

# 금강하굿둑 개선방안 모색을 위한 워크숍

2014. 2. 5

## 금강하굿둑 개선방안과 전망

정 종 관 (기획조정연구실장)



# CONTENTS

1. 금강유역의 여건변화와 실태

2. 금강하굿둑의 홍수 대응능력 / 시설물 구조개선

3. 금강하굿둑의 개선방안과 대응전략 과제

4. 우리가 할 일

# 금강사업의 진행과정 문제

## ◆ 진행과정에서 환경 문제

- ▷ 먼지, 소음, 분진, 교통혼잡, 흙탕물
- ▷ 도민의 합의, 의사수렴 과정을 거쳐 각 시군의 요구사항을 반영할 필요

## ◆ 사업종료 후의 문제

- ▷ 친수구역특별법 시행에 따른 수변지역 개발
  - ▷ 생태공원조성에 따른 관리
  - ▷ 지방자치단체의 유지관리비 부담가중
- ▷ 수질개선 사업비 집행 지연에 따른 수질악화 가능성

# 특위활동 건의와 국토해양부 답변

- ◆ 진정한 금강살리기를 위해서는 “금강하구둑 개선”이 가장 시급하고 중요하므로 본 사업의 조속한 실시를 요청
- ◆ 금강을 살리기 위해서는 지류와 소하천 살리기에 우선 투자할 것을 요청
- ◆ 금남보는 계획대로 완공후, 2~3년간 수질 및 홍수예방 등의 영향을 모니터링하고, 금강보와 부여보는 일단 공사를 중단후, 금남보 모니터링 결과에 따라 건설여부 결정
- ◆ 통수능력 확보와 수질개선 차원에서의 일부 준설은 필요하나, 문제구역의 대규모 준설은 재조정 요청
- ◆ 국가재정 운영면에서도 지방경제 살리기와 민생대책 등을 고려한 건전성과 효율성측면의 재조정 필요 관련
  - ◆ 그밖에 특위에서 제시한 의견의 반영요청

# 금강사업의 주요쟁점과 대안 1

## ◆ 금강하구둑 개선

- ▷ 어종감소
- ▷ 토사퇴적

## ◆ 지류하천 살리기 사업

- ▷ 홍수피해 발생률
- ▷ 국가하천 3.6%, 지방하천 55%, 소하천 39.9%

## ◆ 하천 환경정비 사업

- ▷ 인공시설 중심의 사업을 최소화
- ▷ 지역의 특성과 주민 요구를 최대한 반영
- ▷ 사후 유지관리비용에 대한 지방자치단체의 부담 경감

## 금강사업의 주요쟁점과 대안 2

### ◆ 지역경제에 미치는 영향

- ▷ 지역업체의 참여율은 원도급 23.8%(2,110억원), 하도급 9.5%(842억원)
- ▷ 턴키 20% 이상, 일반공사 40 ~ 50% 참여를 의무화
- ▷ 비용대비 편익분석 결과는 0.16 ~ 0.24

### ◆ 보 건설

- ▷ 물수요 예측량은 연간 1,156백만 m<sup>3</sup>
- ▷ 실제사용량 802백만 m<sup>3</sup>으로 354백만 m<sup>3</sup> 과다 예측
- ▷ 보 설치 시 녹조류(chl-a) 증가로 조류발생 심화에 따른 수질 악화

## 금강사업의 주요쟁점과 대안 3

### ◆ 준설사업

- ▷ 기존의 골재채취로 하상이 평균 2m 낮아졌음
- ▷ 미호천 및 금강 중류구간도 홍수 소통능력이 200년 빈도로 준설과 제방설치
- ▷ 고마나루 ~ 왕흥사지간 준설은 우선 문화재 정밀조사를 실시한 후, 필요한 준설계획을 재조정

### ◆ 국가 및 지방재정 운용

- ▷ 복지, 교육, 지역성장동력 축소
- ▷ 내포신도시 국비지원 축소

▷ 과도한 예산편성과 불요불급한 사업은 재조정

# 문제해결 과정

◆ 4대강 소송 (2009. 11. 26 - 2011. 1. 18)

◆ 가치관

▷ 다양한 가치 반영 면에서 지역여론 수렴과 토론을 통한 사회적 합의형성 과정이 재판보다 효율적

◆ 과학성

▷ 법원이 전문가의 자문의견을 받아 집행부의 정책 타당성 검증, 정책결정의 적절성 판단은 무리

◆ 절차성

▷ 공사가 중단될 경우 파장을 우려하여 '그 효력을 중단시키는 것이 현저히 공공복리에 적합하지 않다고 판단될 경우'라면 원고 청구를 기각하는 '사정(事情)판결'도 가능

## 문제해결 과제 1

◆ 금강사업이 당초 계획한 바대로 **홍수예방, 수자원확보, 수질개선, 지역개발효과** 등의 목표를 달성할 수 있는지가 사업의 정당성을 판단하는 지표가 될 것

◆ 수질개선

▷ 담수 이후 발생하는 녹조류(chl-a)는 봄철 강수량이 적고 수온이 상승하는 시기에 급격히 증가하다가 9월 이후 집중강우와 수온 하강에 의해 씻겨나감(flushing out) 효과로 낮아짐

▷ 하천형 호소(river-run lakes)의 성층현상 여부를 파악하기 위한 밀도류 프루드 수( $N_F$ )는 수심과 수리학적 체류시간 등에 의해 영향을 받는데, 금남보, 금강보, 부여보 모두 이 값이 0.32보다 훨씬 커서 수직적으로 완전혼합 상태

## 문제해결 과제 2

### ◆ 유지관리비

- ▷ 국가에서 지방자치단체에 교부금을 주고 자치단체에 상응 자금을 마련하도록 할당하게 되면 재정여건이 열악한 자치단체는 엄청난 재정압박
- ▷ 충청남도 관내의 유지관리비는 줄잡아 연간 400-600억원 소요
- ▷ 대전광역시의 비점오염원에 의한 배출부하가 76%를 차지하고 있고, 충남의 경우도 비점오염원 기여도가 71.3-72.8% 차지

<표 5> 국회 국토해양위원회에 대한 예산집행 시정요구사항

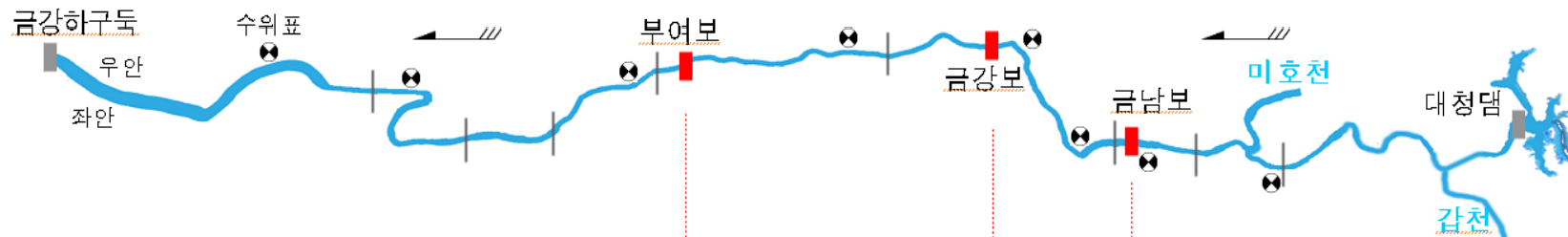
항목	시정 요구내용	시정 요구사항	예산규모
일반회계 국가하천정비사업	4대강사업 시설비를 과다 전용하여 토지매입비 집행	사업비 전용 과다로 국회의 예산심의 확정권 침해가 우려되니 예산편성 시 집행가능성 검토	11,045억원(2009 결산) 34,570억원(2010) 36,300억원(2011)
	홍수 피해가 큰 소하천과 지방하천에 대한 우선투자 필요	홍수피해 예방을 위해 지방하천, 소하천의 정비사업에 예산 투입할 것	
일반회계 하천재해예방사업	하천재해예방사업의 적정예산 편성	향후 지역별 이월 예산액을 감안하여 사업예산 편성	6,583억원(2009 결산) 6,118.5억원(2010) 5,990억원(2011)

자료 : 국회 예산정책처, 예산안분석 가이드라인, 2010. 11

## 문제해결 과제 3

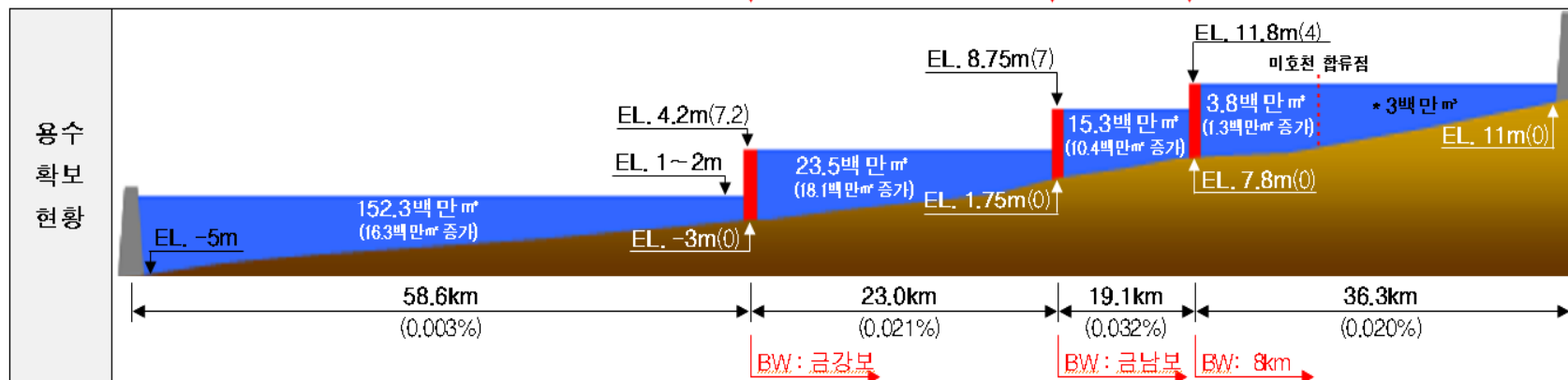
### ◆ 친수구역특별법(2011. 4. 30.부터 시행)

- ▷ 강의 양안에 각각 4km를 지정
- ▷ 레저·상업·주거용 등으로 개발하는 친수구역은 사실상의 '강변 신도시'
- ▷ '수변구역 지정제도'와 상충
- ▷ 금강수계 물환경관리기본계획(2006-2015)에 따르면 2015년까지 수생태 복원을 위한 수변생태벨트(riverine ecobelt)를 상수원 수변구역 매입 토지 대비 30% 조성
- ▷ 29개 법률의 인허가 사항을 의제(擬制)처리
- ▷ 수질총량관리 제도 무력화 우려



지역 (km)	우안	서천(16.2)	부여(41.9)					청양(14.0)	공주(26.3)	연기(17.5)		청원(21.1)
	좌안	군산(14.3)	익산(18.2)		논산(5.8)	부여(24.2)			공주(35.9)		연기(20.5)	
공구	우안	1공구		3공구	4공구	5공구	6공구	7공구	세종1	세종2	대청댐 직하류	
	좌안	2공구										

이 정 (km)	누가	0											하구둑기점		
	구간	29.6		8.7	7.4	9.1	17.3		26.3		7.8	4.7		26.1	
	누가	137		107.4		98.7	91.3	82.2	64.9		38.6		30.8	26.1	0



## 금강사업 구간구분

# 금강호의 수리수문 특성인자

적 용 인 자	단 위	내 용
년간 유입·유출량, $Q$	$10^6 \text{ m}^3/\text{년}$	6,205
평균 저수량, $V$	$10^6 \text{ m}^3$	136.8
평균 수표면적, $A$	$\text{km}^2$	36.58
평균수심, $Z$	m	3.74
수리학적 체류시간, $\tau_w$	년	0.022 (8.05일)
수표면적 부하, $q_s$	m/년	169.63
순환률, $\rho$	1/년	45.45

# 금강호 주요 취수 양수장 현황



화양양수장



서포양수장



나포양수장



고창양수장



해창양수장



군산취수장

# 주요 지점의 유황(1)

번호	산정지점	유역면적 (km <sup>2</sup> )	유 황(m <sup>3</sup> /s)			
			풍수량 (95일)	평수량 (185일)	저수량 (275일)	갈수량 (355일)
1	공주수위표	7,210	144.45	79.12	53.01	34.74
2	지천합류후 (금본J)	8,228	164.83	90.28	60.49	39.64
3	석성천합류전 (금본K)	8,549	171.27	93.81	62.85	41.18
4	산북천합류전	9,431	188.93	103.48	69.34	45.43
5	금강하구둑	9,828	196.88	107.83	72.25	47.34
	금강하구둑*	9,828	168.90	87.93	49.90	22.27
	금강하구둑** (금본L)	9,828	190.16	93.58	58.23	45.23

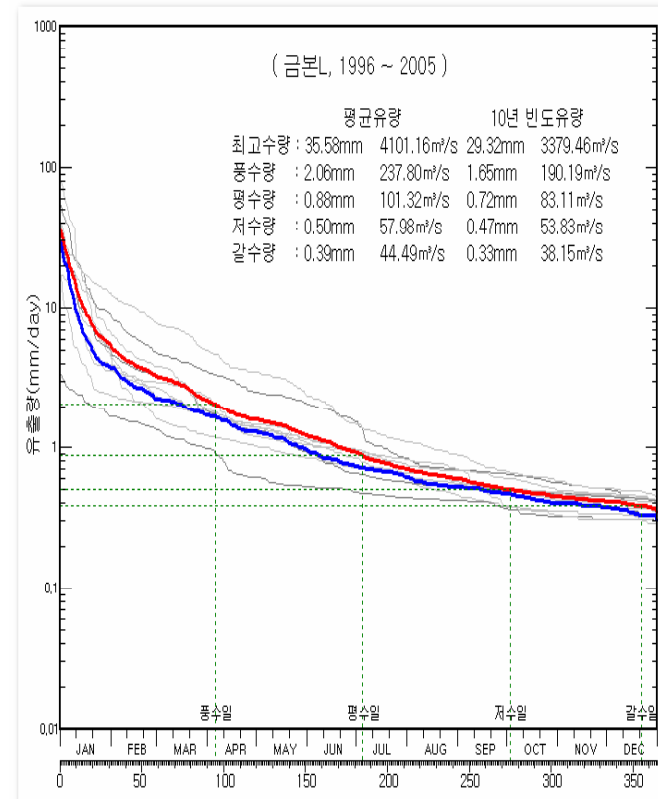
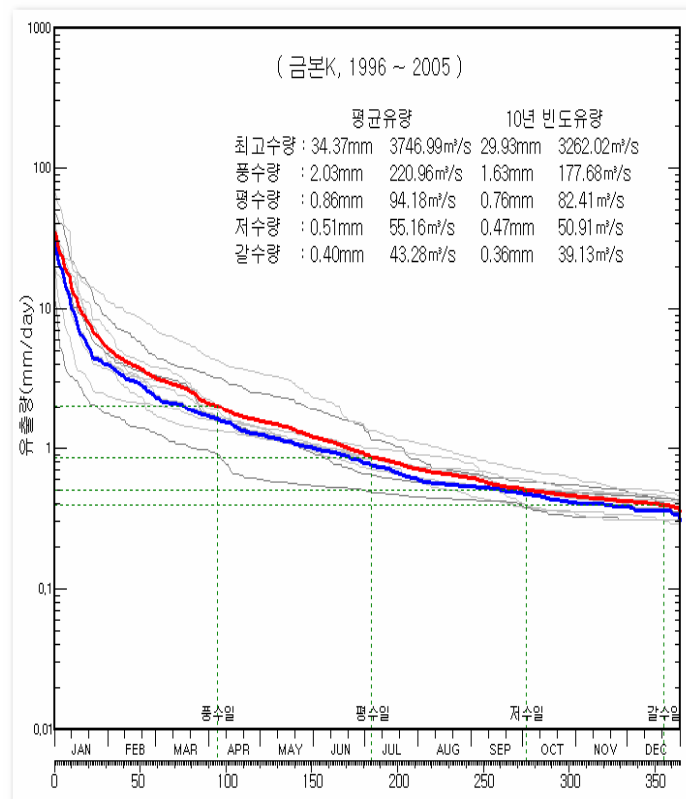
# 금강하류 단위유역 구분(2)



## 금강하류 단위유역 유황(3)

	연도 유역	2006-12평균	1996-05평균	1996-12평균
<b>풍수량</b> ( $Q_{95}$ )	<b>금본 K</b>	132.75	220.96	176.85
	<b>금본 L</b>	142.53	237.80	190.16
<b>평수량</b> ( $Q_{185}$ )	<b>금본 K</b>	79.52	94.18	86.85
	<b>금본 L</b>	85.85	101.32	93.58
<b>저수량</b> ( $Q_{275}$ )	<b>금본 K</b>	55.85	55.16	55.51
	<b>금본 L</b>	58.47	57.98	58.23
<b>갈수량</b> ( $Q_{355}$ )	<b>금본 K</b>	43.90	43.28	43.59
	<b>금본 L</b>	45.97	44.49	45.23

# 단위유역 유황곡선(4)



# 금강하류의 용수 수요예측 (1)

구분\년도	2001	2006	2011	2016	2021
생공용수	66.95	105.25	141.72	178.18	211.12
농업용수	651.42	1,017.09	1,016.70	1,016.39	1,016.16
계	718.38	1,122.35	1,158.42	1,194.58	1,227.29
하천유지용수	946.08	946.08	946.08	946.08	946.08

## 나포양수장 용수공급 현황 (2)

연도	구분	월별 (톤/일)							
		1 ~ 3	4	5	6	7	8	9	10 ~ 12
2003~ 2007	공급 일수		72	135	112	29	75	40	미 정 가
	일최대		449,400	1,037,400	1,349,300	1,073,300	1,342,600	1,321,200	
	일최소		16,182	62,300	66,300	58,500	18,274	65,367	
	일평균		176,320	414,052	449,964	341,446	481,758	381,334	

# 금강호-새만금호 연락수로계획



구 분		I 안 노선
노 선 명		금강호물 도입수로(정부세부실천계획)
연 장		14.2km
취 입 부		금강 하구언 상류 4km 지점
유 출 구		만경대교 상류 0.5km 지점
바닥경사		1/28,400
총단 구조물	개 거	12.4km
	암 거	0.8km
	터 널	1.0km
사업비	순공사비	530억원
	보상비	22억원
	기타사업비	80억원
	총사업비	632억원
m당 단위 사업비		445만원

구 분		II 안 노선
노 선 명		기본계획 노선(새만금사업 기본계획)
연 장		16.2km
취 입 부		금강하구언 상류 4km 지점
유 출 구		만경대교 하류 6.5km 지점
바닥경사		1/32,400
총단 구조물	개 거	12.9km
	암 거	1.5km
	터 널	1.8km
사업비	순공사비	681억원
	보상비	124억원
	기타사업비	80억원
	총사업비	885억원
m당 단위 사업비		546만원

# 새만금호 수질예측

수역	주요항목	목표수질	2015		2020	
			담수화	현행유지	담수화	현행유지
만경하류	COD(mg/L)	5이하	4.9	3.0	4.7	3.0
	T-P(mg/L)	0.050이하	0.084	0.041	0.075	0.040
	chl-a (mg/m <sup>3</sup> )	20이하	7.9	6.4	7.5	6.3
동진하류	COD(mg/L)	5이하	4.1	2.9	4.0	2.9
	T-P(mg/L)	0.050이하	0.064	0.040	0.061	0.040
	chl-a (mg/m <sup>3</sup> )	20이하	5.4	6.0	5.2	6.0

# 금강하구 환경관리 SWOT 분석

외부환경 내부환경		강점(S)	약점(W)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국립생태원 및 국립해양생물자원관 건립</li> <li>• 지역생물자원 관리기반, 역량 구축과 지속가능 개발 의지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하구둑에 의한 물순환 왜곡, 수질악화 및 기수성 어족자원 급감</li> <li>• 조류 종다양성 감소</li> </ul>
기회 (O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 경지비율 대비 저밀도 토지이용</li> <li>• 하구 관련 문화행사 및 지역축제 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 어메니티 중심의 지역발전계획 추진</li> <li>→ 내발적 발전모델 구축으로 지역 자생력 증진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 하구호의 해수유통으로 생태 복원</li> <li>→ 수질개선으로 생태 자원의 부양력 확보</li> </ul>
위협 (T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새만금사업 희석용수 공급</li> <li>• 하구둑 내외 퇴적량 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 수질개선 사업의 지속추진</li> <li>→ 해수유통으로 퇴적토 축적 방지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 통선문 설치 등 하굿둑 구조 개선 사업추진</li> <li>→ 생물 종다양성 보전사업 추진</li> </ul>

SO

WO

ST

WT

# 하구시설물 구조개선



# 영산강 구조개선 사례



# 영산강 구조개선 사례



**영산강 하굿둑**



**영산강 하굿둑 구조개선**



**영산강 하구 어도설치**

# 우리가 할 일

## ■ 금강하구역의 수질개선

- 금강하구역의 지속가능한 지역발전 모델은 수질개선을 전제로 하여 생태 복원이 선행되어야 함

## ■ 통선문과 배수갑문 설치 후 부분 해수유통

- 부분 해수유통에 대한 지역합의가 이루어지지 않을 경우에는 우선적으로 통선문과 배수갑문을 설치하여 충남-전북 공동 지역발전 모델을 수립하여 추진하고 단계적으로 지역합의를 통해 해수유통, 환경생태 개선 프로그램을 병행 추진

## ■ 충남-전북간 환경협력과 공감대 형성 시행

- 금강호 물을 새만금호 희석수로 공급하려면 금강호 수질이 새만금호 목표수질보다 좋은 조건일 때 가능하므로 제2단계 계획에서 만경하류의 목표수질이 3등급으로 설정된 바 있으므로 금강호의 수질개선이 더욱 중요
- 정부의 4대강 사업을 성공적으로 마친다 하더라도 금강하구의 T-P는 0.103mg/L으로 예측되어 새만금호 희석수 공급이 불가능할 것이므로, 2015년 사업 중간평가 이후 해수유통을 추진할 수 있음

Get Happy! It's good for you!

행복한 변화, 새로운 충남



<표 5> 국회 국토해양위원회에 대한 예산집행 시정요구사항

항목	시정 요구내용	시정 요구사항	예산규모
일반회계 국가하천정비사업	4대강사업 시설비를 과다 전용하여 토지매입비 집행	사업비 전용 과다로 국회의 예산심의 확정권 침해가 우려되니 예산편성 시 집행가능성 검토	11,045억원(2009 결산) 34,570억원(2010) 36,300억원(2011)
	홍수 피해가 큰 소하천과 지방하천에 대한 우선투자 필요	홍수피해 예방을 위해 지방하천, 소하천의 정비사업에 예산 투입할 것	
일반회계 하천재해예방사업	하천재해예방사업의 적정예산 편성	향후 지역별 이월 예산액을 감안하여 사업예산 편성	6,583억원(2009 결산) 6,118.5억원(2010) 5,990억원(2011)

자료 : 국회 예산정책처, 예산안분석 가이드라인, 2010. 11

## 문제해결 과제 3

### ◆ 친수구역특별법(2011. 4. 30.부터 시행)

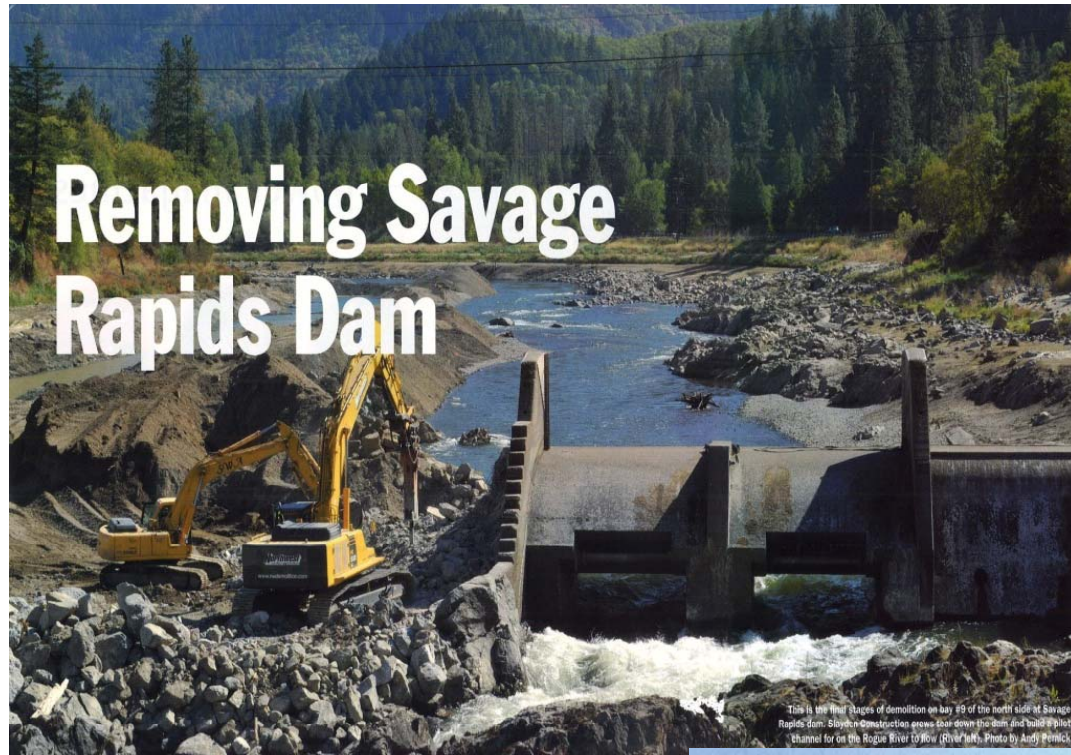
- ▷ 강의 양안에 각각 4km를 지정
- ▷ 레저·상업·주거용 등으로 개발하는 친수구역은 사실상의 '강변 신도시'
- ▷ '수변구역 지정제도'와 상충
- ▷ 금강수계 물환경관리기본계획(2006-2015)에 따르면 2015년까지 수생태 복원을 위한 수변생태벨트(riverine ecobelt)를 상수원 수변구역 매입 토지 대비 30% 조성
- ▷ 29개 법률의 인허가 사항을 의제(擬制)처리
- ▷ 수질총량관리 제도 무력화 우려

## 수변지역 개발 사례 2

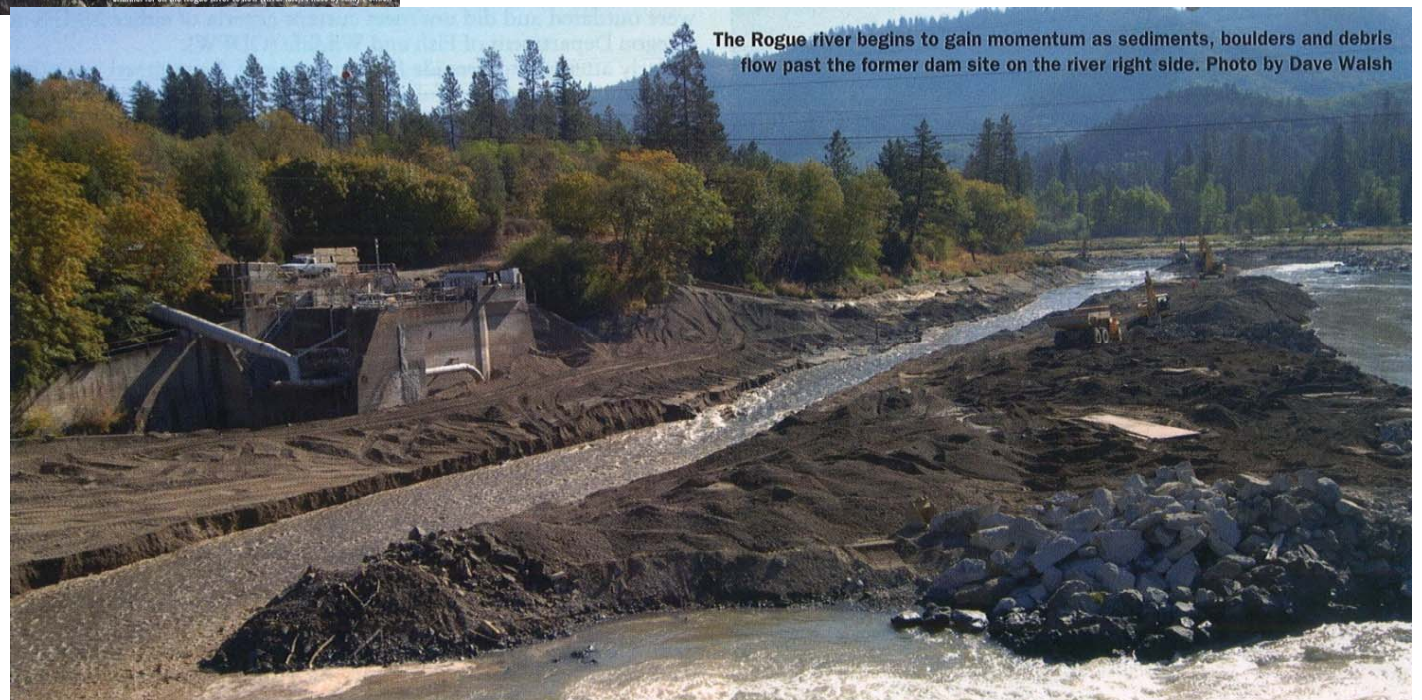
### ◆미국의 댐 철거와 생태복원

- ▷오레곤 주 로그강의 새비지급류댐
- ▷송어, 연어의 회귀 산란장으로 어류의 이동에 장애, 관개용지 면적도 73km<sup>2</sup>에서 31km<sup>2</sup>로 감소
- ▷멸종위기종 보호법에 근거하여 연어 보호를 위해 1997년 철거를 결정
- ▷댐 철거를 위한 계획수립 및 타당성조사와 함께 환경영향평가 실시
- ▷사업의 성공요인으로 이해당사자가 건설활동에 참여하여 원래의 수로 변경에 조정자 역할을 함으로써 **사회적 합의형성 절차가 중요**

# Removing Savage Rapids Dam

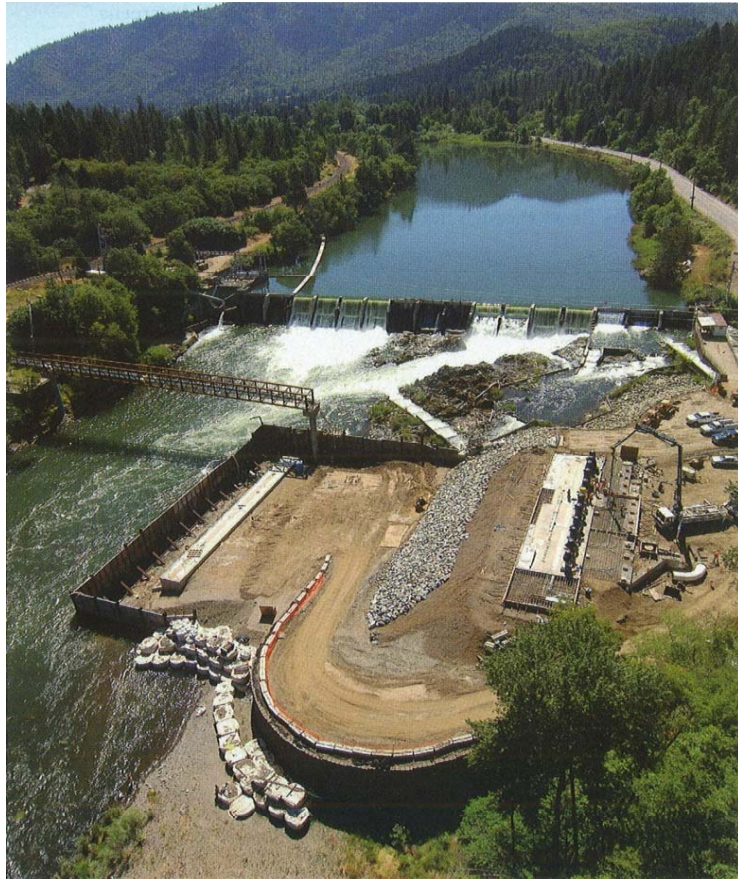


This is the first stages of demolition on bay #9 of the north side of Savage Rapids Dam. Slough construction crews have been working to build a "bypass" channel for the Rogue River to flow (Rogue River, Photo by Andy Petrick)



The Rogue river begins to gain momentum as sediments, boulders and debris flow past the former dam site on the river right side. Photo by Dave Walsh

## 댐 철거 생태복원 사례비교



새비지 급류댐 철거 전



새비지 급류댐 철거 후

# 진정한 금강 살리기

4대강 사업은 소송판결로 사법부에서

정당성을 인정받았다 !?

- ◆ 그러나 경제, 사회, 환경적 지속성 관점에서 문제가 해결된 것은 아니다.
- ◆ 가치관, 과학, 절차를 생각하기 전에 진정한 강 살리기는 **강의 본성**에 맞게 관리해야
  - ▷ 첫째, 지속가능한 거버넌스 갖추기
  - ▷ 둘째, 통합적인 물관리 체계 갖추기
  - ▷ 셋째, 문제의 근원에서부터 풀어가기
  - ▷ 사회적 형평성, 경제적 효율성, 환경적 건전성이 어우러진 토하이 과학에서 무 문제의 체계

# 진정한 금강 살리기

◆ 금강사업은 이명박 대통령이 의도한대로 갈 것인가?

▷ 사법적 정당성을 확보했다 해도 수질개선, 유지관리비용, 부동산개발 등의 부작용이 나타날 경우 막대한 돈을 쏟아 붓고 완공을 하지 못할 가능성이 있다는 것

▷ 지속가능한 거버넌스 구축, 통합적인 물관리 체계 갖추기, 문제의 근원에서부터 풀어가기 차원에서 접근



## 금강비전기획위원회 활동 기대

▷ 수질오염 방지를 위해 총인 처리시설 설치, 하수관거정비, 가축분뇨 유입방지, 비점오염원 처리 등 기반시설에 대한 투자가 적기에 실현되지 않으면 금강의 모든 사업 자체를 망가뜨리는 **한센병효과**(Leprosy Effect)를 가져올 수도 있다.

# 금강 하구역 관리의 필요성

## ◆ 금강 하구역 관리의 주요 목적

- 생태적 건전성 회복을 위한 **하구환경 개선**
- **기득수리권을 인정** 유지하면서 대체 수자원을 확보
- 다기능 하굿둑 시설물 설치 및 개선 등 종합적인 개선

## ◆ 금강 하구역 관리의 주요 내용

- 양질의 농공용수 공급을 위한 담수호 수질개선
- 해수유통을 위한 시설물 설치운영의 비용 편익 분석
- 하구생태계의 경제적 가치평가
- 현재의 이수상황에서 퇴적물 축적과 연안생태 수용부하 가중에

# 금강 하구역의 현황

## ◆ 자연환경

- 금강호는 자연지리적 특성상 관리수위 유지를 위해 주기적으로 배수갑문 개폐가 이뤄짐에 따라 퇴적물질의 축적으로 수질관리상 불리

## ◆ 수질변화

- 1994년 8월 금강호 갑문 폐쇄 이후 평균적인 수질은  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  3.5 ~ 10.0 mg/L 로 III ~ VI 등급으로 유지되나 해마다 상승하는 추세

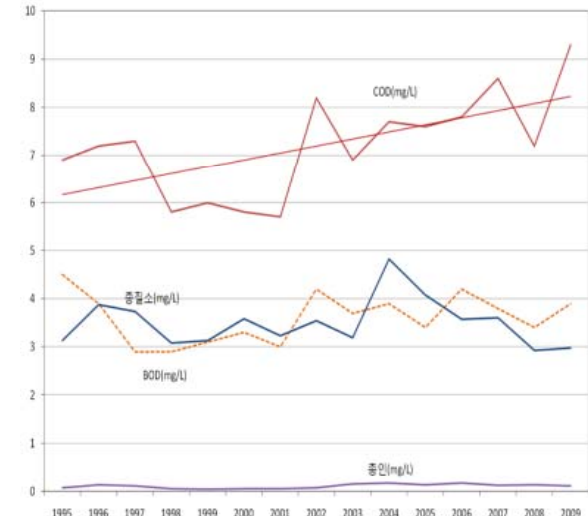
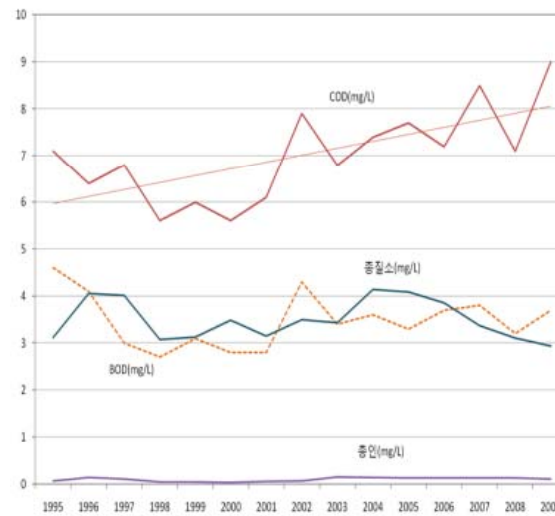
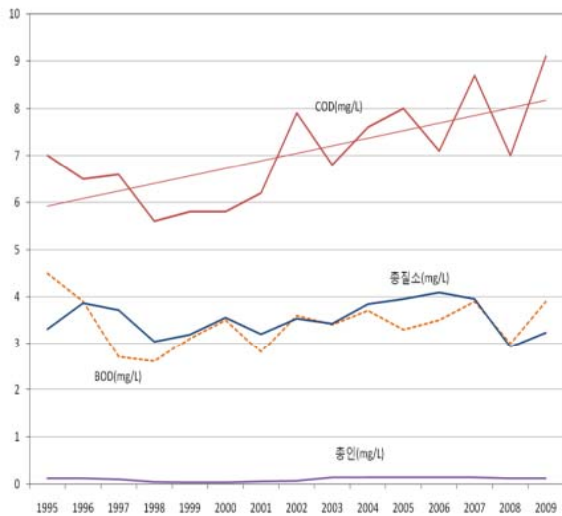
## 금강호 양수시설



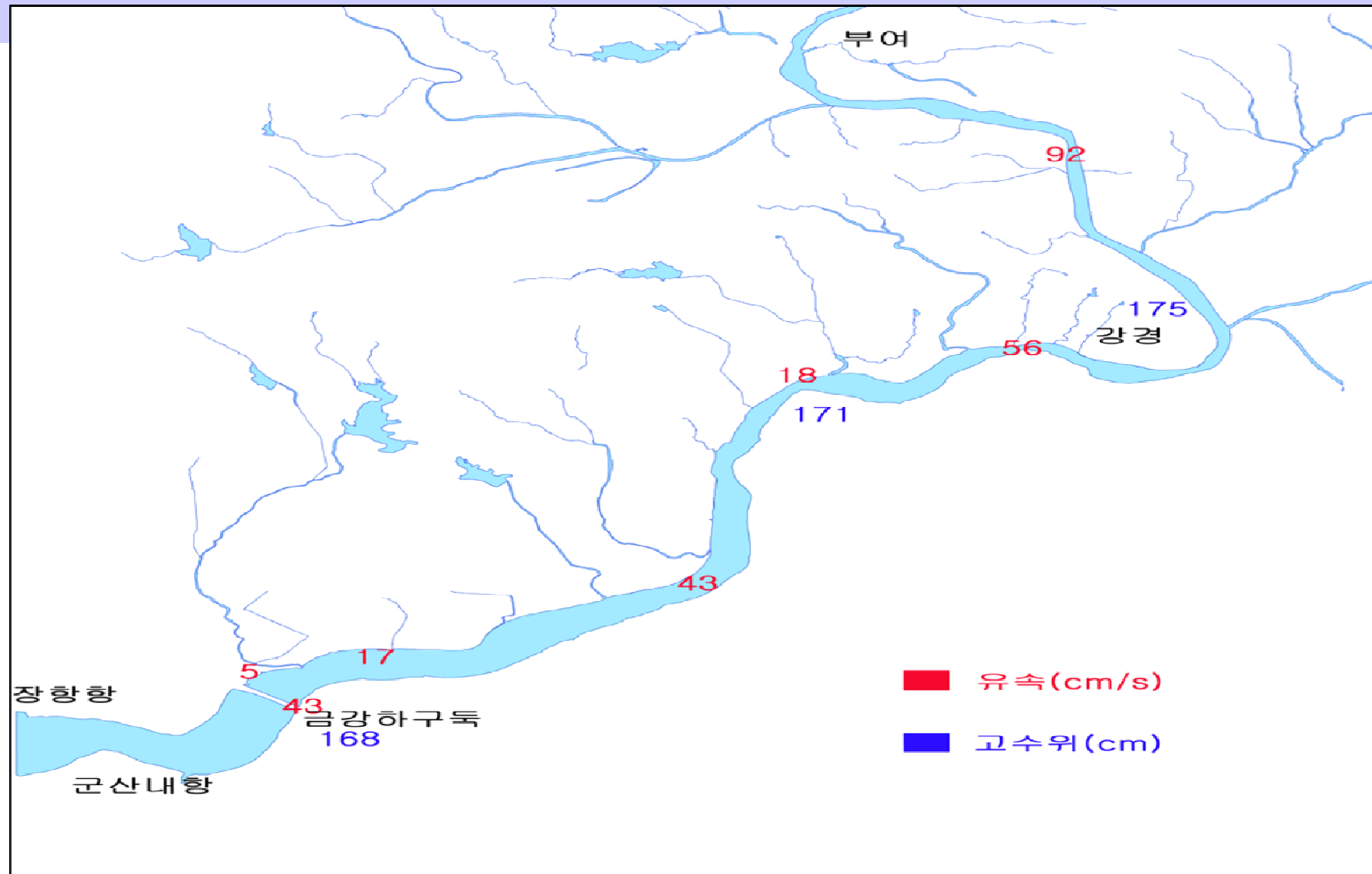
## 금강 하구역의 준설규모 (단위: 천 m<sup>3</sup>)



# 금강호 수질변화 추세



금강하굿둑1    금강하굿둑2    금강하굿둑3



금강하류의 유속과 수위

# 금강 하구 환경개선

- ◆ 진정한 금강살리기를 위해서는 “금강하굿둑 개선”  
이 가장 시급하고 중요
- ◆ 금강하구 갑문 작동 전후의 조위변화는 군산내항의  
평균저조위는 23.5cm 하강하였으나, **최고고조위  
15.0cm, 평균고조위 13.3cm 상승**으로 만조 시 수  
위상승에 따른 침수 위험도 증가하였으므로 재해 방  
지를 위한 완충수역 확보를 위해서라도 수문 개방을  
통한 물 흐름을 유지할 필요

# 문제해결 과제



# 문제해결 과제



# 문제해결 과제



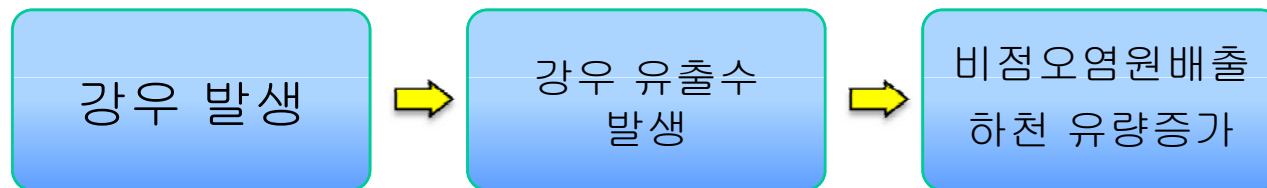
# 문제해결 과제



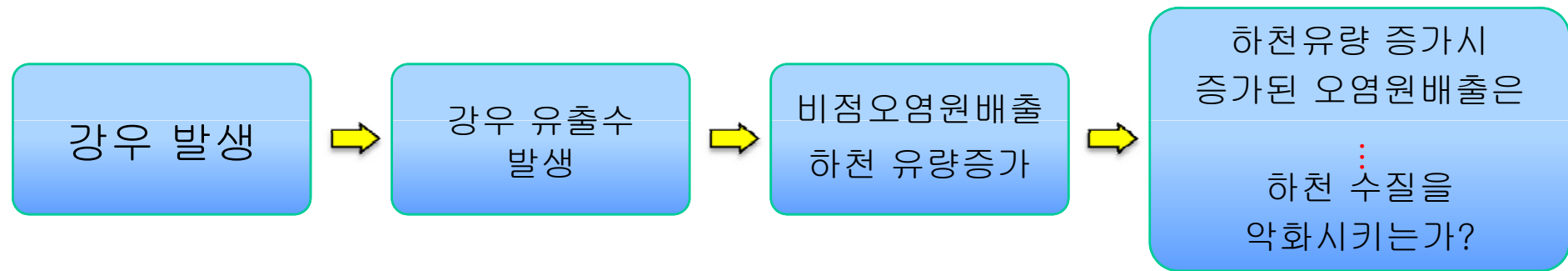
# 진정한 금강하구 살리기

대안	내용			경제성	영향성	효과성
	수문설치	기존수문	부수시설			
1	서천 10문, 통선문, 어도설치	개방	제수문, 취수 및 관로 설치	경제성 충분	기수 생태복원	해수유통 최적
2	서천 10문, 통선문, 어도설치	미개방	제수문, 취수 및 관로 설치	경제성 충분	기수 생태복원, 물 흐름변화	해수유통 제한적
3	미 설치	개방	제수문, 취수 및 관로 설치	경제성 충분	기수 생태복원	해수유통 제한적
4	미 설치	미개방	현재상태 유지	환경비용 증가	담수호내 퇴적 및 수질악화 지속	부적합

## 연구의 가정 및 목적



## 연구의 가정 및 목적



## 연구의 가정 및 목적

강우 발생



강우 유출수  
발생



비점오염원배출  
하천 유량증가



하천유량 증가시  
증가된 오염원배출은

하천 수질을  
악화시키는가?

개선되는 경우



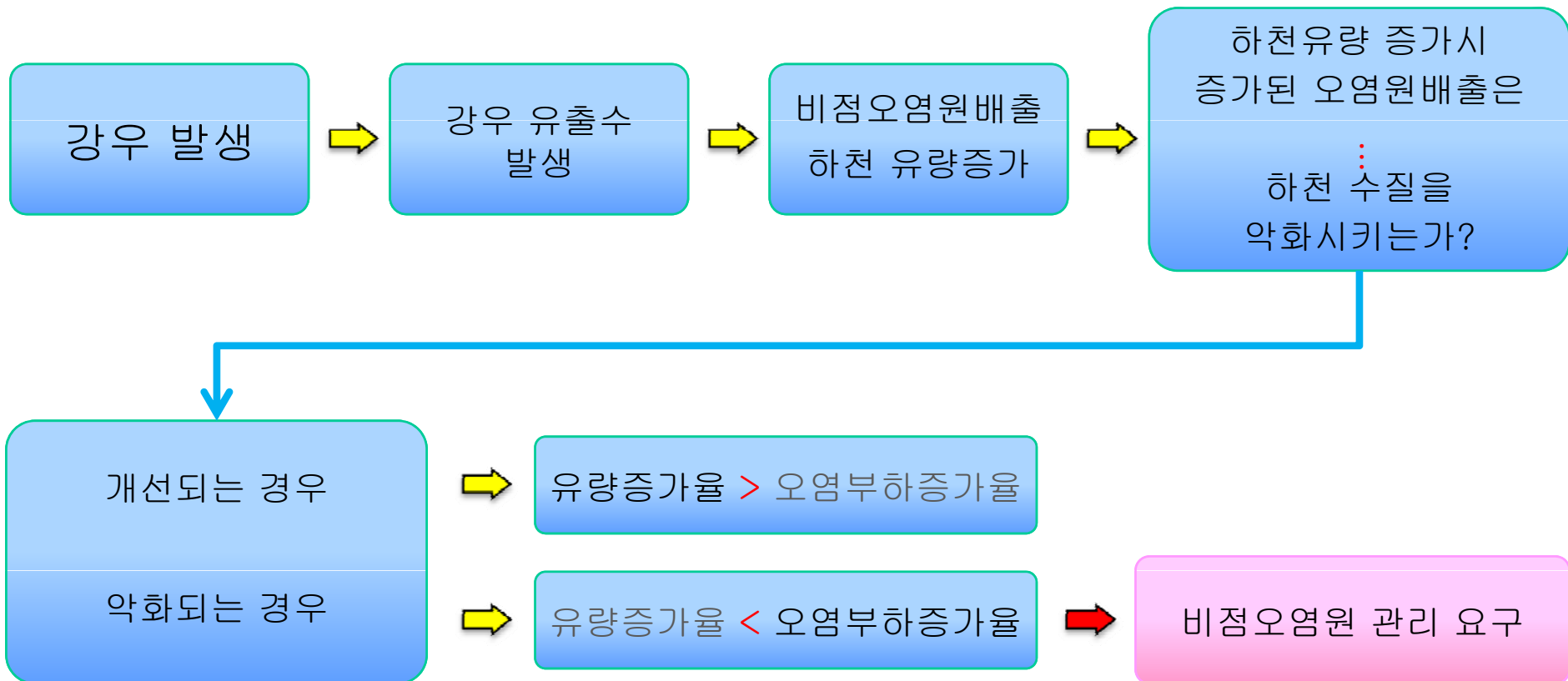
유량증가율 > 오염부하증가율

악화되는 경우



유량증가율 < 오염부하증가율

## 연구의 가정 및 목적



∴ 점오염원 배출 => 비교적 균일

## 석성천, 두계천, 논산천, 강경천

유역명	특성
석성천	유역면적 (km <sup>2</sup> ) : 147.1 유로연장 (km) : 23.5 유역평균폭 (L/A) : 6.26 형상인자 (L/A <sup>2</sup> ) : 0.266 <b>대지화율 (%) : 6.5</b>
두계천	유역면적 (km <sup>2</sup> ) : 69.7 유로연장 (km) : 21.4 유역평균폭 (L/A) : 3.26 형상인자 (L/A <sup>2</sup> ) : 0.152 <b>대지화율 (%) : 5.6</b>
논산천	유역면적 (km <sup>2</sup> ) : 666.3 유로연장 (km) : 57.1 유역평균폭 (L/A) : 11.67 형상인자 (L/A <sup>2</sup> ) : 0.204 <b>대지화율 (%) : 7.6</b>
강경천	유역면적 (km <sup>2</sup> ) : 128.2 유로연장 (km) : 27.3 유역평균폭 (L/A) : 4.69 형상인자 (L/A <sup>2</sup> ) : 0.172 <b>대지화율 (%) : 10.5</b>



## Case 3



평수량 이하의 유량에서 수질악화



강우유출수 다량 유입되는 평수량 이상에서 수질악화



강우유출시  
유량증가율 < 오염부하증가율



점·비점오염원  
동시 관리 강화

# 금강사업의 진행과정 문제

## ◆ 진행과정에서 환경 문제

- ▷ 먼지, 소음, 분진, 교통혼잡, 흙탕물
- ▷ 도민의 합의, 의사수렴 과정을 거쳐 각 시군의 요구사항을 반영할 필요

## ◆ 사업종료 후의 문제

- ▷ 친수구역특별법 시행에 따른 수변지역 개발
  - ▷ 생태공원조성에 따른 관리
  - ▷ 지방자치단체의 유지관리비 부담가중
- ▷ 수질개선 사업비 집행 지연에 따른 수질악화 가능성

# 특위활동 건의와 국토해양부 답변

- ◆ 진정한 금강살리기를 위해서는 “금강하구둑 개선”이 가장 시급하고 중요하므로 본 사업의 조속한 실시를 요청
- ◆ 금강을 살리기 위해서는 지류와 소하천 살리기에 우선 투자할 것을 요청
- ◆ 금남보는 계획대로 완공후, 2~3년간 수질 및 홍수예방 등의 영향을 모니터링하고, 금강보와 부여보는 일단 공사를 중단후, 금남보 모니터링 결과에 따라 건설여부 결정
- ◆ 통수능력 확보와 수질개선 차원에서의 일부 준설은 필요하나, 문제구역의 대규모 준설은 재조정 요청
- ◆ 국가재정 운영면에서도 지방경제 살리기와 민생대책 등을 고려한 건전성과 효율성 측면의 재조정 필요 관련
  - ◆ 그밖에 특위에서 제시한 의견의 반영요청

# 금강사업의 주요쟁점과 대안 1

## ◆ 금강하구둑 개선

- ▷ 어종감소
- ▷ 토사퇴적

## ◆ 지류하천 살리기 사업

- ▷ 홍수피해 발생률
- ▷ 국가하천 3.6%, 지방하천 55%, 소하천 39.9%

## ◆ 하천 환경정비 사업

- ▷ 인공시설 중심의 사업을 최소화
- ▷ 지역의 특성과 주민 요구를 최대한 반영
- ▷ 사후 유지관리비용에 대한 지방자치단체의 부담 경감

## 금강사업의 주요쟁점과 대안 2

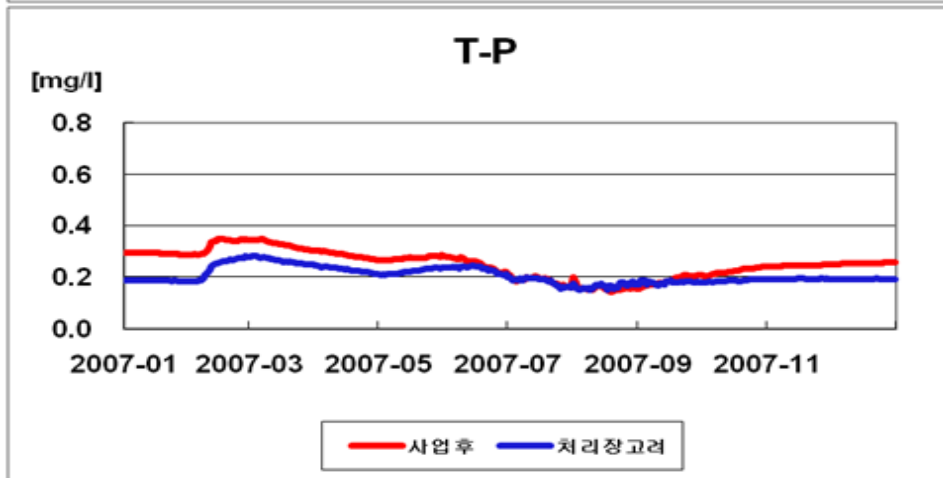
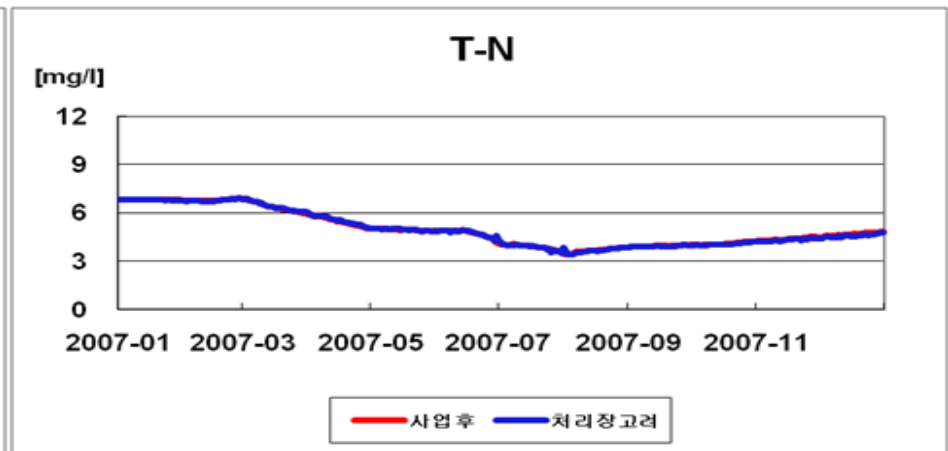
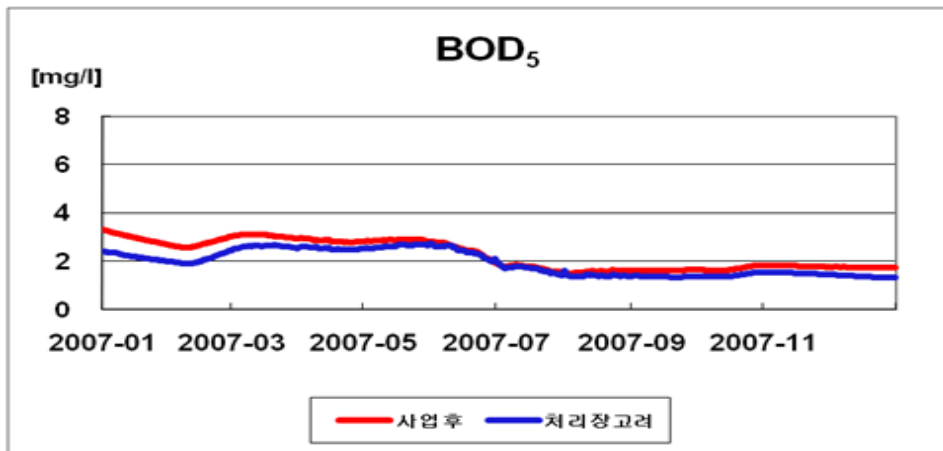
### ◆ 지역경제에 미치는 영향

- ▷ 지역업체의 참여율은 원도급 23.8%(2,110억원), 하도급 9.5%(842억원)
- ▷ 턴키 20% 이상, 일반공사 40 ~ 50% 참여를 의무화
- ▷ 비용대비 편익분석 결과는 0.16 ~ 0.24

### ◆ 보 건설

- ▷ 물수요 예측량은 연간 1,156백만 m<sup>3</sup>
- ▷ 실제사용량 802백만 m<sup>3</sup>으로 354백만 m<sup>3</sup> 과다 예측
- ▷ 보 설치 시 녹조류(chl-a) 증가로 조류발생 심화에 따른 수질 악화

# 수질예측(금강하구둑, 인처리시설 가동)



## 금강사업의 주요쟁점과 대안 3

### ◆ 준설사업

- ▷ 기존의 골재채취로 하상이 평균 2m 낮아졌음
- ▷ 미호천 및 금강 중류구간도 홍수 소통능력이 200년 빈도로 준설과 제방설치
- ▷ 고마나루 ~ 왕흥사지간 준설은 우선 문화재 정밀조사를 실시한 후, 필요한 준설계획을 재조정

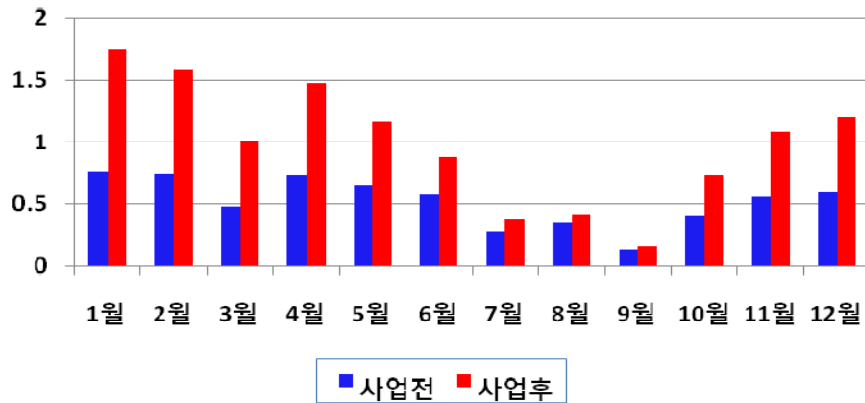
### ◆ 국가 및 지방재정 운용

- ▷ 복지, 교육, 지역성장동력 축소
- ▷ 내포신도시 국비지원 축소

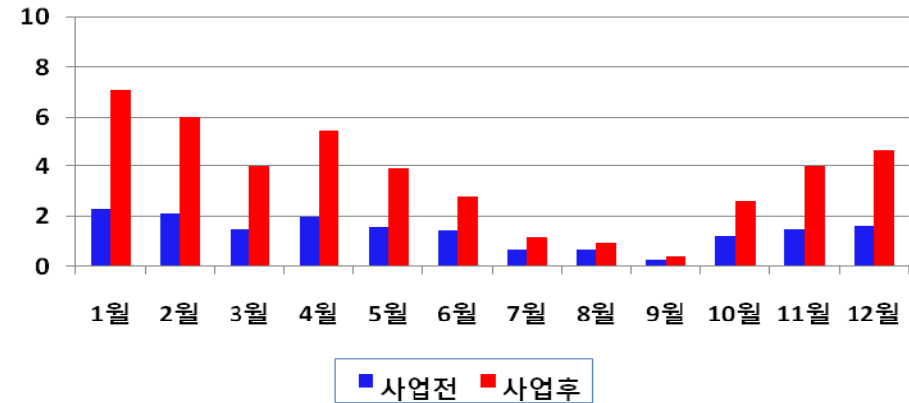
- ▷ 과도한 예산편성과 불요불급한 사업은 재조정

# 사업 전후의 수리학적 체류시간 변화

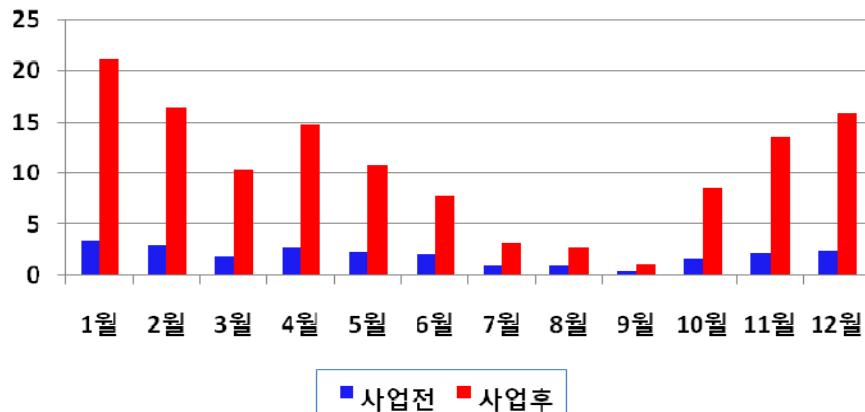
금남보



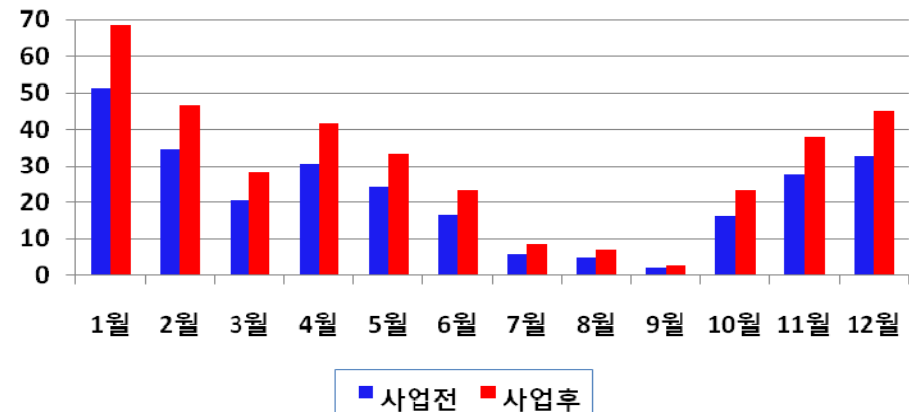
금강보



부여보



금강하구둑



## 수리학적 체류시간 변화 (단위; %)

	금남보	금강보	부여보	금강하구둑
1월	228.8	307.0	613.8	133.2
2월	213.9	283.2	564.1	134.4
3월	211.4	277.9	552.1	136.4
4월	202.0	275.5	547.6	135.9
5월	180.7	246.8	487.2	135.8
6월	151.4	196.8	382.9	141.5
7월	132.6	168.6	335.5	154.0
8월	113.7	137.5	272.9	141.6
9월	121.6	141.1	291.4	133.7
10월	179.9	220.3	505.0	141.4
11월	197.0	275.6	633.1	138.8
12월	202.2	288.6	662.4	138.2
평균	177.9	234.9	487.3	138.7

## 사업에 따른 수질예측 결과

### ◆사업 전 · 후의 수질 비교

금남보의 수질 차이는 거의 없음

금강보, 부여보; TN, TP 변화없으나 chl-a 증가

금강하구언; TP 증가하나 chl-a 감소 경향

### ◆ chl-a 농도 구간에 따른 차이

금남보는 거의 영향이 없음

금강보, 부여보는 대체적으로 증가

금강하구언에서는 감소경향

체류시간 증가와 수심증가에 따른 광량의 차이에 따른 복합 영향

### ◆ 하수처리장의 방류수질을 개선하여도 하천의 부영양화 개선되지 않음

**BOD 5 mg/L, TP 0.2 mg/L**

# 문제해결 과정

◆ 4대강 소송 (2009. 11. 26 - 2011. 1. 18)

◆ 가치관

▷ 다양한 가치 반영 면에서 지역여론 수렴과 토론을 통한 사회적 합의형성 과정이 재판보다 효율적

◆ 과학성

▷ 법원이 전문가의 자문의견을 받아 집행부의 정책 타당성 검증, 정책결정의 적절성 판단은 무리

◆ 절차성

▷ 공사가 중단될 경우 파장을 우려하여 ‘그 효력을 중단시키는 것이 현저히 공공복리에 적합하지 않다고 판단될 경우’라면 원고 청구를 기각하는 '사정(事情)판결'도 가능

## 문제해결 과제 1

◆ 금강사업이 당초 계획한 바대로 **홍수예방, 수자원확보, 수질개선, 지역개발효과** 등의 목표를 달성할 수 있는지가 사업의 정당성을 판단하는 지표가 될 것

◆ 수질개선

▷ 담수 이후 발생하는 녹조류(chl-a)는 봄철 강수량이 적고 수온이 상승하는 시기에 급격히 증가하다가 9월 이후 집중강우와 수온 하강에 의해 씻겨나감(flushing out) 효과로 낮아짐

▷ 하천형 호소(river-run lakes)의 성층현상 여부를 파악하기 위한 **밀도류 프루드 수( $N_F$ )**는 수심과 수리학적 체류시간 등에 의해 영향을 받는데, 금남보, 금강보, 부여보 모두 이 값이 0.32보다 훨씬 커서 수직적으로 완전혼합 상태