

금강정비사업 이후 금강의 현황

2016. 2. 18



목 차

1. 과업의 개요
2. 모니터링 결과
3. 1단계 연구 평가
4. 2단계 연구 방향

과업의 개요

- 금강 유역 현황
- 금강 물 환경관리 추진
- 금강정비사업 개요
- 필요성 제기
- 과업 목적 및 범위
- 과업의 주요 내용
- 과업의 수행체계
- 추진경과

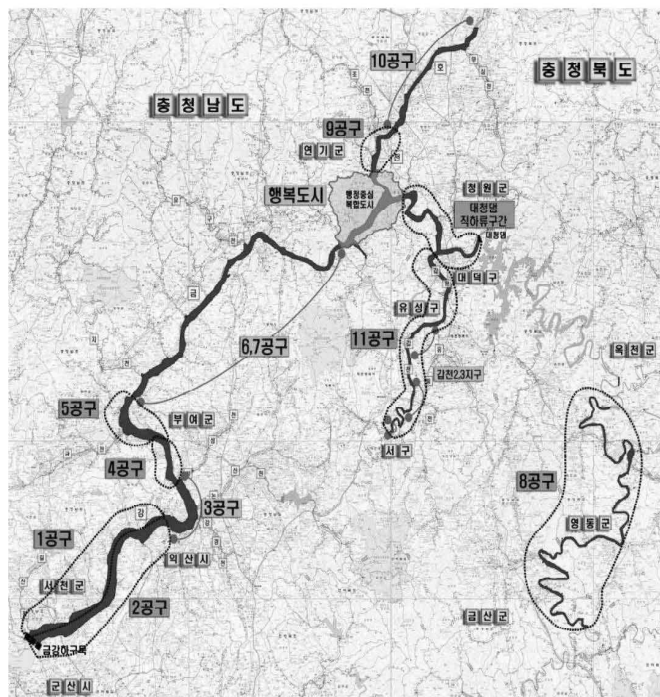
3

금강정비사업 개요

과업의 개요

- 하도 준설 · 제방보강
- 3개 보 설치 · 하상 준설
- 오염원 저감 사업
- 생태하천 복원, 천변 농지 정리
- 농업용 저수지 증고

구 분	물 량
생태하천조성	137.4km
제방보강	39km
준설량	3,884.7만 m ³
자전거도로	159.6km
다기능보	3개소
농업용저수지	28개소 5,475만 m ³
총인처리시설 개선	60개소
기초시설 등 수질개선	243개소



4

과업명 및 기간

과업의 개요

과업명

금강정비사업 이후 수환경 모니터링(4차년도)

과업기간

총 과업기간 : 2011. 11. 07 ~ 2015. 12. 26

- 1차 : 2011. 11. 07 ~ 2012. 09. 12
- 2차 : 2012. 11. 28 ~ 2013. 08. 29
- 3차 : 2013. 12. 27 ~ 2014. 12. 26
- 4차 : 2014. 12. 27 ~ 2015. 12. 26

사업비

227,303천원(충남 170,400천원, 세종 56,903천원)
(4년간 총액 : 632,000천원 : 충남 489,000천원, 세종시 143,000천원)

5

목적 및 범위

과업의 개요

금강 환경 사고 예방

금강 및 지류하천 관리를 위한 정책개발

본류 수환경 모니터링

- 수질모니터링
- 생태계 변화관찰
- 철새 등 생물서식지 관리 평가
- 하천 침적실태 조사
- 수생태 건강성 평가

환경변화 평가 및 검토

- 환경영향평가 준수 평가
- 환경친화적 보 운영방안
- 본류와 지류 환경비교 평가
- 금강변 지하수 변화 평가
- 선진 모니터링 기법 도입

지류 수환경 모니터링

- 수질 모니터링
- 핵심지역 생태계 변화 관찰
- 역행침식 조사
- 수생태 건강성 평가

6

목적 및 범위

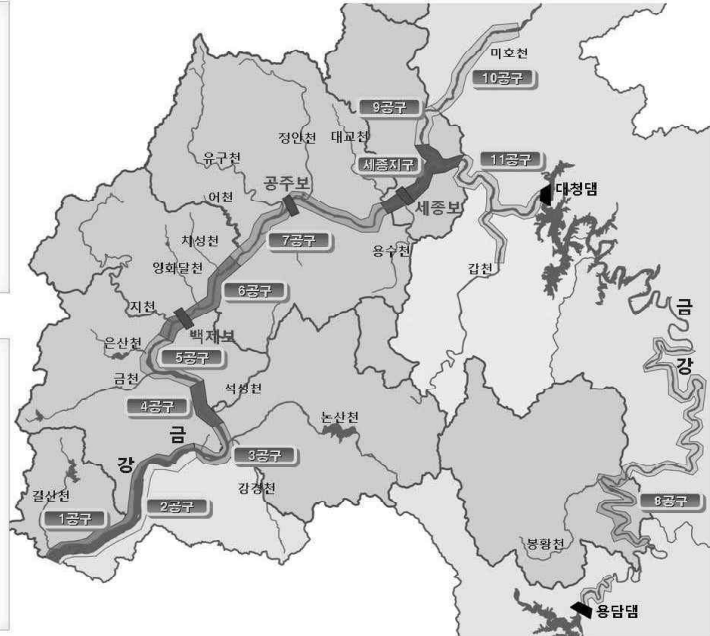
과업의 개요

과업의 목적

- ① 금강정비사업에 따른 수질 및 수생태계 등 모니터링 실시
- ② 금강수계 수환경 변화 분석

과업의 범위

- ① 공간적 범위
- 세종·충남 금강정비사업 전구간 주요 자천 하구
- ② 시간적 범위
- 금강정비사업전~2015. 12



7

과업의 주요 내용

과업의 개요

수질 · 유량 모니터링

수생태 모니터링

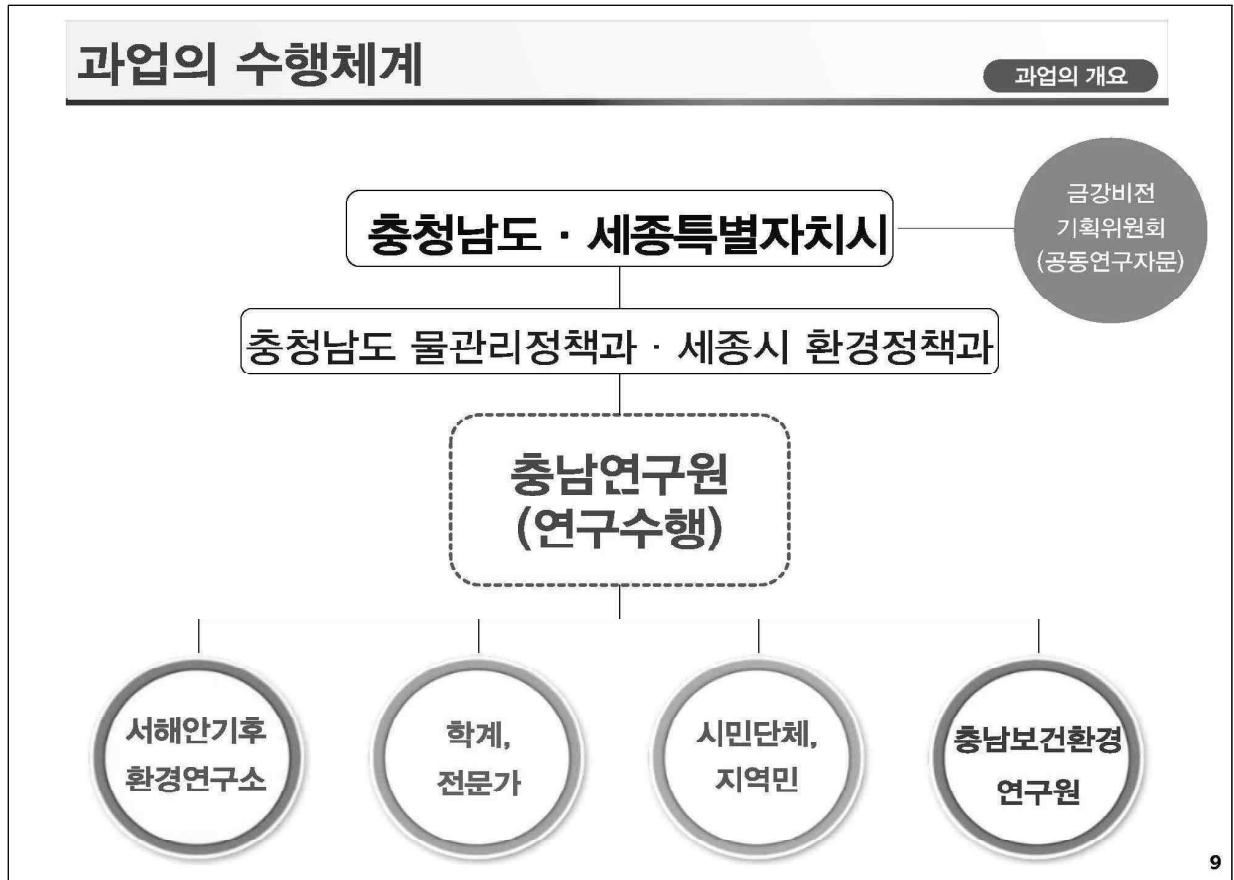
지형 · 지질 모니터링

지하수 수위 모니터링

중 · 하류 유수이용 현황평가

수변공간 변화 및 관리 현황

8



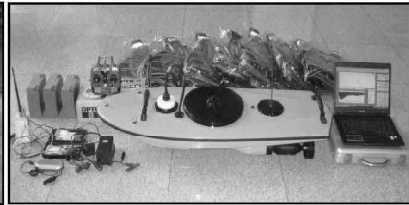
모니터링 결과

- 본류 및 지류하천 수질변화
- 수생태 변화
- 지형 · 지질 변화
- 지하수 수위 변화
- 하천 수자원 이용 현황 평가
- 수변공간 변화 및 관리 현황

금강 본류 · 지류하천 수질변화

본류 및 지류 수질 · 유량 조사

- 측정범위 : 본류 - 금강&국가하천 21개 지점
지류 - 주요지류 말단 17개 지점
- 측정주기 : 본류 - 월 1~3회(환경부 일반측정망, 총량측정망 자료 활용)
지류 - 월 3회
- 측정항목 : 총 12항목
-유량, BOD₅, COD_{Mn}, SS, T-N, NO₂-N, NO₃-N, NH₃-N, T-P, PO₄-P, Chl-a
- 조사기관 : 충남연구원
- 분석기관 : 충남보건환경연구원



11

금강 본류 수질변화

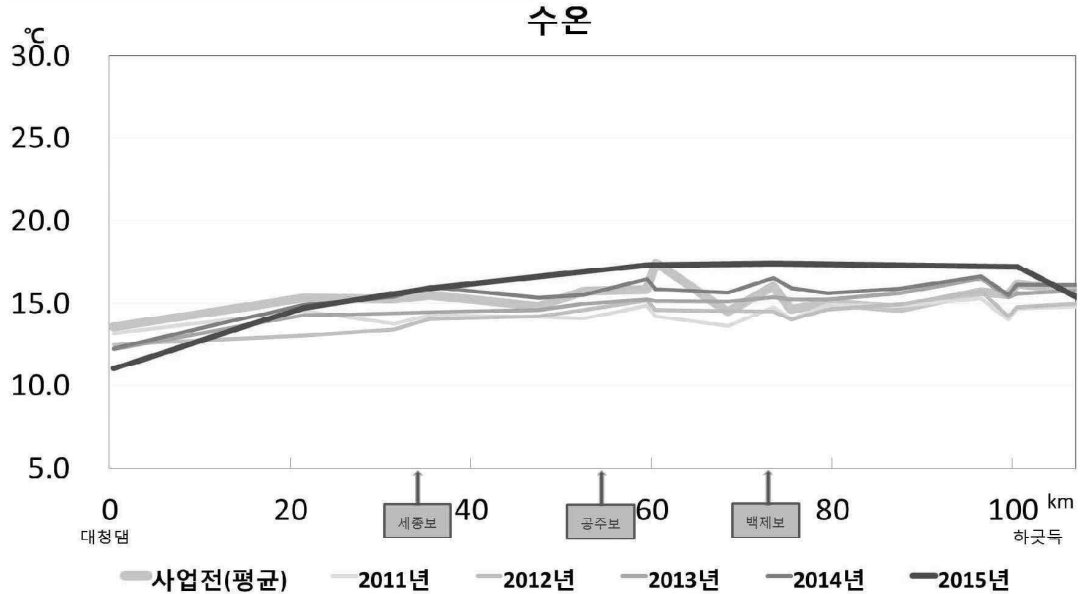
본류 (국가하천) 수질 평가지점



12

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 수온 변화

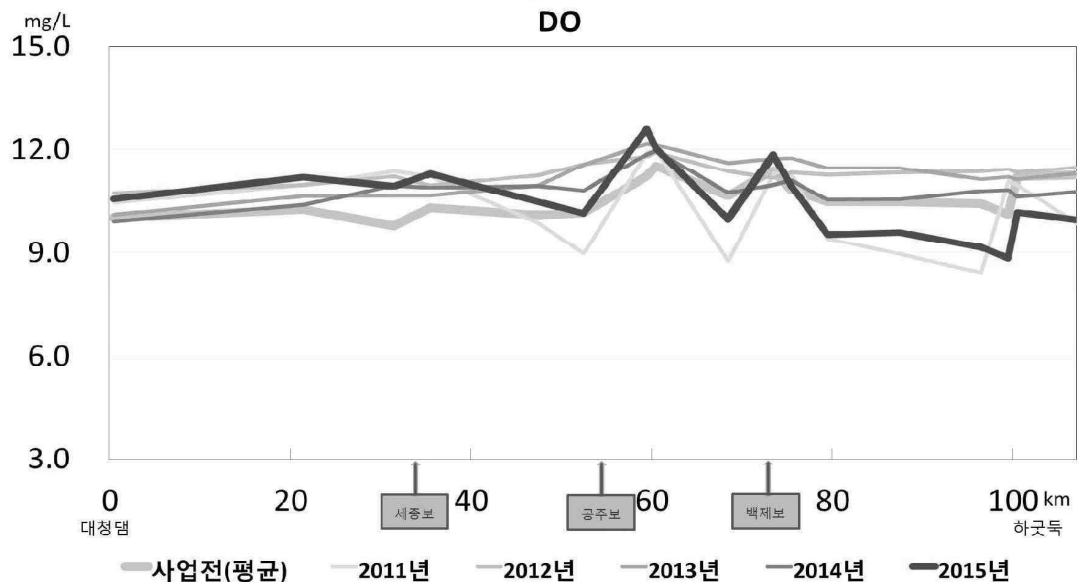


※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9

13

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 DO 변화



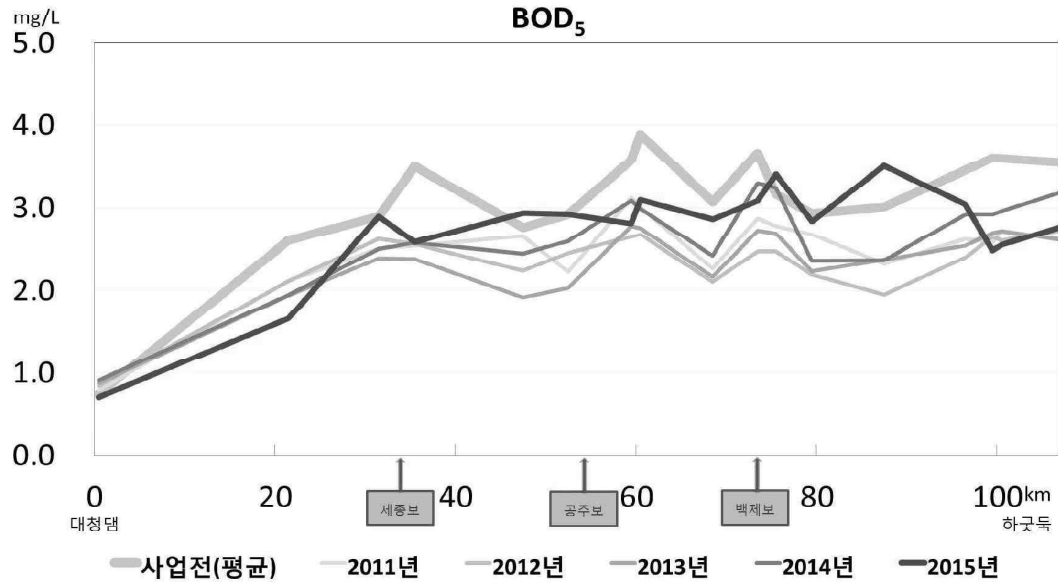
※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9

하천·호소 수질기준 BOD Ia 7.5mg/L 이상, Ib 5mg/L 이상, II 5mg/L 이상, III 5mg/L 이상

14

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 BOD 변화

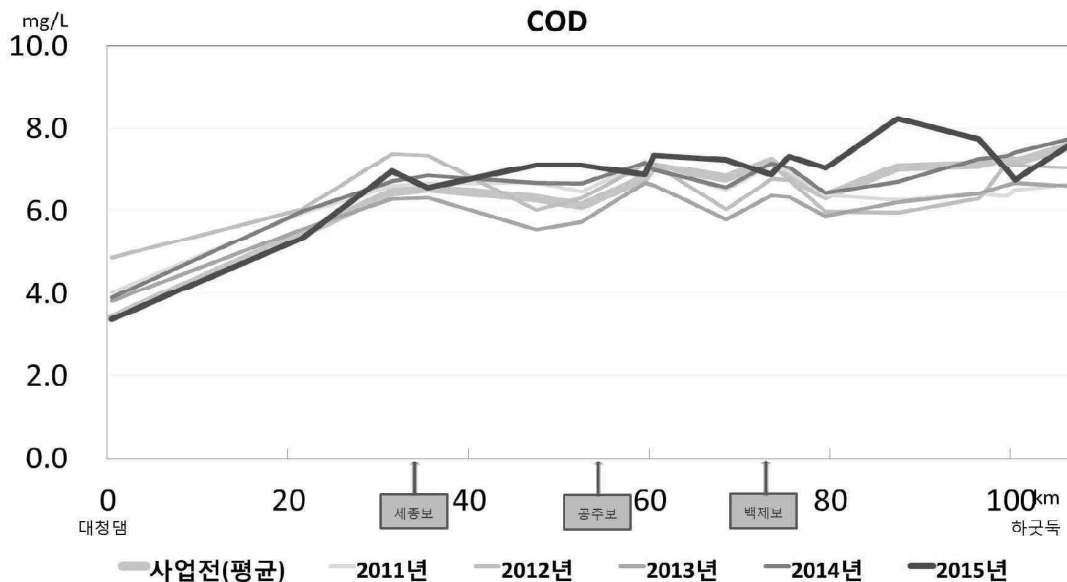


※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9
하천수질기준 BOD Ia 1mg/L 이하, Ib 2mg/L 이하, II 3mg/L 이하, III 5mg/L 이하

15

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 COD 변화

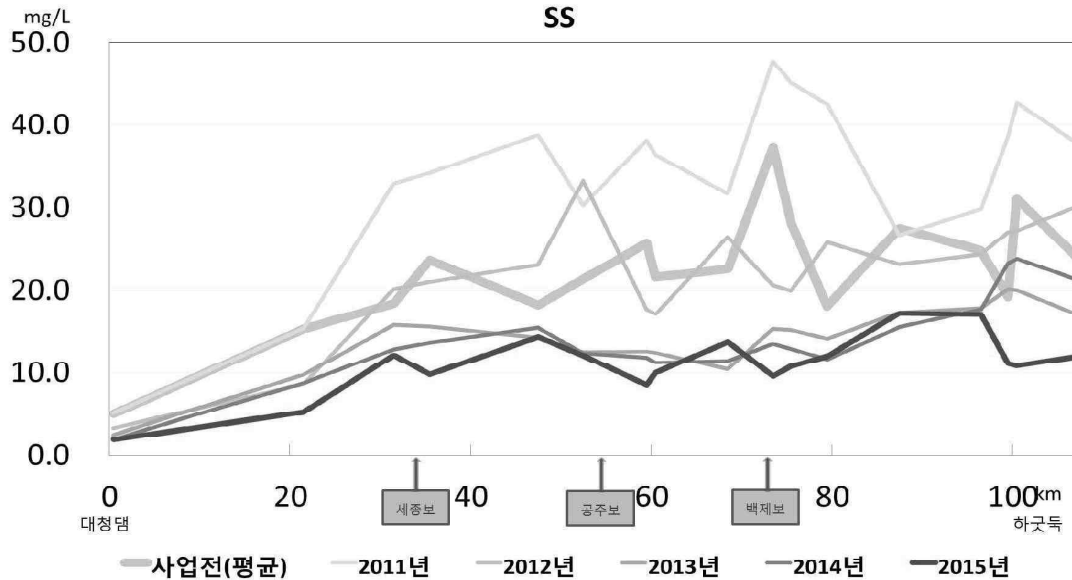


※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9
하천수질기준 COD Ia 2mg/L 이하, Ib 4mg/L 이하, II 5mg/L 이하, III 7mg/L 이하, IV 9mg/L 이하
호소수질기준 COD Ia 2mg/L 이하, Ib 3mg/L 이하, II 4mg/L 이하, III 5mg/L 이하, IV 8mg/L 이하

16

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 SS 변화

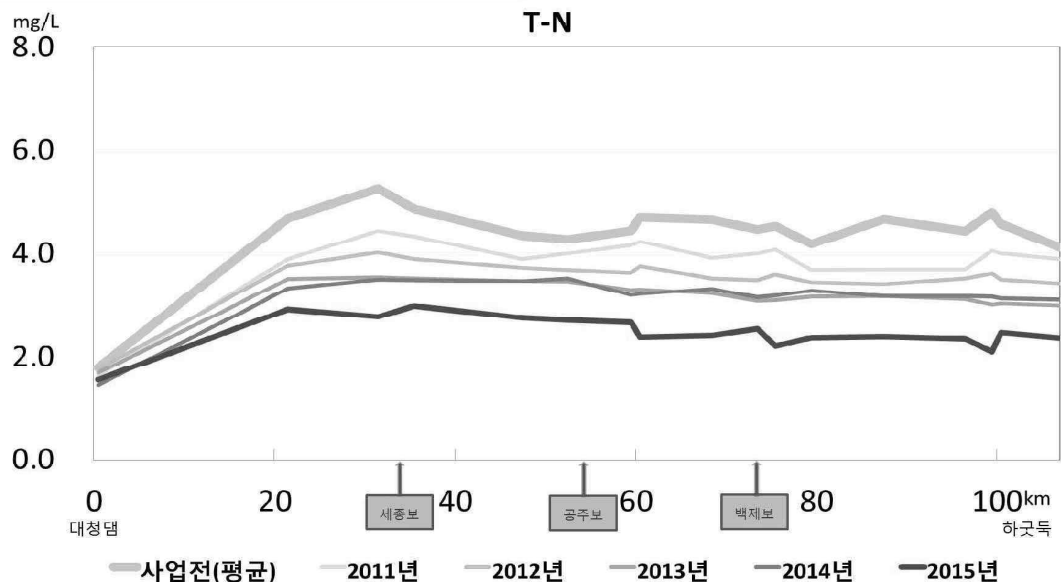


※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9
하천수질기준 SS Ia ~ III 25mg/L 이하, IV 100mg/L 이하
호소수질기준 SS Ia 1mg/L 이하, Ib 5mg/L 이하, II 5mg/L 이하, III 15mg/L 이하

17

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 T-N 변화

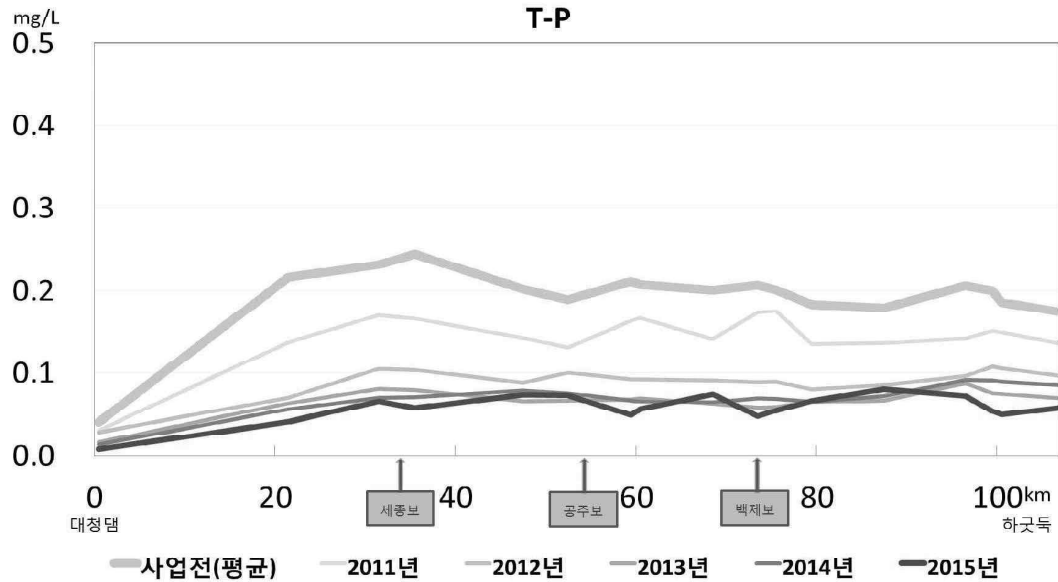


※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9
호소수질기준 T-N Ia 0.2mg/L 이하, Ib 0.3mg/L 이하, II 0.4mg/L 이하, III 0.6mg/L 이하

18

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 T-P 변화

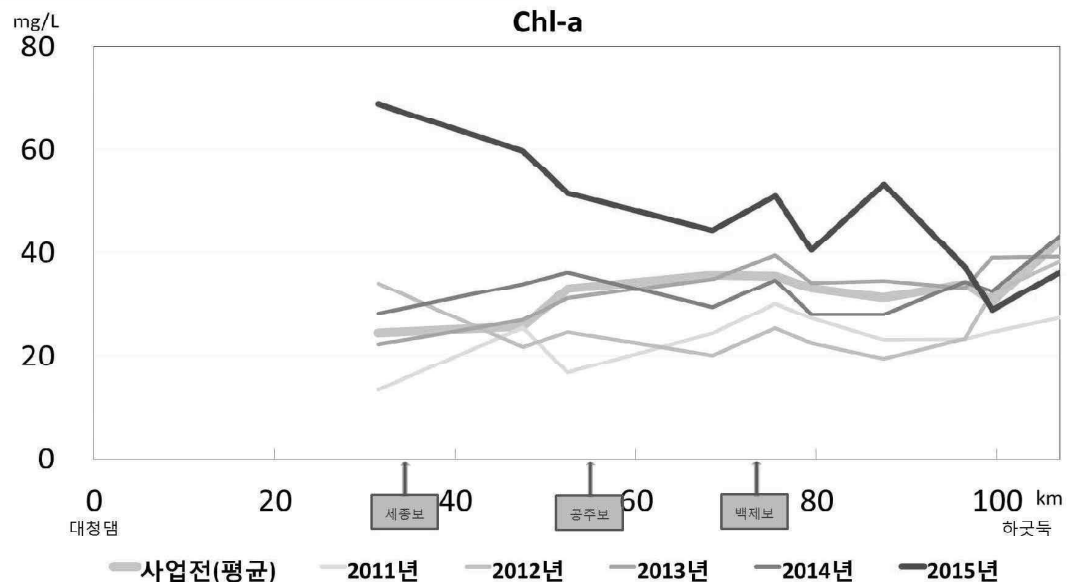


※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9
하천수질기준 T-P Ia 0.02mg/L 이하, Ib 0.04mg/L 이하, II 0.1mg/L 이하, III 0.2mg/L 이하
호소수질기준 T-P Ia 0.01mg/L 이하, Ib 0.02mg/L 이하, II 0.03mg/L 이하, III 0.05mg/L 이하

19

금강 본류 수질변화

대청호 조정지댐~금강하구 Chl-a 변화



※ 사업전 수질자료 2003~2008, 사업후 수질자료 2011~2015.9
호소수질기준 Chl-a Ia 5mg/L 이하, Ib 9mg/L 이하, II 14mg/L 이하, III 20mg/L 이하, IV 35mg/L 이하

20

금강 본류 수질변화

수질 변화 평가 및 원인 분석

> 난분해성 유기물의 기원

- 다양한 전문자료 분석에 의한 주요 유입원인
- 내부요인 : 조류의 생장과 사멸, 체류시간 장기화로 인한 축적
- 외부요인 : 농경지 배수, 하수처리 방류수, 도시지역 강우유출수
(500t/일 이상의 I, II 지역 공공하수처리시설 COD 방류기준 20mg/L)

> 난분해성 유기물의 관리 방안

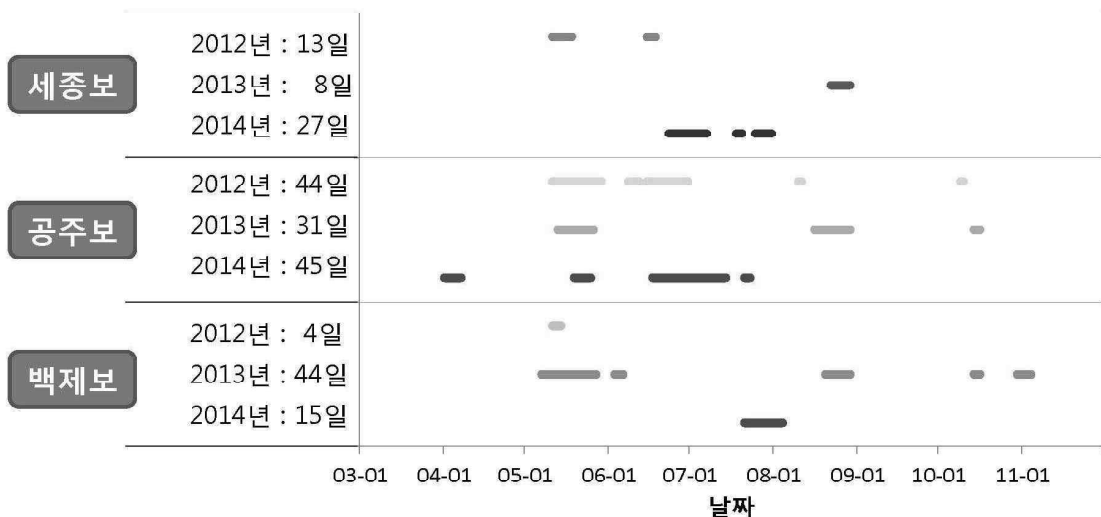
- 농경지 배수 : 논 담수량의 과학적인 관리로 농경지 배수 최소화, 농업용수 수위·유량 계측 및 관리
- 하수처리 방류수 : 고도처리를 통한 난분해성 용존 유기물 처리 한계
방류수가 완충습지를 거쳐 하천으로 방류되도록 관리
유역 고지대의 산림, 임야 지역 전답으로 방류 유도
→ 물재이용, 지하수 함양, 건천화 방지 등의 부대 효과 기대
- 도시지역 강우유출수 : 강우발생 지점(In-situ) 침투능력 확대를 통한 지표유출 저감

21

금강 본류 수질변화

수질예보제 조류 관심이상 단계 발령 현황

- 총 발령일 수 2012년 61일, 2013년 83일, 2014년 87일



22

금강 본류 수질변화

조류발생 평가 및 원인 분석

▶ 조류 성장조건 원인 요소별 분석

- 수온 : 2012~2013년 과거보다 상승 → 조류 발생 증가 영향
- 일조량 : 사업전 연평균 2,337hr, 사업후 연평균 2,041hr로 감소 → 조류 발생 감소 영향
- 영양염류 농도 : 하천 영양염류 농도 감소 → 조류 발생 감소 영향
- 유기물 농도(BOD) : 하천 BOD 농도 감소 → 조류 발생 감소 영향
- 유기물 농도(COD) : 하천 COD 농도 증가 → 조류 발생 증가 영향
- 하천유속 : 하천유속 감소 → 조류 발생 증가 영향
- 체류시간 : 체류시간 증가 → 조류 발생 증가 영향

→ 수온 상승 방지, COD 농도 악화 방지 필요

→ 체류시간 감소와 유속 증가 위한 수위 관리 반드시 필요

23

금강 본류 수질변화

수질 변화 평가 및 원인 분석

▶ 지류하천 수질 지속적인 개선

- BOD, COD, T-N, T-P 모든 항목 지속적인 개선
- 금강수계 본류와 지류에 위치한 모든 환경기초시설의 방류수질이 강화되었으나,
 - 본류에서 COD 농도 개선효과가 없었으며
 - 지류하천에서 COD 농도 개선 효과 나타남
- 지류하천에서 COD 농도 개선되었으나, 본류에서 악화된 원인은 하천의 물리적 환경(유속, 체류시간, 수심)과 깊은 연관이 있는 것으로 추정됨

24

수생태 변화 <수생태 건강성>

평가구간
및 항목

본류(8개 지점)

부착조류
저서성대형무척추동물
어류, 조류

조사시기

조류 : 연 1회(겨울철)
기타 : 연 2회(전반기, 후반기)

조사방법

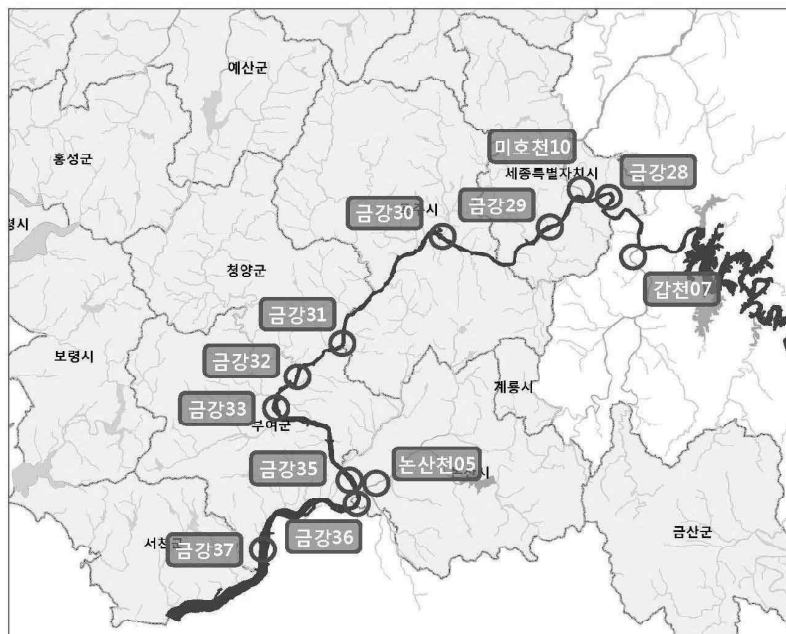
환경부 '수생태계 건강성 평가 2008~2014' 분석
국립생물자원관 '겨울철 조류 동시 센서스 2010~2014' 분석

금강정비사업 구간의 수생태 서식변화 평가

25

수생태 변화 <수생태 건강성>

수생태계 건강성 평가지점

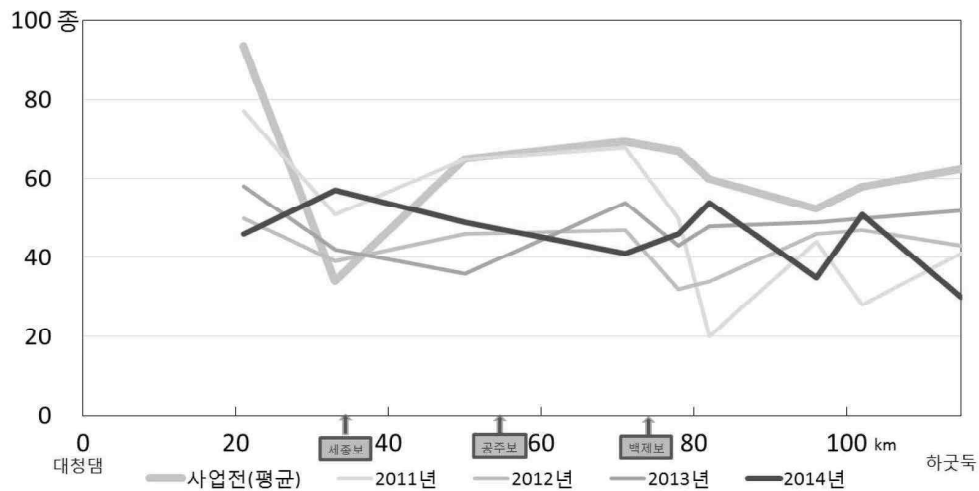


26

수생태 변화 <부착조류>

부착조류 (종수)

- 사업전(2008~2009) 비교 2011년 이후 종수 감소

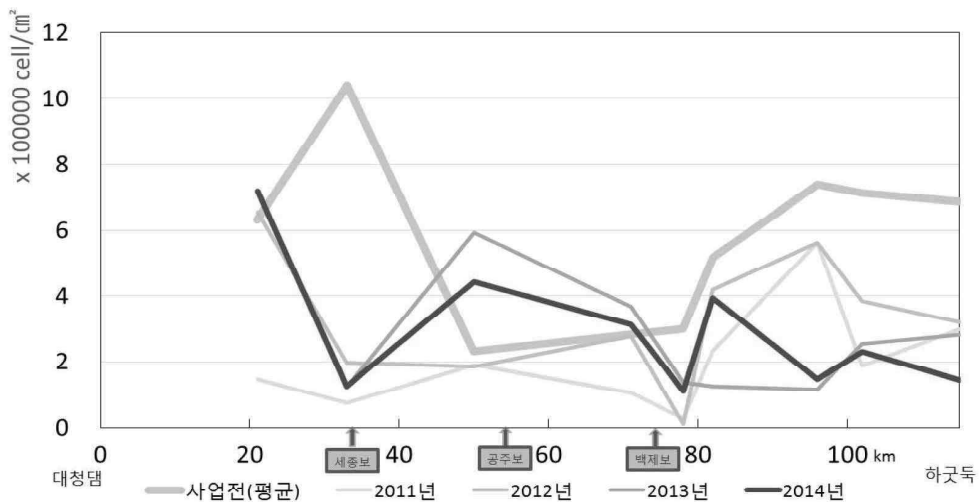


27

수생태 변화 <부착조류>

부착조류 (밀도)

- 사업전(2008~2009) 비교 2011년 이후 평균 밀도 감소

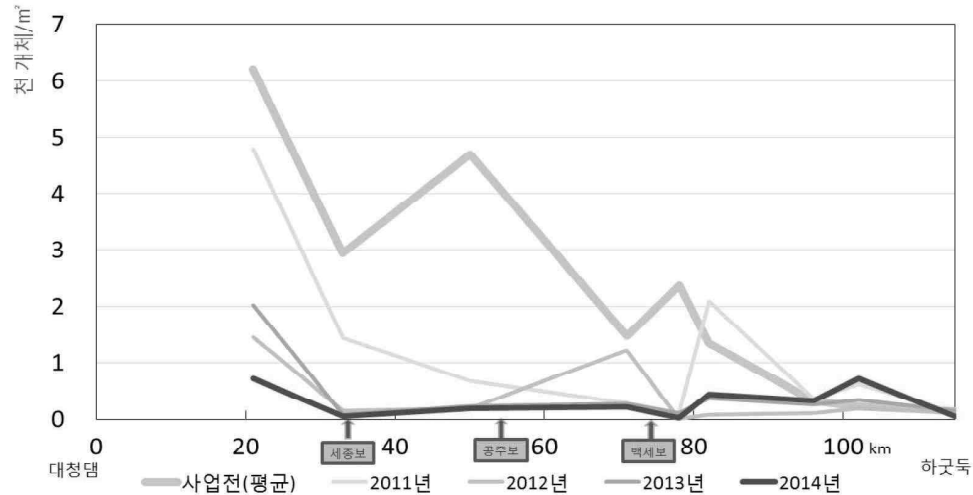


28

수생태 변화 <저서성대형무척추동물>

저서성대형무척추동물 (개체)

- 사업전(2008~9) 비교 2011년 이후
저서성대형무척추동물(수서곤충) 개체수 급격한 감소
- 보 영향권은 사업전 수준을 회복되지 못하고 있음

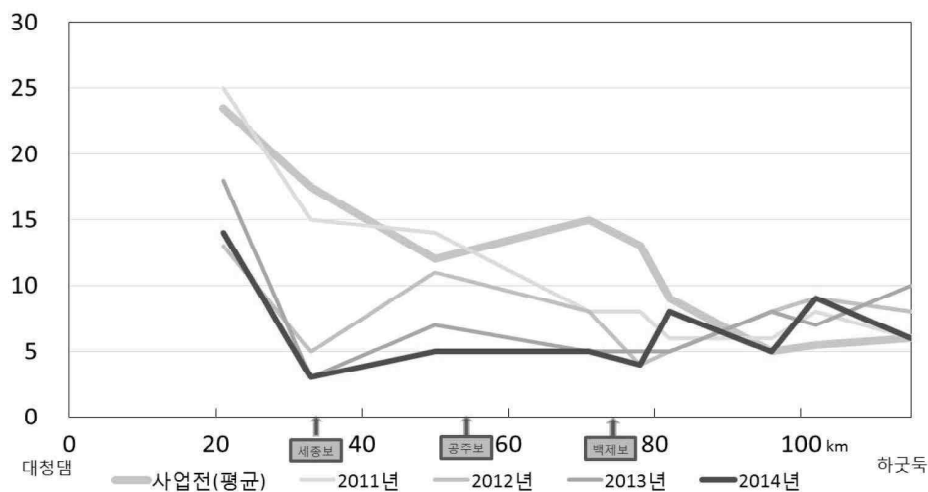


29

수생태 변화 <저서성대형무척추동물>

저서성대형무척추동물 (종수)

- 사업전(2008~9) 비교 2011년 이후
저서성대형무척추동물(수서곤충) 종수 급격한 감소
- 보 영향권은 사업전 수준을 회복되지 못하고 있음



30

수생태 변화 <저서성대형무척추동물>

저서성대형무척추동물 (보 영향구간 종 조성 변화)

사업전

종 명	비율 (%)
줄날도래 KUb	24.4
갈따구류 spp.(non-red type)	17.0
흰점줄날도래	14.0
꼬마물벌레	8.6
모기류	6.6
꼬마줄날도래 KUb	6.4
갈따구류 spp.(red type)	5.0
꼬마줄날도래 KUa	4.3
연못하루살이	2.8
개동하루살이	1.9
꼬마물벌레류	1.6
줄날도래	1.5
플라나리아류, 삼각산골조개, 제철, 민물담치 등 47 종	6.9
총 59종	

2014

종 명	비율 (%)
갈따구류 spp.(non-red type)	73.9
실지렁이	12.7
작은강하루살이	4.2
갈따구류 spp.(red type)	3.5
왕우렁이	2.1
동양하루살이	1.4
등줄하루살이	1.4
개구리넙적거머리	0.7

총 8종

<갈따구와 실지렁이>



- 과거 1% 미만의 종이 47종에 달할 만큼 다양한 수서생태를 유지하였음

- 또한 매우좋은~좋은(I)에 해당하는 물날도래과가 약 50%를 차지함

- 그러나, 최근 갈따구, 실지렁이 등 생물지표종 약간나뿔~매우나뿔(IV)에 해당하는 갈따구류와 실지렁이가 90%에 달하고 있음

- A등급지표 옆새우류가 사라졌으며, B등급지표 물삿갓벌레, 다슬기, 조개 넙적거머리, 강하루살이 등이 사라졌음

31

수생태 변화 <어류>

어류 (보 영향구간 종 조성 변화)

사업전

어 종	비율 (%)
고리	23.6
물개	19.3
피라미	19.0
뿔꼬치	10.9
누치	6.3
모래무지	4.2
참마자	2.8
눈볼개	2.0
민물검정망둑	1.7
납자루	1.6
참물개	1.5
밀어	1.1
가시납지리	1.1
긴물개	1.0
강준치 등 23종	4.0
총 37종	

2014

어 종	비율 (%)
피라미	23.4
뿔꼬치	19.7
물개	11.2
모래무지	9.9
누치	9.8
눈볼개	6.5
밀어	4.8
참붕어	3.8
고리	1.9
납자루	1.7
붕어	1.1
배스	1.0
버들매치 등 15종	5.0
총 27종	

- 미관측 종 구분

오염도 내성종 3종, 중간종 10종
잡식성 6종, 충식성 5종, 육식성 2종

- 미관측 고유종

긴물개, 각시붕어, 중고기, 참중고기

- 미관측 일반종

납지리, 돌고기, 떡납줄갱이, 메기, 미꾸리, 쏘가리, 줄물개, 흰줄납줄개

- 미관측 외래종 : 떡붕어

- 신규 관측 종 구분

오염도 내성종 3종
잡식성 2종, 육식성 1종

- 신규 관측 일반종

버들매치, 가물치, 미꾸라지

32

수생태 변화 <어류>

어류 (보 영항구간 개체수 변화)

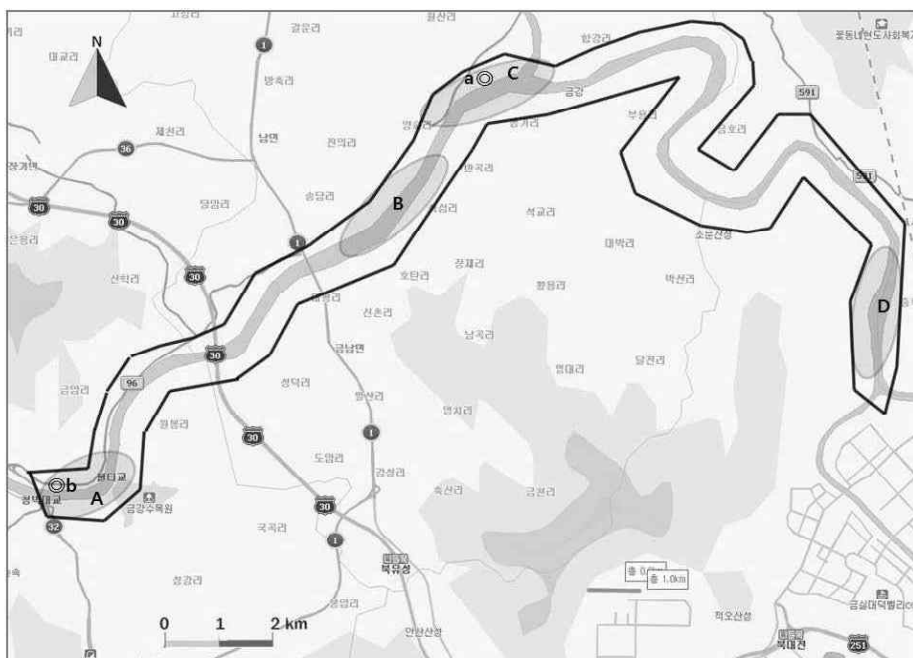
어종	사업전	2014	증감	어종	사업전	2014	증감
참붕어	2.5	30	27.5	쏘가리	2.5	0	-2.5
밀어	20	38	18	중고기	2.5	0	-2.5
눈불개	36.5	51	14.5	돌고기	3.5	0	-3.5
배스	2.5	8	5.5	참중고기	3.5	0	-3.5
잉어	0.5	2	1.5	얼룩동사리	8	1	-7
붕어	8	9	1	납지리	9.5	0	-9.5
돌마자	0.5	1	0.5	강준치	17.5	6	-11.5
블루길	0.5	1	0.5	가시납지리	20	5	-15
치리	1.5	2	0.5	납자루	30	13	-17
모래무지	78	78	0	긴줄개	18	0	-18
각시붕어	0.5	0	-0.5	참몰개	28.5	1	-27.5
떡납줄갱이	0.5	0	-0.5	민물점정망둑	32.5	4	-28.5
떡붕어	0.5	0	-0.5	누치	116.5	77	-39.5
미꾸리	0.5	0	-0.5	뿔경모치	202.5	155	-47.5
흰줄납줄개	0.5	0	-0.5	참마자	52.5	3	-49.5
동자개	1.5	1	-0.5	피라미	353.5	184	-169.5
메기	1	0	-1	몰개	360	88	-272
줄몰개	1	0	-1	고리	439.5	15	-424.5
큰납지리	5	4	-1				

- 전반적인 개체 감소
- 증가한 종
참붕어, 눈불개, 배스, 잉어, 붕어 등의 정수성 어종 개체 증가
- 감소한 종
고리, 몰개, 피라미, 참마자, 뿔경모치, 누치 등의 자갈과 모래 지역 서식 어종 개체 급감
- 고리, 강준치는 배스와 먹이 경쟁종(육식)으로서 배스의 증가와 함께 감소

33

수생태 변화 <조류>

조류 - 갑천 합수부 ~ 청벽대교 구간



34

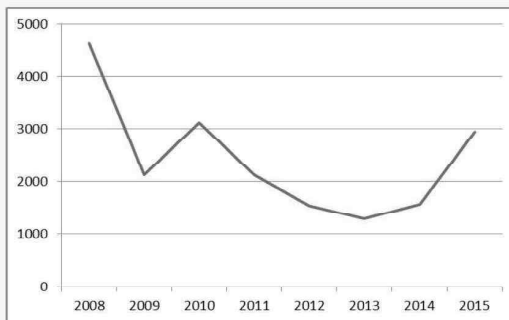
수생태 변화 <조류>

조류 - 갑천 합수부 ~ 청벽대교 구간

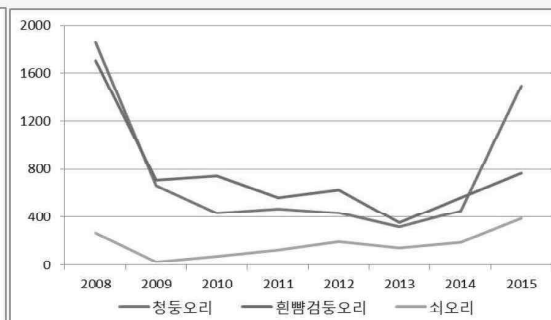
2008년 이후 급감 5년 만인 2015년 일시적 증가, 지속유지 확인 필요

특히, 최대 우점종인 청둥오리, 흰뺨검둥오리의 개체수 급격히 감소하다 증가

과거 감소 원인은 제외지 내 먹이자원 및 휴식처 감소와 제내지 먹이공간 부족이
주원인으로 판단됨, 향후 추이 모니터링 필요



<최근 8년간 월동조류 개체수>

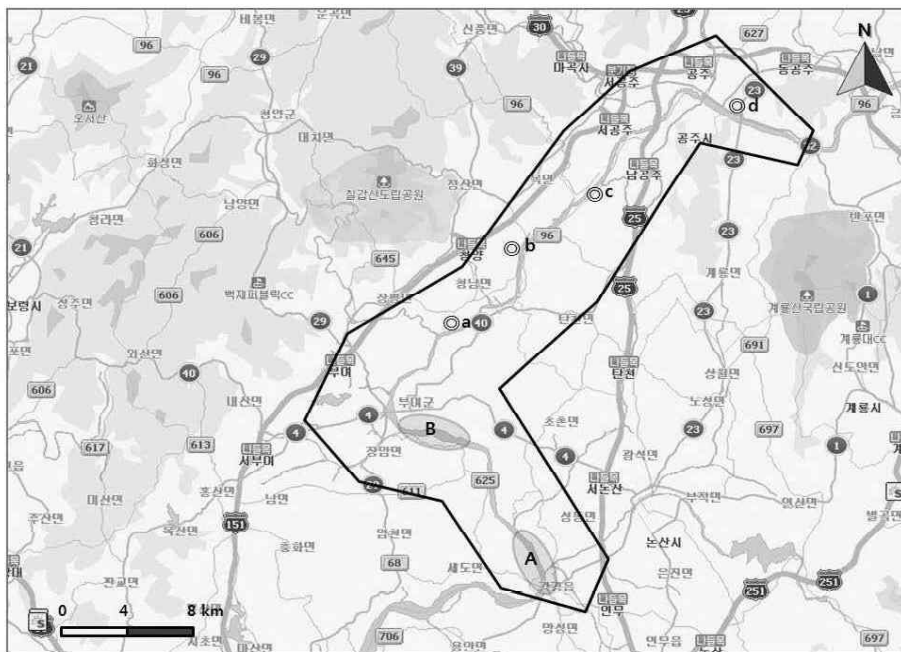


<주요 우점 월동조류 개체수>

35

수생태 변화 <조류>

조류 - 청벽대교 ~ 웅포대교 구간



36

수생태 변화 <조류>

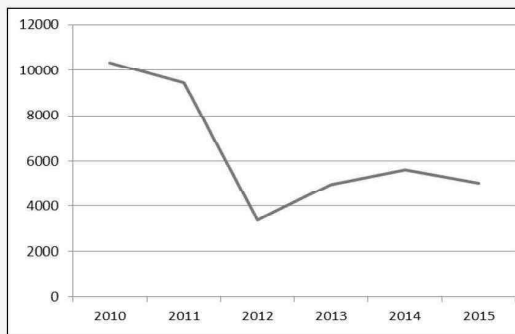
조류 - 청벽대교 ~ 응포대교 구간

월동조류 개체수는 지속적으로 급감하고 있음

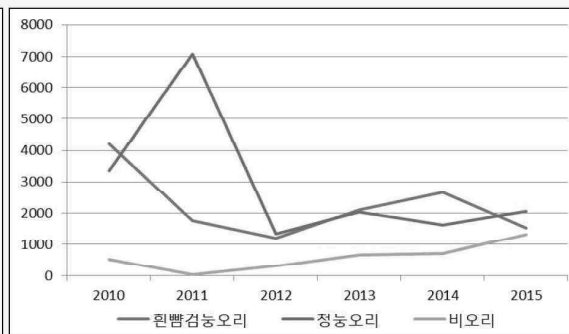
특히, 최대 우점종인 청둥오리의 경우 개체수가 급격히 감소하고 있음

제외지 내 먹이자원 및 휴식처 감소가 주된 원인으로 판단됨

반면 정수구간을 선호하는 비오리의 경우 완만한 증가세를 보임



<최근 6년간 월동조류 개체수>

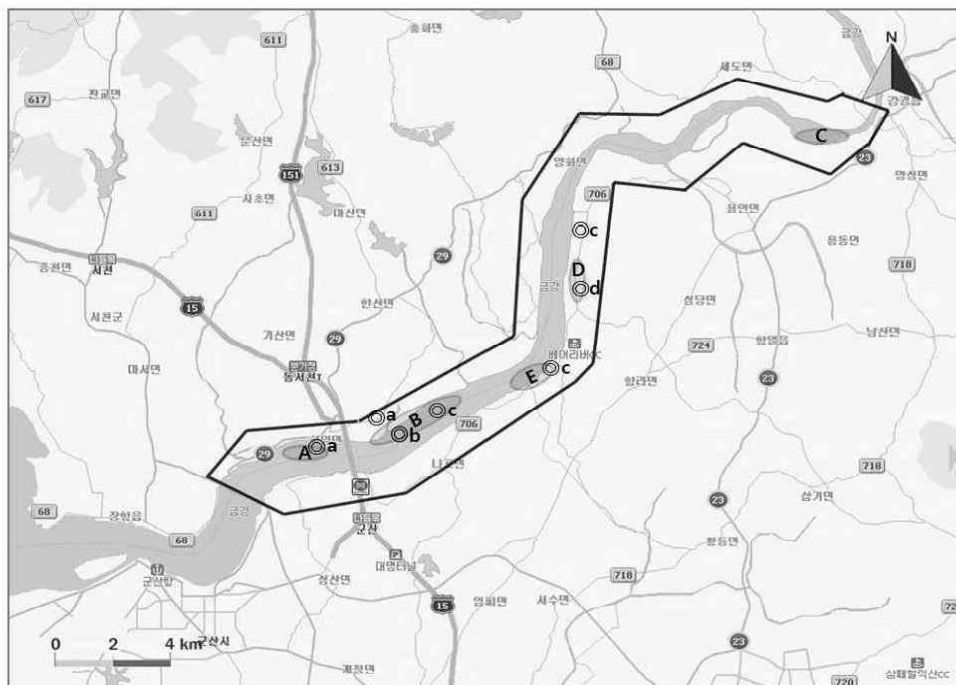


<주요 우점 월동조류 개체수>

37

수생태 변화 <조류>

조류 - 응포대교 ~ 금강하구둑 구간



38

수생태 변화 <조류>

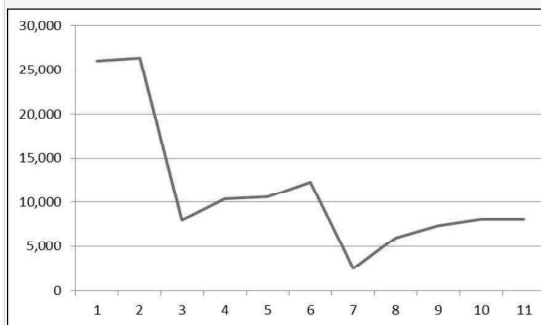
조류 - 응포대교 ~ 금강하구둑 구간

월동조류 개체수는 지속적으로 급감하고 있으며 2008년 이후 뚜렷한 감소세

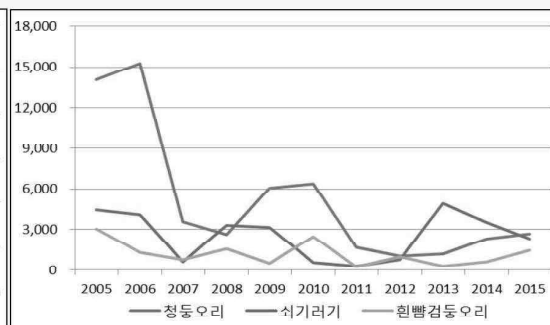
특히, 최대 우점종인 청둥오리의 경우 개체수가 급격히 감소하고 있음

제외지 내 먹이자원 및 휴식처 감소가 주된 원인으로 판단됨

이와 같은 이유로 멸종위기종인 큰고니가 사라지게 됨



<최근10년간 월동조류 개체수>



<주요 우점 월동조류 개체수>

39

수생태 변화

수생태 변화 평가 및 원인 분석

> 생태계 다양성 취약화 심각

- 단조로운 하상, 미소서식지 유실 심각 (여울, 소, 수심 1~2미만의 수체 공간, 복잡한 물가선)
- 1~2m의 수심 → 전구간 4~7m 수심 유지, 하상 전구간의 준험기화
 - 잔존 미소서식지 → 큰빛이끼벌레의 서식 확산
 - 붉은 갈따구 유출, 실지렁이 서식공간 확산, 기존의 여울성 저서성무척추동물 관측 불가능
 - 피해를 입은 수생태계 고착화 진행 → 시간이 지남에 따라 수생태계 복원이 어려워짐

사업전



사업후



40

지형 · 지질 변화 <하상변화>

하천 침적 실태 조사 및 변화모의

조사구간 :	3개보 상 · 하 약 3km, 주요 퇴적지역 1km
조사주기 :	평면 2회(전반기 · 후반기), 종단 1회
측정방법:	고무보트, ADCP, 에코 사운더
측정기관:	충남연구원

주요구간 전면 하상지형 입체자료 획득

3개보 중심 토사 및 저니 침적실태 정밀 조사

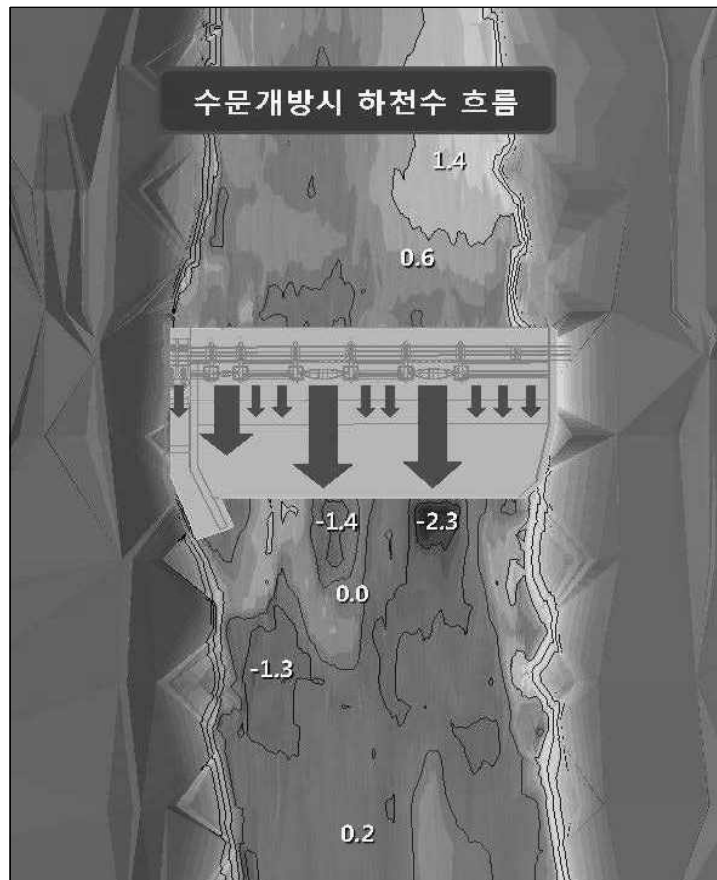
관측정보를 이용한 하천 수리모형 구축(

41



세종보 하상 변화

- 보 상류부
→ 최대 3.2m 침식
- 보 하류부
→ 3개 구역에서
3.0~5.4m 침식
- 전도식 가동보
하류부 침식 집중
- 최근 지속 수위유지, 적은 홍수량으로 현하상 유지



공주보 하상 변화

- 보 상류부
→ 최대 1.4m 퇴적
- 보 하류부
→ 최대 -2.3m 침식
→ 과거 보수공사 진행
- 승강식 가동보
하류부 침식 집중
- 최근 지속 수위유지, 적은 홍수량으로 현하상 유지



백제보 하상 변화

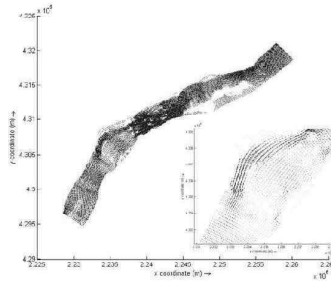
- 보 상류부
→ 최대 2.4m 침식
- 보 하류부
→ 좌안 광역적
3~6.4m 침식
기반암 인근 추정
- 승강식 가동보
하류부 침식 집중
- 최근 지속 수위유지, 적은 홍수량으로 현하상 유지

지형 · 지질 변화 <하상변화>

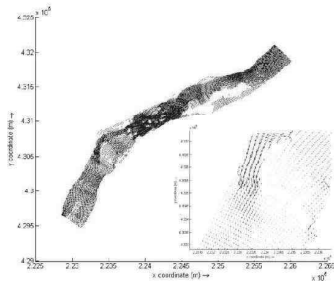
■ 수치모의 결과 (세종보)

세종보 유속 모의(m/s)					
		저수 량시	평수 량시	풍수 량시	최대 유량시
상류	최대	1.12	1.13	1.18	2.33
	평균	0.21	0.23	0.23	0.86
하류	최대	1.03	1.12	1.15	2.34
	평균	0.22	0.24	0.25	0.87

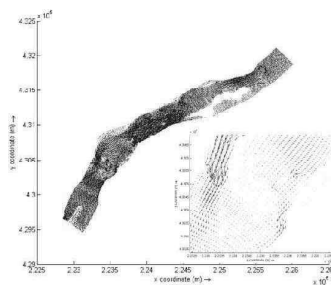
세종보 하상변동 모의(m)				
		1년	5년	10년
상류	최대	0.51	0.69	0.84
	평균	0.10	0.11	0.12
하류	최대	-0.03	-0.05	-0.06
	평균	0.00	0.00	0.00



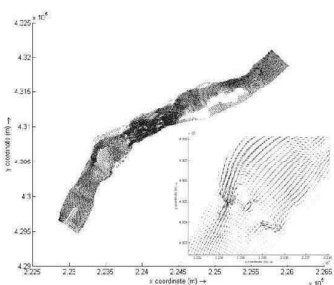
< 저수량시 모의 >



< 평수량시 모의 >



< 풍수량시 모의 >



< 최대 유량시 모의 >

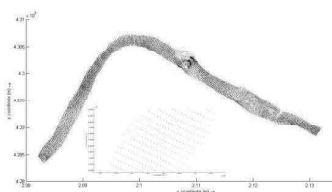
45

지형 · 지질 변화 <하상변화>

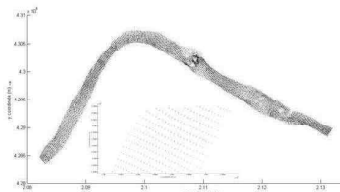
■ 수치모의 결과 (공주보)

공주보 유속 모의(m/s)					
		저수 량시	평수 량시	풍수 량시	최대 유량시
상류	최대	0.19	0.32	0.41	1.04
	평균	0.10	0.13	0.14	0.41
하류	최대	0.21	0.34	0.44	1.13
	평균	0.12	0.13	0.15	0.60

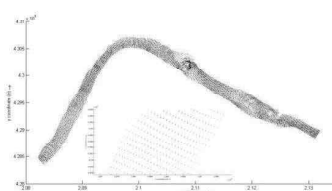
공주보 하상변동 모의(m)				
		1년	5년	10년
상류	최대	-0.02	-0.43	-0.54
	평균	0.00	0.14	0.27
하류	최대	-0.02	-0.13	-0.13
	평균	0.00	0.05	0.06



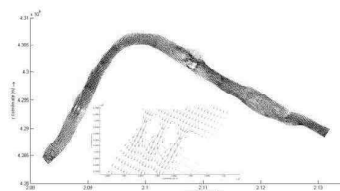
< 저수량시 모의 >



< 평수량시 모의 >



< 풍수량시 모의 >



< 최대 유량시 모의 >

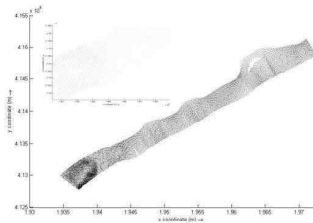
46

지형 · 지질 변화 <하상변화>

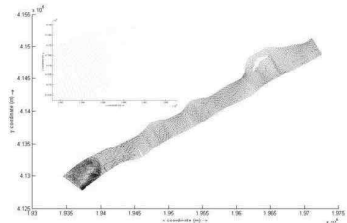
■ 수치모의 결과 (백제보)

백제보 유속 모의(m/s)					
		저수 량시	평수 량시	홍수 량시	최대 유량시
상류	최대	0.11	0.13	0.22	1.21
	평균	0.09	0.12	0.14	0.65
하류	최대	0.13	0.15	0.26	1.37
	평균	0.11	0.12	0.14	0.78

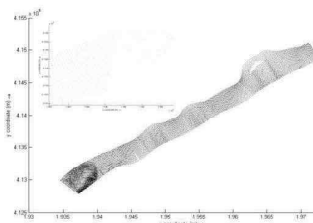
백제보 하상변동 모의(m)				
		1년	5년	10년
상류	최대	0.13	0.58	0.67
	평균	0.00	0.11	0.13
하류	최대	-0.05	-0.11	-0.12
	평균	-0.01	-0.03	-0.05



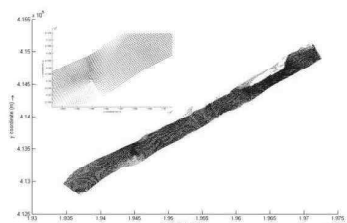
< 저수량시 모의 >



< 평수량시 모의 >



< 홍수량시 모의 >



< 최대 유량시 모의 >

47

지형 · 지질 변화 <퇴적토 성분>

■ 측정지점 : 보 상류 및 주요 퇴적지역 12지점

■ 측정항목 : 입도, 함수율, 완전연소가능량, CODsed

TOC, T-N, T-P, SRP(수용성인)

■ 조사기관 : 충남연구원

■ 퇴적물검사 : 충남보건환경연구원

오염물질 축적 현황 조사

보 주변 유기성 오염물질 퇴적으로 수질 및 수생태계 변화 우려

48

지형·지질 변화 <퇴적토 성분>

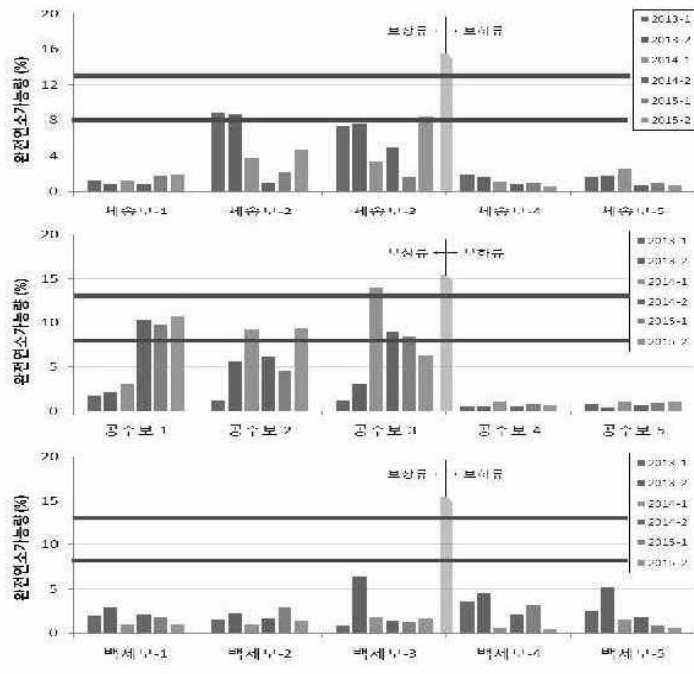
완전연소가능량

2011년 : 금강 중하류 약 3%

세종보

공주보

백제보



49

지형·지질 변화 <퇴적토 성분>

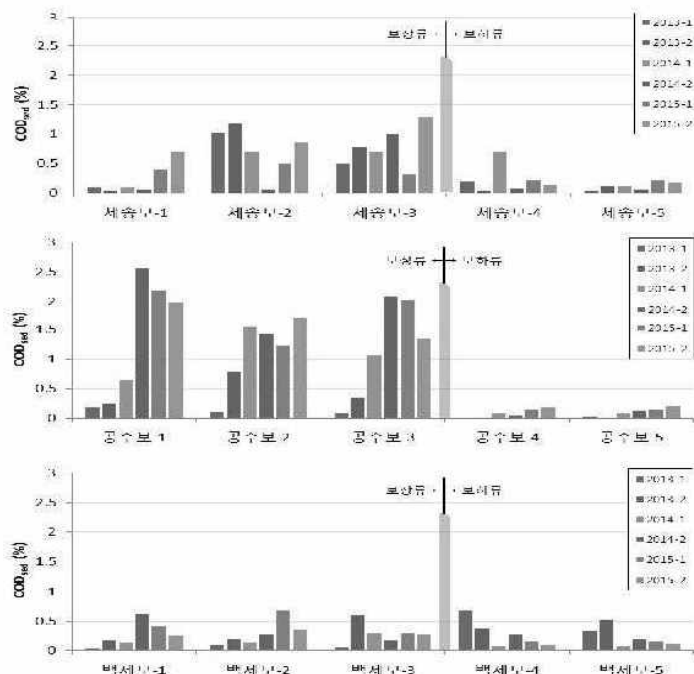
COD_{sed}

2008년 : 금강공주 성동지점 0.8~0.9%

세종보

공주보

백제보



US EPA 오대호 기준 8%

50

지형 · 지질 변화 <퇴적토 성분>

총질소

2008년 : 금강공주 공주2지점 161mg/kg

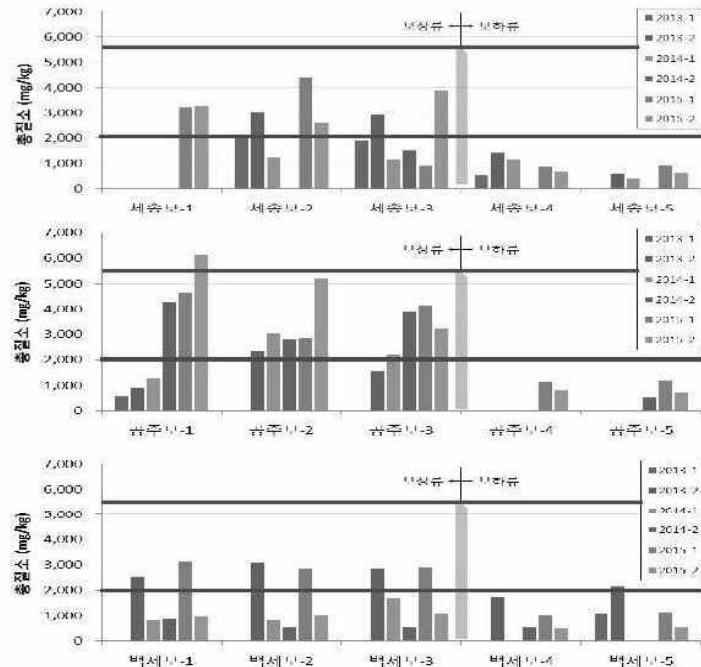
세종보

공주보

백제보

LDL : 500 mg/kg

— 환경부 기준
— US EPA 오대호 기준



51

지형 · 지질 변화 <퇴적토 성분>

총인

2008년 : 금강공주 공주2지점 불검출

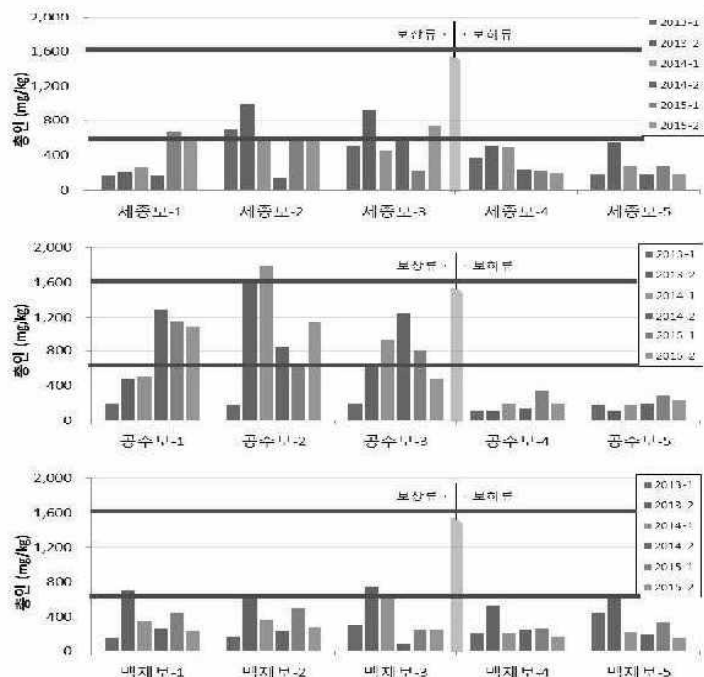
세종보

공주보

백제보

LDL : 40 mg/kg

— 환경부 기준
— US EPA 오대호 기준



지형·지질 변화 <지류하천 침식>

지류하천 역행침식 조사

- 조사구간 : 금강 중·하류 전구간
- 조사주기: 역행침식 우려지천 (월 1회 - 호우기 집중조사)
- 조사기관: 충남연구원, 5개 지역 시민단체
- 조사방법: 지류하천 말단지점의 현장답사
- 조사내용: 역행침식 최초 발생 시기, 진행단계, 침식구간, 구간확장 속도 등 조사 및 기록

주요 지류하천 역행침식 발생 여부 및 방지대책

하도의 적정성 여부 검토, 예방대책

53

지형·지질 변화 <지류하천 침식>

하천명	유역면적(km ²)	등급	위치	2013	2014	2015
미호천	1,855.4	국가	우	안정	안정	안정
삼성천	33.8	지방	좌	침식	안정	안정
방축천	35.9	지방	우	안정	안정	안정
세종보						
용수천	95.3	지방	좌	침식	안정	안정
대교천	65.8	지방	우	침식	침식	침식
마암천	9.0	지방	좌	안정	안정	안정
왕촌천	23.1	지방	좌	안정	안정	안정
혈저천	23.4	지방	좌	안정	안정	안정
월송천	6.4	지방	우	안정	안정	안정
정안천	161.7	지방	우	안정	안정	안정
제민천	8.6	지방	좌	안정	안정	안정
도천	15.9	지방	우	침식	안정	안정

54

지형·지질 변화 <지류하천 침식>

하천명	유역면적(km ²)	등급	위치	2013년	2014년	2015년
공주보						
유구천	282.6	지방	우	침식	침식	침식
보흥천	6.2	지방	우	침식	안정	안정
검상천	17.1	지방	좌	안정	안정	안정
용성천	39.6	지방	좌	안정	안정	안정
어천	35.3	지방	우	침식	안정	안정
치성천	43.8	지방	우	침식	침식	침식
잉화달천	49.3	지방	우	침식	안정	안정
백제보						
지천	250.7	지방	우	침식	침식	침식
은산천	64.7	지방	우	안정	안정	안정
금천	164.6	지방	우	침식	침식	안정
성성천	145.8	지방	좌	안정	안정	안정
강경천	124.7	국가	좌	안정	안정	안정
논산천	667.2	국가	좌	안정	안정	안정
사동천	25.7	지방	우	안정	안정	안정
칠산천	43.8	지방	우	안정	안정	안정

55

지형·지질 변화

지형·지질 변화 평가 및 원인 분석

▶ 보 상류 퇴적과 수문 하류부 침식 관리개선 필요

- 유속감소로 보 상류부 지속적인 퇴적도 축적
 - 퇴적도의 유기물, 영양염류 축적 → 하상의 혐기화 가속
 - 축적된 오염물질 용출 ↔ 침전 반복으로 인한 수질악화 지속
 - 금강 중·하류 전구간이 금강 하구호, 새만금호, 삽교호, 과거 시화호와 같은 닫힌 하구 환경으로 급속히 변화
- 보수문 하류부 집중된 소류력으로 하상침식 발생
 - 2013년 이후 태풍, 홍수위가 없었고 최근 가뭄의 지속으로 수문개방 없었으며, 침식 추가 진행 없음
 - 그러나 태풍과 홍수 발생은 지속적으로 잠재되고 있는 바, 추후 수문 개방시 안정성 확보를 위한 하상 보호공 및 소류력 감쇄 방안 도입 필요
- 지류하천 역행침식 일부 하천 제외 안정화 진입
 - 본류 수위 지속적인 유지로 안정화 진행중이나, 풍수량 발생시 침식 가속화 가능
 - 하천 구조물의 안정성 확보를 위해 지류하천 하상 보호공 지속적인 점검 필요

56

지형 · 지질 변화

지형 · 지질 변화 평가 및 원인 분석

▶ 하상 퇴적토의 지속적인 오염악화

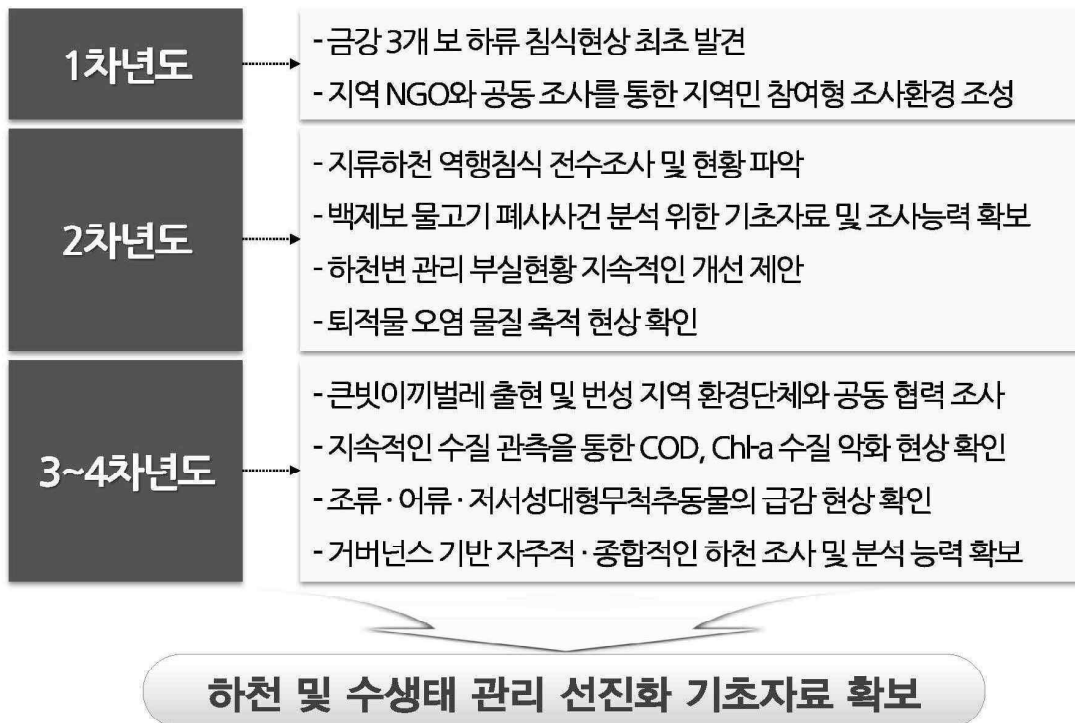
- 오염물질 유입 방지 방안
 - 지속적인 환경기초시설의 방류수질 개선 (COD)
 - 강우시 유입되는 토사와 오염물질 저감 필요
- 오염물질 축적 방지 방안
 - 유기물과 점토질이 하천수와 함께 순환 될 수 있도록 적정 유속과 수위 유지 필요
 - 계절적 수문 조작을 통한 유속 증가와 체류시간의 감소 요구됨
 - 수문 개방 및 수위 저하를 통한 오염축적 관리 가능
- 오염물질 축적 개선 방안
 - 지속적인 오염물질 축적시에는 준설이 불가피
 - 하천 준설중 발생하는 교란은 제2의 수생태계 악화 원인이 될 수 있음
 - DRY 상태의 육상준설 공법의 적용이 고려될 필요가 있음

57

1단계 평가 및 2단계 추진

58

1단계 모니터링 추진성과



59

1단계 모니터링의 한계

조사의 한계 및 개선 방안

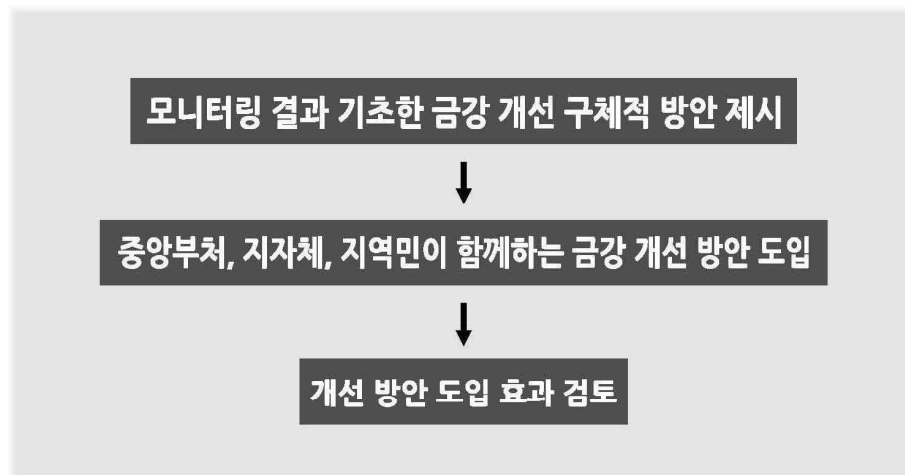
- ▶ 하천 및 수생태 변화 평가를 위한 적절한 기간 부족
 - 신뢰성 있는 자료의 축적과 분석으로 객관적인 평가 기초 마련
 - 중앙부처 모니터링 데이터 3~4년 축적, 자체 모니터링 데이터 3~4년 축적
 - ➡ 대규모 하천정비에 따른 수생태 변화 평가에는 매우 짧은 기간임
 - 하상변화의 경우 장기변화를 고려할 필요가 있으므로 지속적인 모니터링 필요
 - 신뢰성 있는 자료의 축적과 분석으로 객관적인 평가 기초 마련이 요구됨
- ▶ 지속적인 수생태 건강성 악화상태 유지시 복원이 매우 어려워 질 수 있음
 - 건강성과 다양성을 상실한 수생태 복원을 위해 지속적인 관측관 분석이 요구됨
- ▶ 3개 보와 지류하천 침식 안정화 검토 부족
 - 태풍과 홍수 발생시 3개 보와 지류하천 침식에 대한 안정성 검증이 이루어지지 않았음
- ▶ 금강의 보전을 위한 지속적인 노력 필요
 - 금강의 수생태 복원과 효과적인 활용을 위해서는 지속적인 조사를 통한 기초자료 확보가 필수

60

2단계 진행 방안

2단계 모니터링 목표

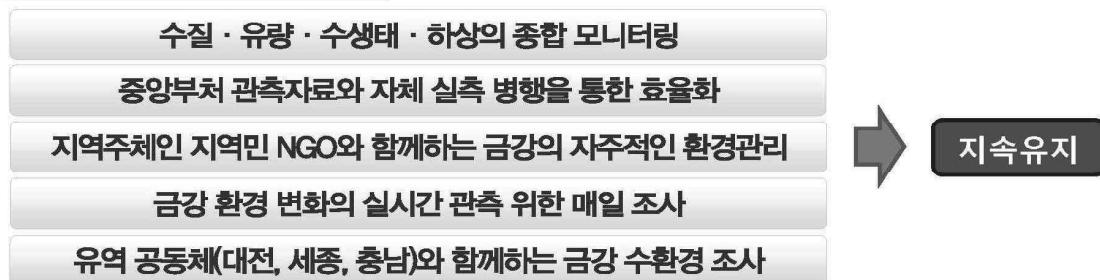
전 과정 지속 모니터링



61

2단계 진행 방안

2단계 모니터링 추진 방향



1단계

- 다항목 광범위 모니터링
- 모든 항목의 전기간 모니터링
- 수환경 변화 관측과 현황파악 중심
- 금강정비사업 결과 평가 중심



2단계 개선

- 주요 사항 집중 모니터링
- 주요 기간 모니터링 주기 집중
- 개선방안 도출 목적 중심
- 거버넌스 구축을 통한 대안 도출 중심

62

