본계획 수립시의 측량성과를 사용하였기 때문에 그 이후의 골재채취 및 치수사업 등 인위적인 하도변화뿐만 아니라, 세굴, 퇴적 등 자연적인 하도변화를 반영하지 못하였기 때문에, 실제로 준설이 필요한 양은 8천6백만m<sup>3</sup>보다 더 적을 것으로 예상된다. 또한, 준설이 필요하다고 판단되는 구간도 유역관리를 통한 치수대책을 도입하면 준설의 규모를 더 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

이처럼 부분적으로 홍수소통능력이 부족한 구간에 대한 하상 퇴적토의 준설은 필요한 것으로 판단되지만, 낙동강 살리기 마스터플랜(신규댐 건설에 의한 치수계획)에서 계획하고 있는 준설은 치수의 관점에서 보면 과도한 양임을 알 수 있다.

〈표 7〉 구간별 하도 홍수소통능력(단면확대 필요구간) (2009년 보고서)

구간	하도 홍수소통능력 (m <sup>3</sup> /sec)	계획홍수량 (m <sup>3</sup> /sec)	차이 (m <sup>3</sup> /sec)
반변천 합류전	-	3,100	-
반변천 합류후 ~미천 합류전	6,800	6,400	400
미천 합류후 ~내성천 합류전	4,000	7,000	-3,000
내성천 합류후 ~영강 합류전	10,000	10,600	-600
영강 합류후 ~병성천 합류전	13,700	11,900	1,800
병성천 합류후 ~위천 합류전	11,700	12,100	-400
위천 합류후 ~감천 합류전	15,000	13,200	1,800
감천 합류전 ~금호강 합류전	16,500	13,800	2,700
금호강 합류후 ~회천 합류전	16,500	14,800	1,700
회천 합류후 ~황강 합류전	14,600	15,100	-500
황강 합류후 ~남강 합류전	17,100	15,800	1,300
남강 합류후 ~청도천 합류전	16,800	16,900	-100
청도천 합류후 ~밀양강 합류전	20,400	17,300	3,100
밀양강 합류후 ~양산천 합류전	19,900	19,900	0
양산천 합류후 ~낙동강 하구둑	22,300	22,300 (200년빈도)	0

표 8. 하도정비 사업량 및 사업비(2005년 보고서)

구분	구간	정비연장 (km)	사업량 (백만m3)	사업비 (억원)
계	낙동강 하구~반변천합류부	82.6	86.4	10,386
1구간	낙동강 하구~남강 합류부	32.9	51.0	6,120
2구간	남강 합류부~금호강 합류부	40.2	34.0	4,080
3구간	내성천 합류부~반변천 합류부	1.2	1.4	168

결국 대규모의 준설은 치수목적으로 계획되기 보다는 수자원 확보의 목적으로 추진하는 것으로 보이며, 수자원 확보의 필요성에 대해서는 여기서는 언급하지 않는다.

## 5. 마무리

하천은 치수, 이수 및 생태환경의 3요소(기능)를 모두 만족하는 방식으로 관리되어야 한다. 치수와 이수(및 생태환경)는 그 목적상 서로 충돌하는 면이 있는데, 이것은 하천과 그 주변지역을 과도하게 이용하려는 욕구에서 비롯되는 측면도 있다.

하천을 치수(다스림)의 대상으로만 볼 수도 없을 뿐만이 아니라, 생태계의 되살아남 없이 이수를 기대하는 것도 의미가 없는 것이다.

홍수로부터의 안전과 하천으로부터 수자원을 확보하는 일은 대단히 중요한 문제이지만, 치수와 이수의 안전성에만 집착하게 되면 언젠가 하천(자연)으로부터 오는 피할 수 없는 재앙에 직면하게 될지도 모른다.

하천의 치수 및 이수의 안전도를 어느 정도로 확보할 것인가에 대한 문제는 사회적 합의가 필요한 일이다. 기후변화에 따른 강우의 양상이 달라지고 있는 점을 감안하더라도 무한으로 안전한 치수 및 이수계획은 불가능하다.

어느 수준까지의 피해를 용인할 것인가, 그리고 어느 수준으로 하천과 유역의 생태계를 유지할 것인가 하는 기준은 사회구성원의 합의를 전제로 설정(선택)하는 것이 바람직할 것이다. 이것을 하천민주주의(river democracy)라 부른다.

<참고문헌>

1. 한국수자원공사, 하천조사서
2. 건설교통부, 수자원장기종합계획(2006~2020), 2006
3. 소방방재청 재해년보와 국토해양부 보도자료, 2008
4. 국토해양부, 낙동강 유역종합치수계획(보완), 2009
5. 국토해양부, 낙동강하천정비기본계획, 1991
6. 국립방재연구소, 2002 태풍 루사 피해 현장조사보고서, 2002
7. 국립방재연구소, 2003 태풍 매미 피해 현장조사보고서, 2003
8. 한 건연 등, 2005, 낙동강유역에서의 천변저류지에 의한 홍수저감영향 분석, 한국수자원학회 학술발표회논문집, pp. 231~ 236
9. 곽재원 등, 2008, 다차원법을 이용한 천변저류지의 홍수조절 효과분석, 한국습지학회 지 제10권 제3호, pp. 69~78
10. 김 재철 등, 2008, 천변저류지 구성에 따른 토평천 유역의 저류량 분석, 한국습지학회 지 제10권 제2호, pp. 39~51







- **생명의 강 연구단**은 정부의 4대강사업 추진에 맞서 진정한 강 살리기 대안을 모색하기 위해 각 전문가들이 자발적으로 참여, 연구하는 모임으로 지난 1월 12일 발족하였습니다.

- **생명의 강 연구단 공동연구단체**

민변 환경위원회, 시민경제사회연구소, 시민환경연구소, 운하반대전국교수모임, 참여연대 행정감시센터, 종교환경회의, 한국문화유산정책연구소

- **생명의 강 연구단 연구내용**

〈총론〉 우리나라의 아름다운 강

1. 4대 강 유역의 역사와 문화
2. 기후변화시대의 지속가능한 치수
3. 4대강 수질개선 및 생태복원의 바람직한 방향
4. 4대강사업의 경제적 타당성 검토
5. 4대강사업의 법률·제도적 문제점

〈보론〉 한국판 뉴딜 또는 대운하

〈참고〉 4대강사업에 대한 국민여론 조사 결과

## ● 생명의 강 연구단 활동내용

- 2009. 1.12 <연구단 발족 기자회견> 및 <연구자 회의 1차>
- 2009. 1.22 <연구자 회의 2차>
- 2009. 2. 9 <연구자 회의 3차>
- 2009. 2.18~19 <낙동강 현장조사 사전답사>
- 2009. 2.25~27 <낙동강 현장조사>
  - 낙동강 하구둑부터 내성천 합류지점까지
  - 현장조사단, 지역단체, 언론관계자 등 참석
- 2009. 3.11~12 <영산강 현장조사 사전답사>
- 2009. 3.17 <낙동강 현장조사결과 발표 기자회견>
  - 국회<생명의강연구단 물의날 기념 대토론회>
  - 생명의강 연구단 연구자 전원 발제
  - 생명의 강 살리기' 의 방안과 대안 모색
- 2009. 3.21 <영산강 현장조사>
  - 영산강 하구둑부터 담양댐 하류까지 현장조사
  - 현장조사단, 지역단체, 언론관계자 등 참석
- 2009. 3.30 <금강 현장조사 사전답사>
- 2009. 4.2~3 <금강 현장조사>
  - 금강 하구둑부터 대청댐 하류까지 현장조사
  - 현장조사단, 지역단체, 언론관계자 등 참석
- 2009. 4.11 <한강 현장조사 사전답사>
- 2009. 4.19~21 <한강 현장조사>
  - 충주 목행교부터 한강 하구(안양천 합류지점)까지 현장조사
  - 현장조사단, 지역단체, 언론관계자 등 참석
- 2009. 4.30 <울산 태화강 현장조사>
- 2009. 5.21 물환경학술단체 주관 4대강사업 토론회 후원
  - 4대강사업에 대한 문제점 발제 및 토론
- 2009. 6. 1 <4대강 현장조사 결과 발표 기자회견>
  - 서울대 박물관 / 목포시청(영산강) / 부산시청(낙동강)
  - 정부의 4대강사업은 잘못된 진단과 졸속대책으로 확인
- 2009. 6. 4 <낙동강유역종합치수계획의 문제점 국회보좌진 간담회 개최>
  - 재수립된 낙동강유역종합치수계획의 문제점 분석 및 검토
- 2009. 6. 9 <MB정부의 4대강사업과 낙동강유역종합 치수계획의 문제점 국회토론회 개최>
  - 국회 환경노동위원장실과 공동주최
  - 낙동강유역종합치수계획의 문제점을 중심으로 4대강사업 검토
- 2009. 7. 2 <생명의강 연구단 4대강 마스터플랜의 문제점과 대안 토론회 개최 계획>







