

금강 수(水)환경 모니터링 2단계 2차년도 [2017년]

- 최종보고회 -
2017. 12. 6



충청남도
Chungcheongnam-do



세종특별자치시
SEJONG CITY



대전광역시
DAEJEON METROPOLITAN CITY



충남연구원
ChungNam Institute



I 추진배경 및 목적



II 과업의 개요



III 과업의 내용



IV 모니터링 수행 현황



V 추진 계획

1. 추진배경

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

I. 추진배경 및 목적

유속 감소와 조류번성,
유역으로부터
지속적인 오염물질 유입



하천 환경 변화,
수서생태계 급변,
매우 나쁨 등급
생물지표종 증가

금강



퇴적토 오염물 축적,
중장기 하상퇴적,
수문 조작에 따른
하상침식

수자원의 중장기적
이용 증가,
금강 물 도수를 통한
생활·농업용수로 활용

조류의 발생 제어 가능한가?

하천 수생태 환경, 반복적인 어류 폐사 막을 수 있을까?

수생태 복원을 위한 수문개방, 가능한가?

수문 개방이 하천에 미치는 수리학적 영향은 무엇인가?

금강이 어떻게 지속 가능한 하천이 될 수 있을까?



우리가 건강한 금강을 위해서 해야 할 일은 무엇인가?

1. 추진배경

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

I. 추진배경 및 목적



2. 연구목적

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

I. 추진배경 및 목적

활용 목표

1

지역 현장의 생생한 정보
과학적 기초조사 자료 확보

- 주민 시각의 금강 평가
- 중장기 조사로 과학적 기초자료 확보

2

지역 전문가와 협업
정보 분석 가공

- 금강의 수생태, 수질, 수문현황 등을 지역전문가와 공동 분석

3

정보의 공유
관계기관 협업

- 중앙부처, 관련 지방청, K-water와 정보 공유
- 관계 기관의 유역공동 협력체계 구축

4

지속가능한 금강
관리정책 대안 발굴

2. 연구목적

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

I. 추진배경 및 목적

유역공동체

금강유역의 주체가 함께하는 모니터링
유역 지자체, 시민단체, 지역전문가, 연구기관

정보 생산

지속적인 수환경 다분야 정보의 축적과 분석 및 수요처 제공
금강의 지속적인 수환경 변화 관측을 통한 종합진단

정책 지원

유역거버넌스 기반의 금강관리 정책지원
중앙부처와 지자체의 하천관리 정책 지원

- ✓ 장기적인 모니터링으로 신뢰성 있는 자료구축
- ✓ 수질, 수생태 급변화에 신속한 대응 능력 확보
- ✓ 하천 현황의 자주적인 모니터링으로 건강한 금강의 관리방안 마련

2. 연구목적

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

I. 추진배경 및 목적

단계별 추진 최종 목표

1단계 (2011~2015)

- ✓ 금강정비사업 점검
- ✓ 신속한 환경사고 대응체계 구축
- ✓ 금강 환경 변화 자료축적

2단계 (2016~2020)

- ✓ 협력체계 구축
- ✓ 축적자료 분석
- ✓ 수리·수질 모델 구축
- ✓ 수환경 지표 구축
- ✓ 금강 재 자연화 정책과 제도 발굴
- ✓ 유역민 금강홍보 활동 강화

3단계 (2020년 이후)

- ✓ 중앙부처&유역 주체의 분담 거버넌스 구성
- ✓ 지속가능한 금강의 수환경·수자원 관리 시스템구축



I 추진배경 및 목적



II 과업의 개요



III 과업의 내용



IV 모니터링 수행 현황



V 추진 계획

1. 과업의 개요

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅱ. 과업의 개요

과업명

금강수 환경 모니터링 2단계 연구 용역

과업기간

총 과업기간 : 2016. 2. 29 ~ 2020. 12. 31(2016~2020)

- 1차 : 2016. 2. 29 ~ 2016.12.31
- **2차 : 2017. 1. 1 ~ 2017.12.31**
- 3차 : 2018. 1. 1 ~ 2018.12.31
- 4차 : 2019. 1. 1 ~ 2019.12.31
- 5차 : 2020. 1. 1 ~ 2020.12.31

사업비

2차 : 177,706 천원 (5년 888,532 천원)

- 충청남도 : 134,364 천원
- 세종특별자치시 : 43,342 천원

1. 과업의 개요

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

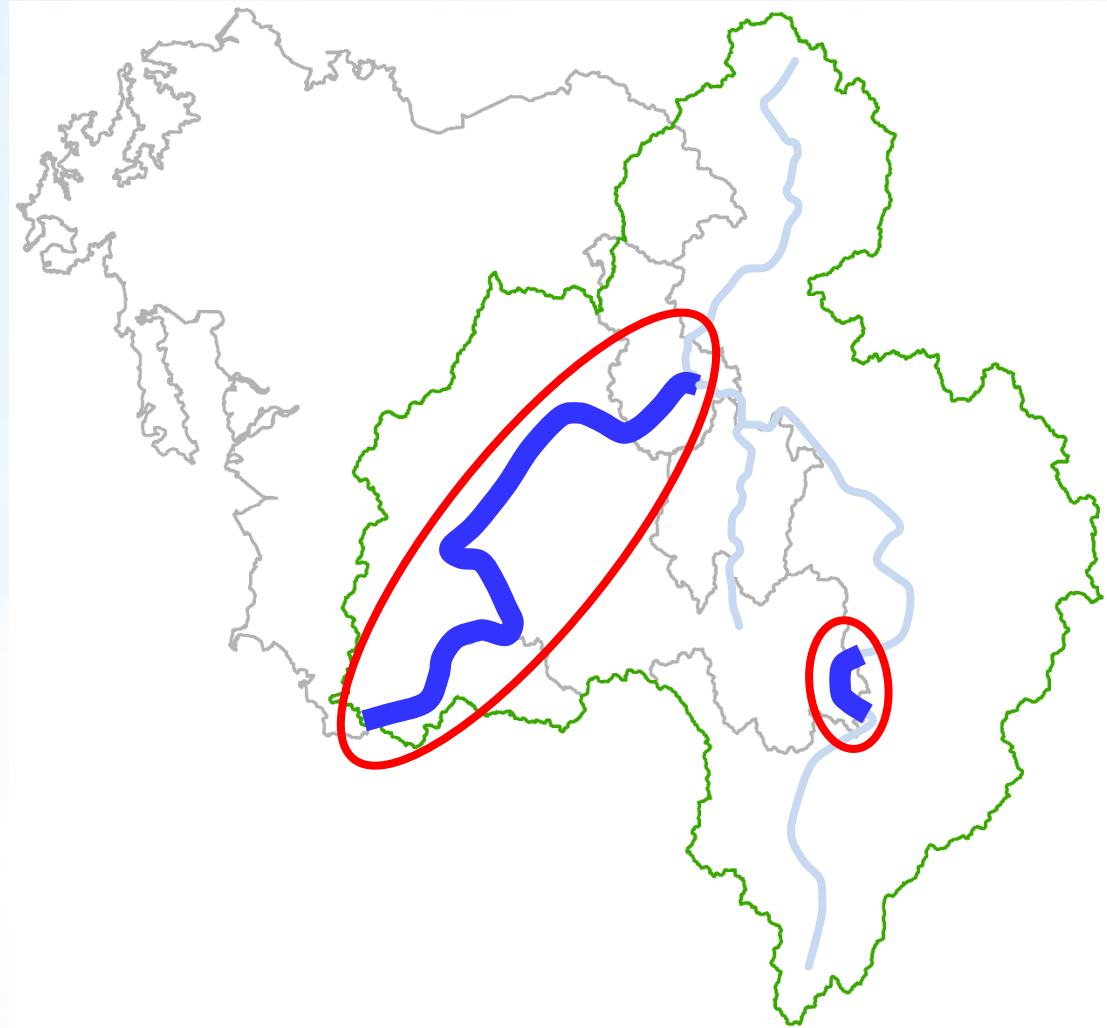
Ⅱ. 과업의 개요

공간적 범위

금강의 세종 & 충남 전구간
주요 지류하천

시간적 범위

2단계 모니터링 ~ 2020.12



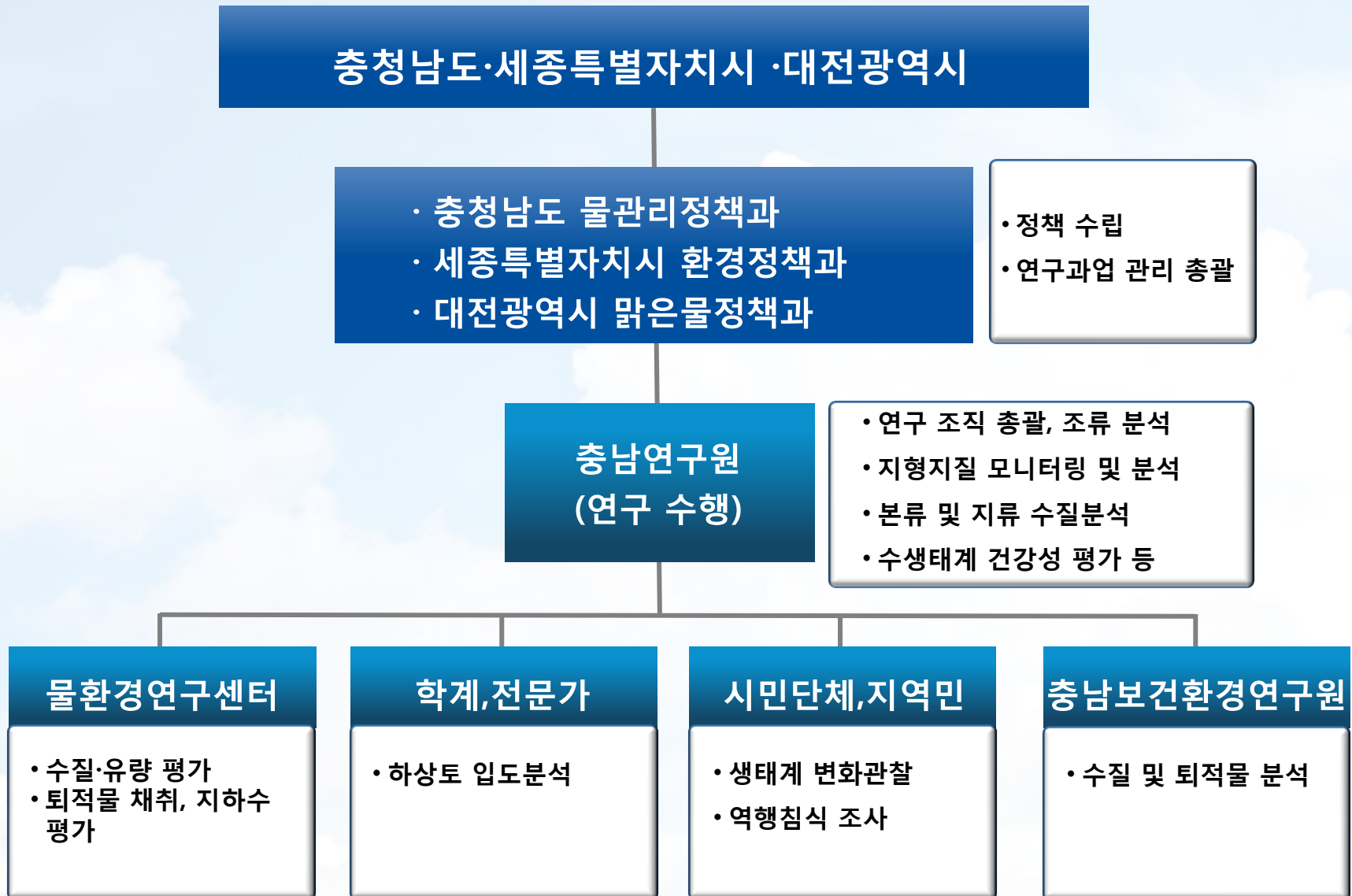
다분야 종합 모니터링
//
금강 수환경 정보 구축
//



2. 수행체계

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

II. 과업의 개요



3. 기본방향

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅱ. 과업의 개요

2차년(2017년) 기본방향

모니터링 지속

- 수질, 유량, 수생태, 하상, 지하수 종합 모니터링

생태계 변화 조사

- 동일한 장소 또는 지점에서 반복적인 계절별 모니터링
- 금강유역환경회의

미진사항 개선

- 미진사항 개선방안 제시
- 1단계 미비한 부분 조사 강화

자료의 신뢰성

- 금강 전구간에 대한 환경영향 평가서 협의내용 이행상황조사
- 국토교통부, 환경부 등 자료공유

연속조사

- 하천자연도 평가 및 침식
- 유로변경에 대한 변화상

정밀분석

- 중앙부처 관측자료와 자체 실측병행을 통한 자료 효율화

거버넌스 구축

- 지역주체인 지역민 NGO와 함께하는 협업체계 구축

공동대안 제시

- 금강정비사업 평가 중심에서 거버넌스 구축을 통한 공동대안 제시

유역공동체

- 대전, 세종, 충남과 함께하는 금강 수환경 모니터링

 **I** 추진배경 및 목적

 **II** 과업의 개요

 **III** 과업의 내용

 **IV** 모니터링 수행 현황

 **V** 추진 계획

1. 주요 모니터링 내용

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅲ. 과업의 내용

수질 조사항목에 조류관련 항목 추가

수질

금강 본류 및 지류하천의 수질, 조류발생 평가

보 운영에 따른 하천수 유속, 체류시간 등의

유량

지류하천 유량 변화 및 보 운영현황 평가

지역민 시각의 생태계 관찰과 과학적인 모니터링 분석 병행

수생태

생태계 변화 관찰(환경단체), 수생태 건강성 평가

중장기적으로 발생할 수 있는 하상변화 현상 사전 파악

하상

장기 하상변화와 보 개방시 영향 모의, 퇴적토 오염 평가

농경에 미치는 영향 및 대체 수자원 활용 시각의 평가

수자원

지하수위 변화 평가 및 중장기 변화 모의

수질 변화관찰

- **측정망** : 금강 & 국가하천 **21개 지점** (환경부 일반측정망, 총량측정망 활용)
- **실측** : 정기모니터링 **20개 지점** (지류13개+본류7개)
- **현장조사** : **충남연구원, 금강환경(주) 공동으로 12월까지 조사**
- **분석기관** : **충남보건환경연구원**
- **실측 범위 및 주기 조정** : 지류하천과 변화민간 시기 집중 조사, 선택과 집중방식으로 개선

주기	하천	지점	분석항목	조사기관
2회/월 (1~12월)	지류	13	11항목 (BOD ₅ , COD _{Mn} , TOC, SS, T-N, NO ₃ -N, T-P, PO ₄ -P, Chl-a, 탁도) ※ 5~10월 남조류, 마이크로시스티스 추가분석	• 충남연구원 : 1회/월 • 금강환경(주) : 1회/월
2회/월 (5~10월)	본류	7	13항목 (BOD ₅ , COD _{Mn} , TOC, SS, T-N, NO ₃ -N, T-P, PO ₄ -P, Chl-a, 탁도, 남조류, 마이크로시스티스)	• 충남연구원 : 1회/월 • 금강환경(주) : 1회/월
1회/월 (3월~12월)	지류	13	6항목 (구간별 수심, 하천폭, 유량, 유속, 수온, pH)	• 금강환경(주) : 1회/월

2. 수질·유량 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅲ. 과업의 내용

금강 보 및 본류(국가하천) 수질측정망 지점



시·군	지점명
세종특별자치시	세종보
공주시	공주보
공주시	공주보 하류
부여군	백제보
부여군	백제교
논산시	황산대교
서천군	연꽃단지

[문헌자료]

•환경부 일반측정망(11개소)

: 연기, 공주1, 공나루, 목면, 공주2, 정동, 부여1, 부여2, 성동, 강경, 양화-1

•환경부 총량측정망(10개소)

: 금본F, 갑천A, 금본G, 미호C, 금본H, 금본I, 금본J, 논산A, 금본K, 금본L

2. 수질·유량 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅲ. 과업의 내용

지류 수질측정망 지점



시·군	하천명
세종특별자치시	삼성천
세종특별자치시	용수천
세종특별자치시	대교천
공주시	정안천
공주시	유구천
청양군	어 천
청양군	치성천
청양군	지 천
부여군	은산천
부여군	금 천
부여군	석성천
논산시	논산천
논산시	강경천

● 지류 현장조사 (13개소)

※ 13지점 : 수질이 양호하거나, 유량이 적은 하천은 제외, 금강에 미치는 영향이 큰 지류하천 집중조사

생태계 변화관찰

● 조사구간

- 금강 본류 및 지류 시·군 하천 양안 총 5구간

● 조사주기 : 월 1회 / 실시간 조사

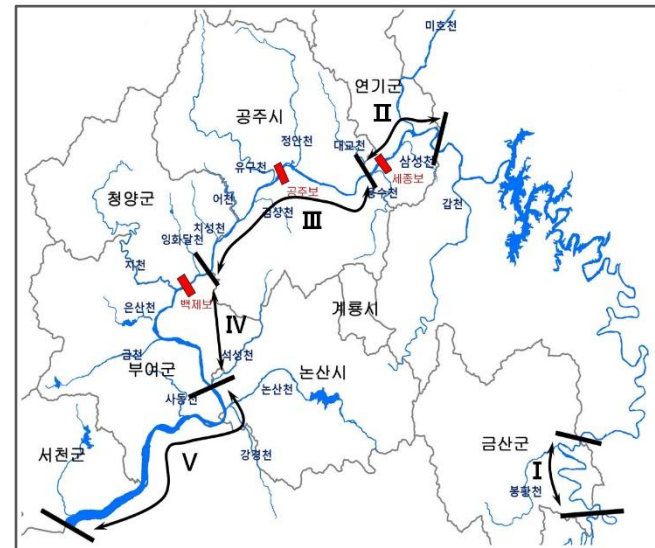
● 조사방법

- 문헌 및 현장조사

● 조사기관 : 시민단체

● 금강 본류의 구조적·생태적 환경변화 조사 및 평가

- 큰빛이끼벌레 서식 및 출현 빈도 조사, 대규모 출현 및 폐사로 인한 피해현황 조사
- 녹조 발생 현황 조사, 녹조 발생으로 이어지는 피해현황 조사
- 공사현황 및 역행침식 현황조사 등



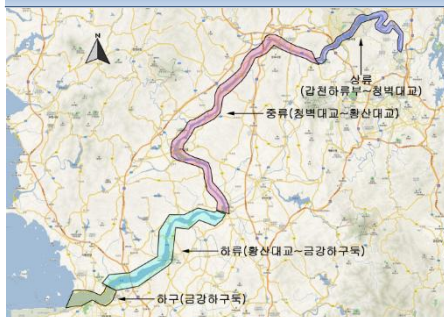
3. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅲ. 과업의 내용

수생태 건강성 변화 평가

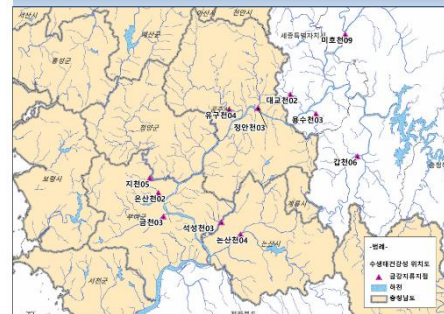
조(鳥)류 조사구간(3구간)



본류 건강성 조사지점(12개소)



지류 건강성 조사지점(11개소)



● 조(鳥)류 서식변화 평가

- 구간 : 상류, 중류, 하류 총 3구간

● 건강성 평가구간 및 항목

- 구간 : 본류(12개 지점), 지류(11개 지점) - 항목 : 부착조류, 저서성대형무척추동물, 어류

● 조사시기

- 조(鳥)류 : 연 2회(12월, 1월) , 기타 : 연 2회(전반기, 후반기)

● 문헌자료

- 겨울철 조(鳥)류 동시센서스, 환경부 일반측정망, 총량측정망 활용

● 분석기관 : 충남연구원

● 금강정비사업 구간의 어류·조(鳥)류 생태 서식환경 변화 조사

- 생물 출현종 및 개체수 변화 조사, 수생태 공간성 평가지표 설정 및 지속적인 추적조사

하천 침적 실태 조사 및 모의



- 조사구간 : 3개보 상·하 약 3km, 주요 퇴적지역 1km
- 조사주기 : 연 1회 / 11월 중순 조사
- 측정방법 : 고무보트, ADCP, 에코 사운더
- 조사기관 : 전문 측량업체(세중측기) 11월 16일~23일 측량완료,
12월중 GIS data 분석 및 입체화 작업
- 주요 내용
 - 주요구간 전면 하상지형 입체자료 획득
 - 3개보 중심 토사 및 저니 침적실태 정밀 조사
 - 예측치와 비교·분석, 중기 하상변화 예측
 - 하천관리를 위한 침식 한계 조건의 파악 및 모의

4. 하상 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

Ⅲ. 과업의 내용

하상 퇴적물 성분입도 분석



- **측정지점** : 각 보 상·하류 및 주요 퇴적지역 15지점
- **측정항목** : 총 12항목
 - 입도, 함수율, 완전연소가능량, CODsed, TOC, T-N, T-P, SRP(수용성인)
 - 원소분석(C, H, N, S) 조성비율 및 질량 분석
- **측정주기** : 연 2회(풍수기 전후)
- **조사기관** : 충남연구원
- **분석기관** : 충남보건환경연구원, 일부 위탁
- **오염물질 축적현황 조사**
- **유기물질의 비율조성 분석을 통한 내부생산과 외부유입 추정**

지류하천 역행침식 조사

- **조사구간** : 금강 중·하류 전구간
- **조사주기** : 집중 호우시기 및 수문개방시기 중점
- **조사방법 및 내용**
 - 지류하천 말단지점의 현장답사를 통하여 역행침식 최초 발생 시기, 진행단계, 침식구간, 구간확장 속도 등을 조사하고 기록
- **조사기관** : 충남연구원, 금강유역환경회의
- **주요 지류하천 역행침식 발생 여부 및 방지대책**
- **하도의 적정성 여부 검토, 예방대책**

금강변 지하수 모니터링

● 조사범위 : 금강변 지하수 관측망 조사 5개 지점

● 조사주기 : 일단위 자료

● 조사방법

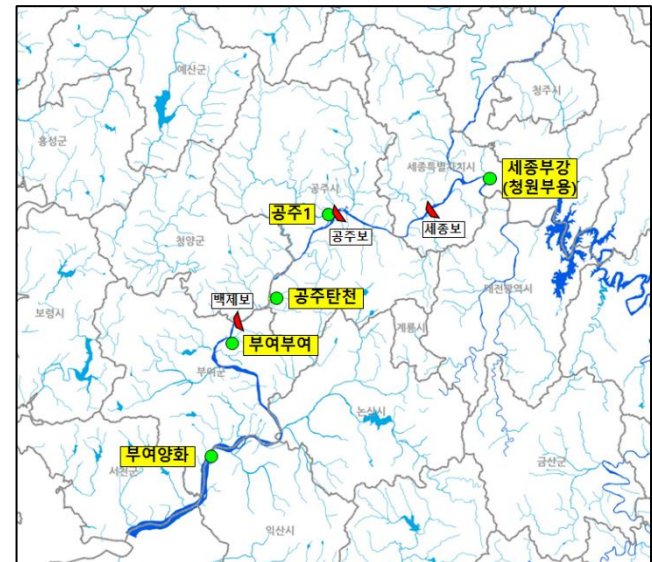
- 국가지하수 관측망, 농촌 지하수관리 관측망 등
한국수자원공사, 한국농어촌공사 자료 공유 분석
- 지하수위 변화 장기 평가

● 조사기관 : 충남연구원

● 금강변 지하수 수위 변화 조사

- 하천변 관측공을 활용한 모니터링 결과 제시
- 직·간접 관측으로 지하수 이용에 미치는 영향 조사

● 금강변 지하수 수위 변화 중장기 예측



금강 수자원 모니터링

- **조사범위** : 금강 중·하류
- **조사방법**
 - 수리권 허가현황, 농업용수 이용현황, 하천 유수관리 현황 등
국토관리청, 금강홍수통제소, 수자원공사, 농어촌공사 자료 공유 분석
- **조사기관** : 충남연구원
- **금강 수자원 이용 모니터링**
 - 보령댐 및 예당호 도수 및 수자원 이용 모니터링
 - 안정적인 수자원 관리 방안 도출

 I 추진배경 및 목적

 II 과업의 개요

 III 과업의 내용

 IV **모니터링 수행 현황**

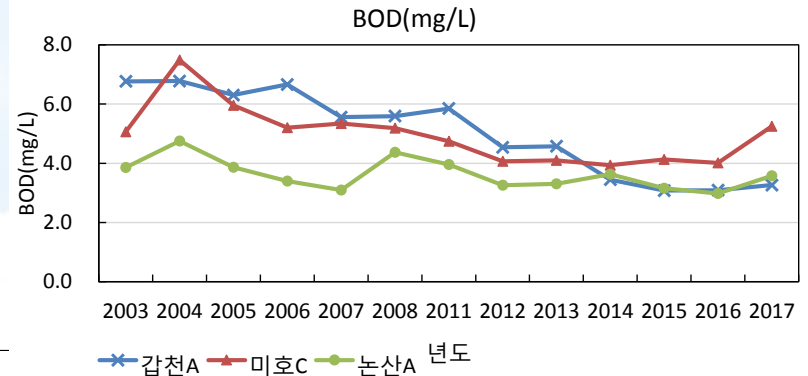
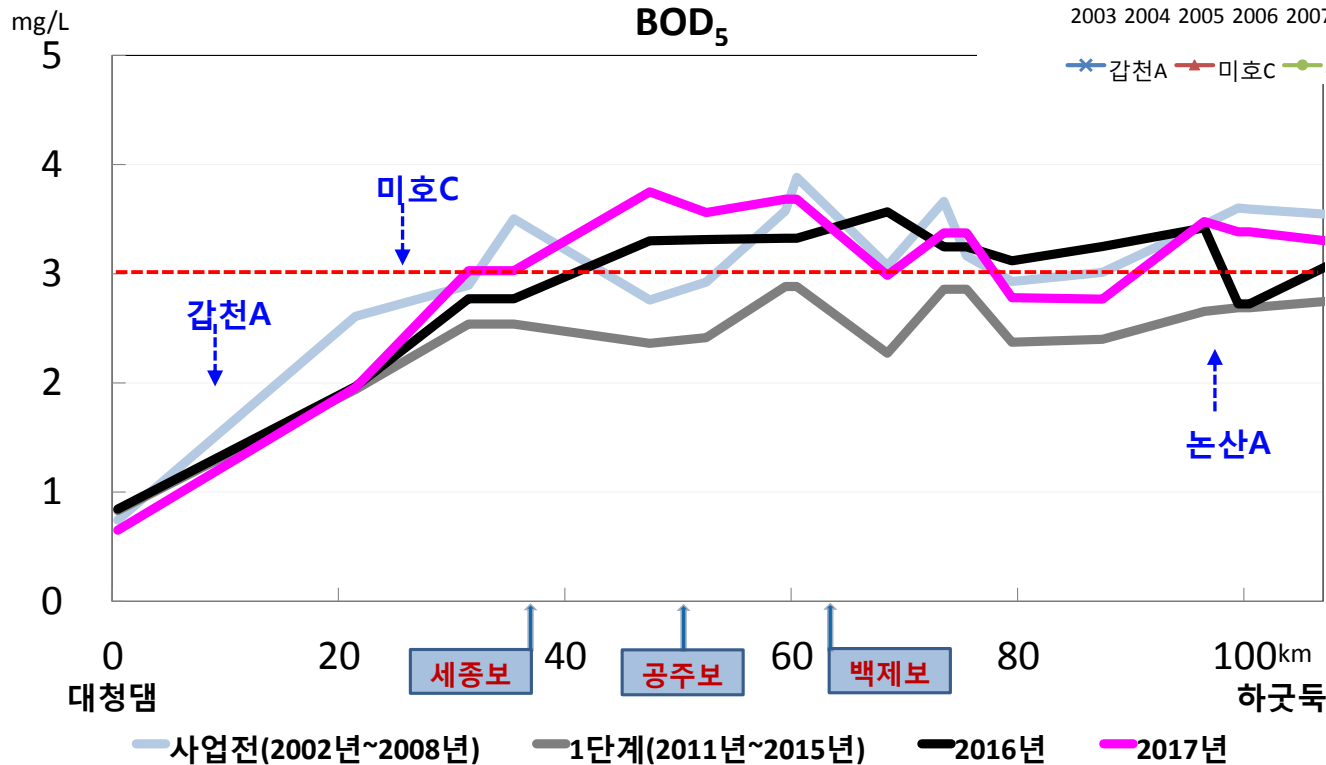
 V 추진 계획

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 BOD₅ 변화



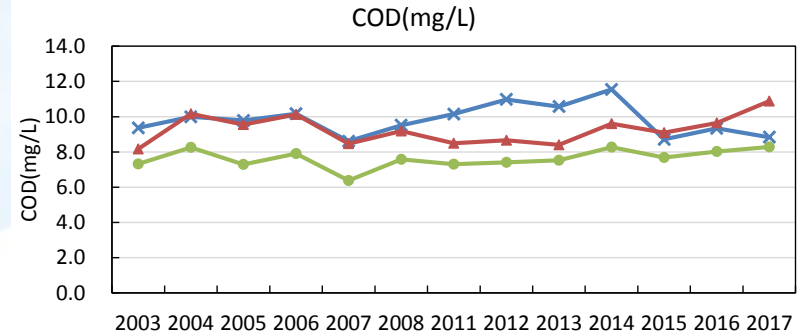
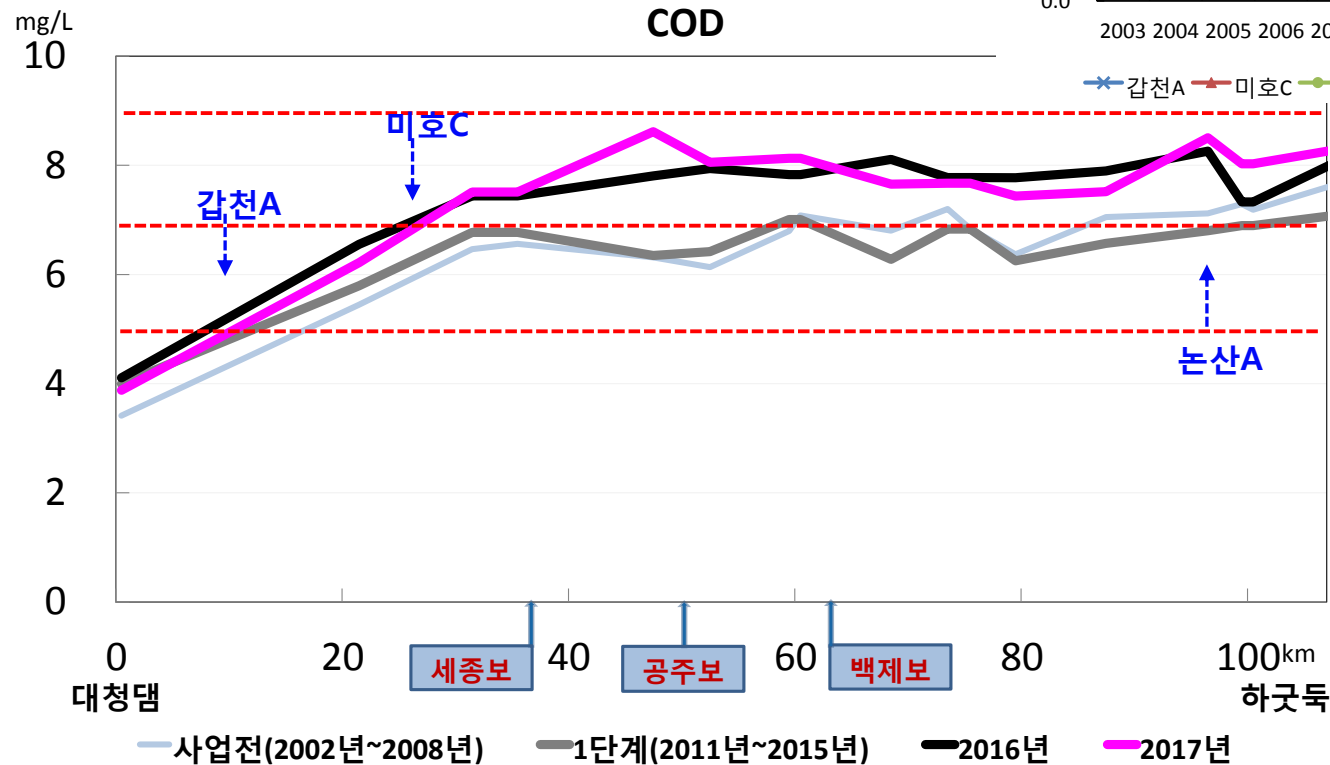
※ BOD₅ : ≤1 매우 좋음(Ia), ≤2 좋음(Ib), ≤3 약간 좋음(II), ≤5 보통(III), ≤8 약간 나쁨(IV), ≤10 나쁨(V), > 10 매우 나쁨(VI)

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 COD_{Mn} 변화



※ COD_{Mn} : ≤2 매우 좋음(Ia), ≤4 좋음(Ib), ≤5 약간 좋음(II), ≤7 보통(III), ≤9 약간 나쁨(IV), ≤11 나쁨(V), > 11 매우 나쁨(VI)

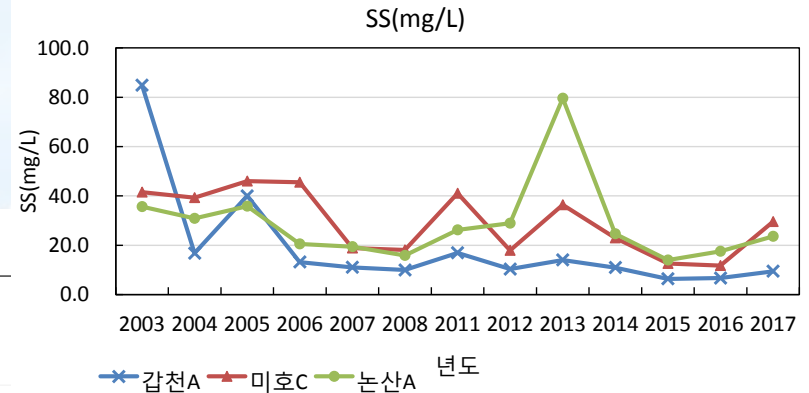
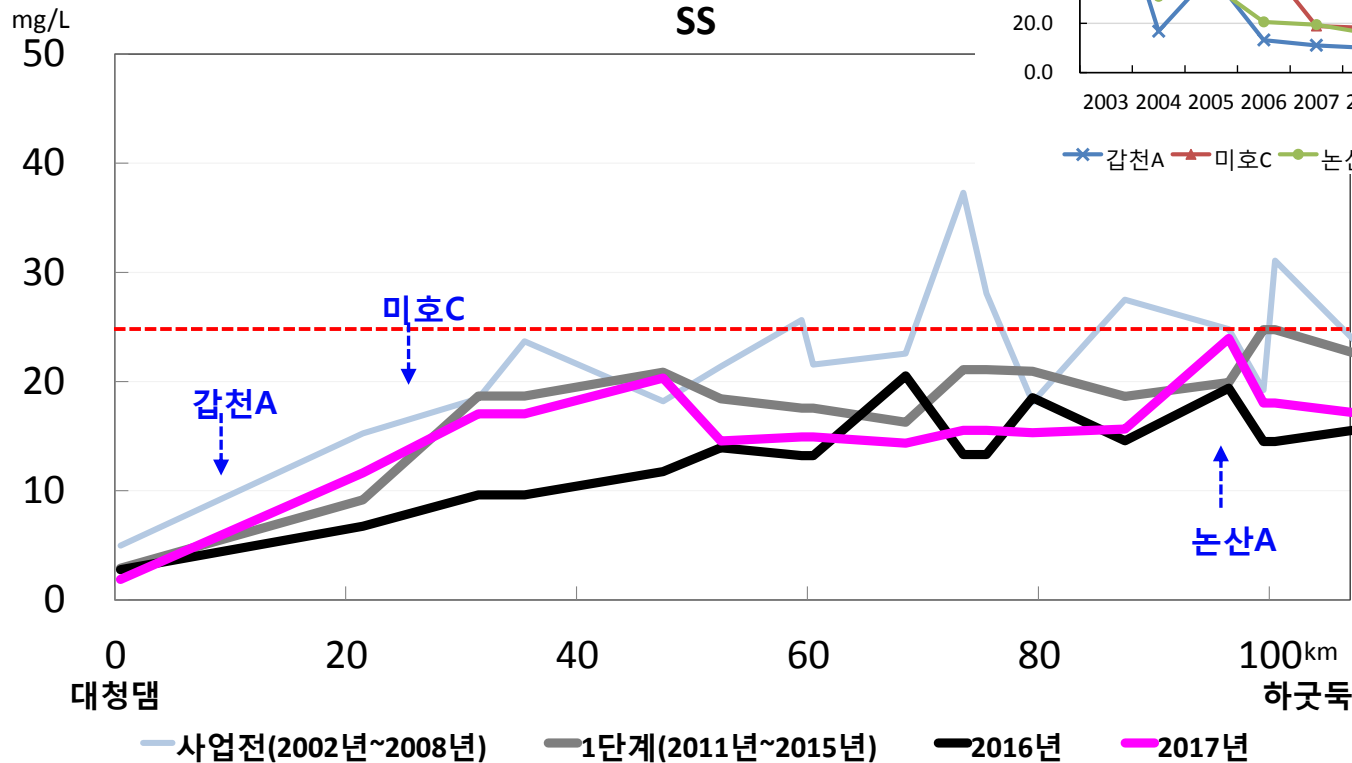
※ 사업전 : 2002년~2008년 / 1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 1차 : 2016년 / 2단계 2차 : 2017년 1월~10월 물환경 기준 <..... 지류유입

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 SS 변화



※ SS : ≤25 매우 좋음(Ia), ≤25 좋음(Ib), ≤25 약간 좋음(II), ≤25 보통(III), ≤100 약간 나쁨(IV), 쓰레기 등이 떠 있지 않을 것 나쁨(V)

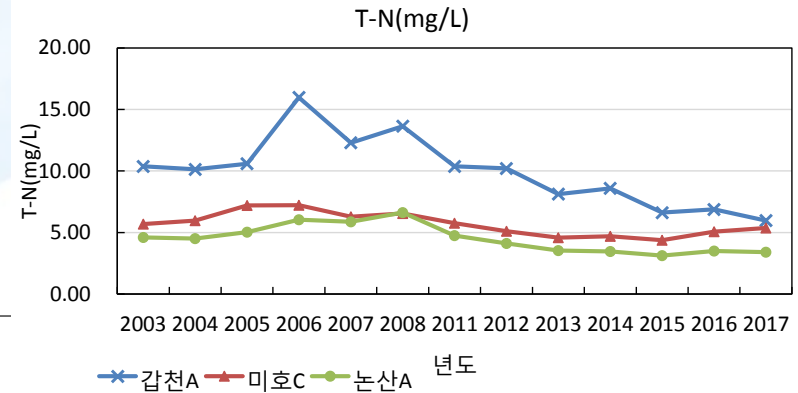
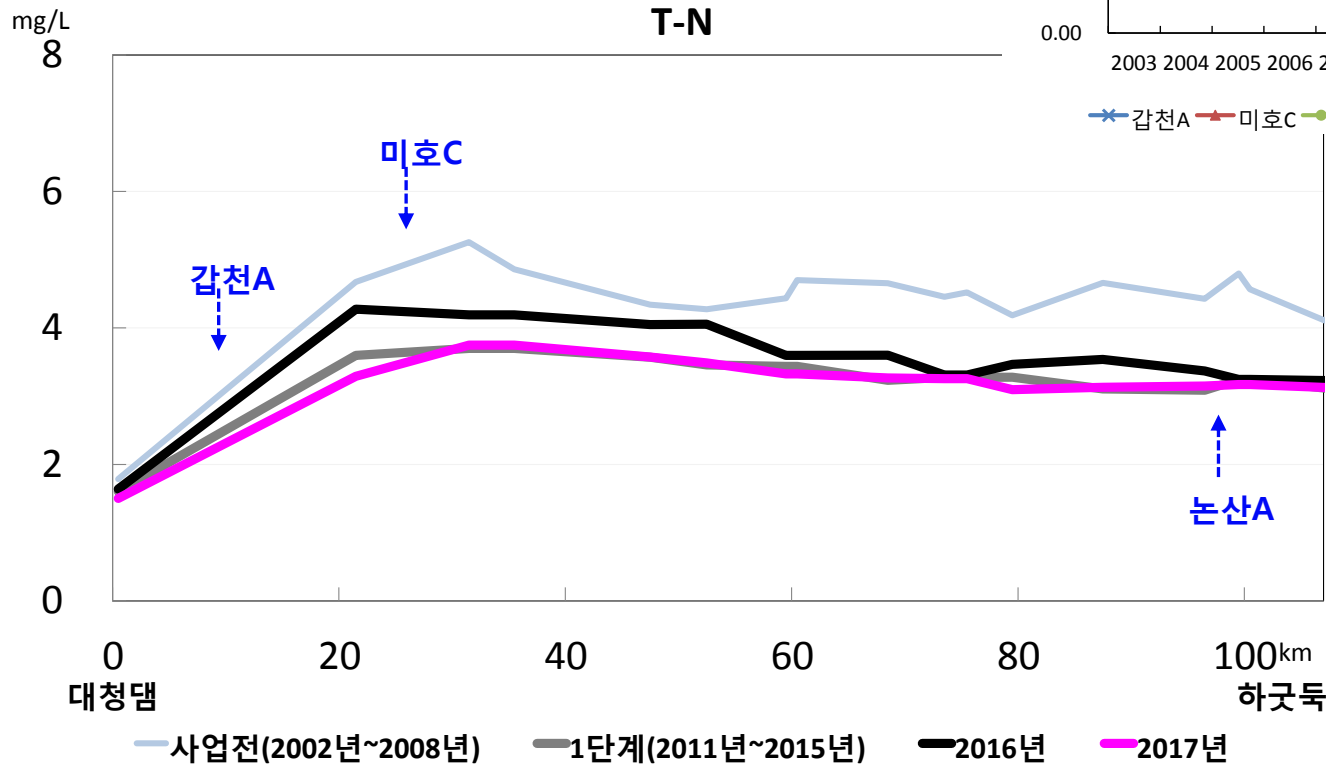
※ 사업전 : 2002년~2008년 / 1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 1차 : 2016년 / 2단계 2차 : 2017년 1월~10월 물환경 기준 지류유입

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 TN 변화

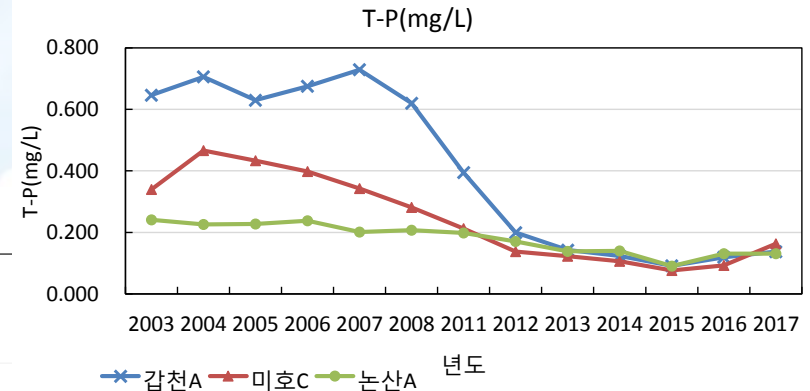
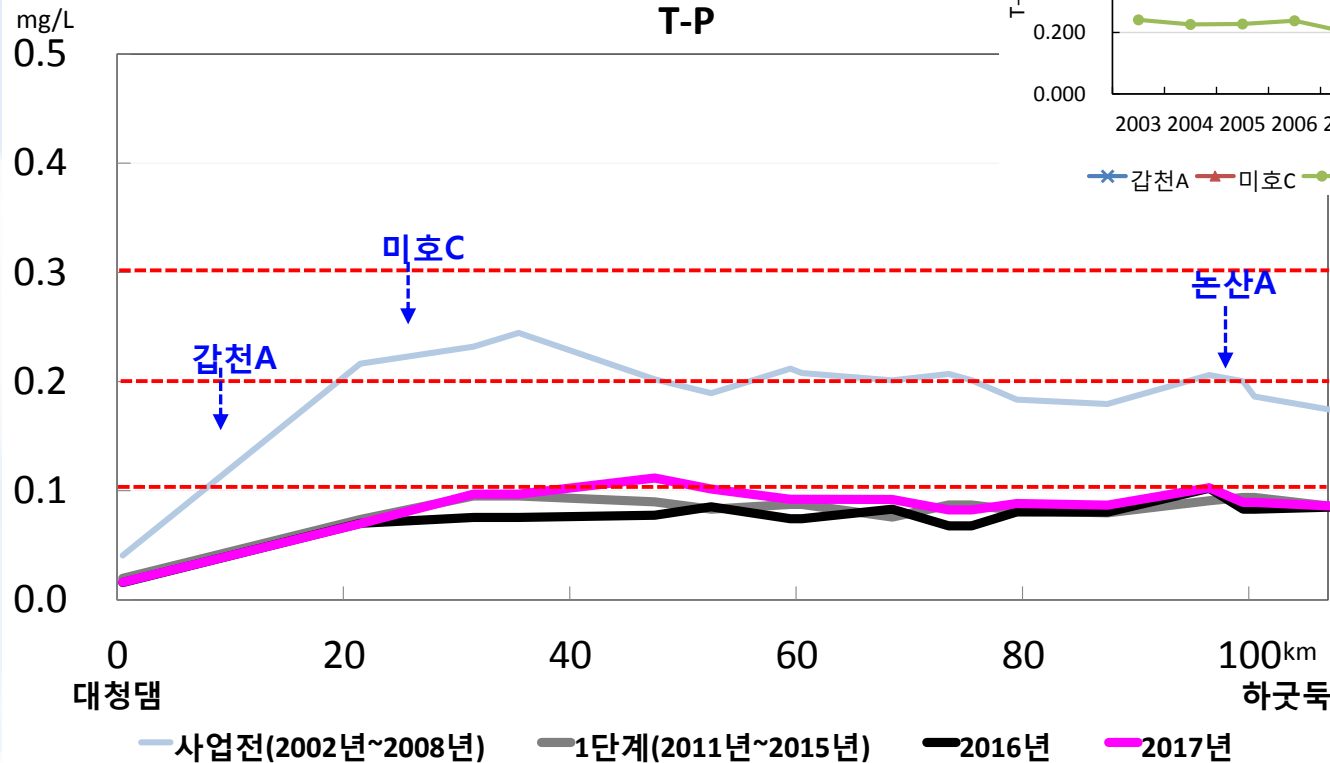


1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 TP 변화



※ T-P : ≤ 0.02 매우 좋음 (Ia), ≤ 0.04 좋음 (Ib), ≤ 0.1 약간 좋음 (II), ≤ 0.2 보통 (III), ≤ 0.3 약간 나쁨 (IV), ≤ 0.5 나쁨 (V), > 0.5 매우 나쁨 (VI)

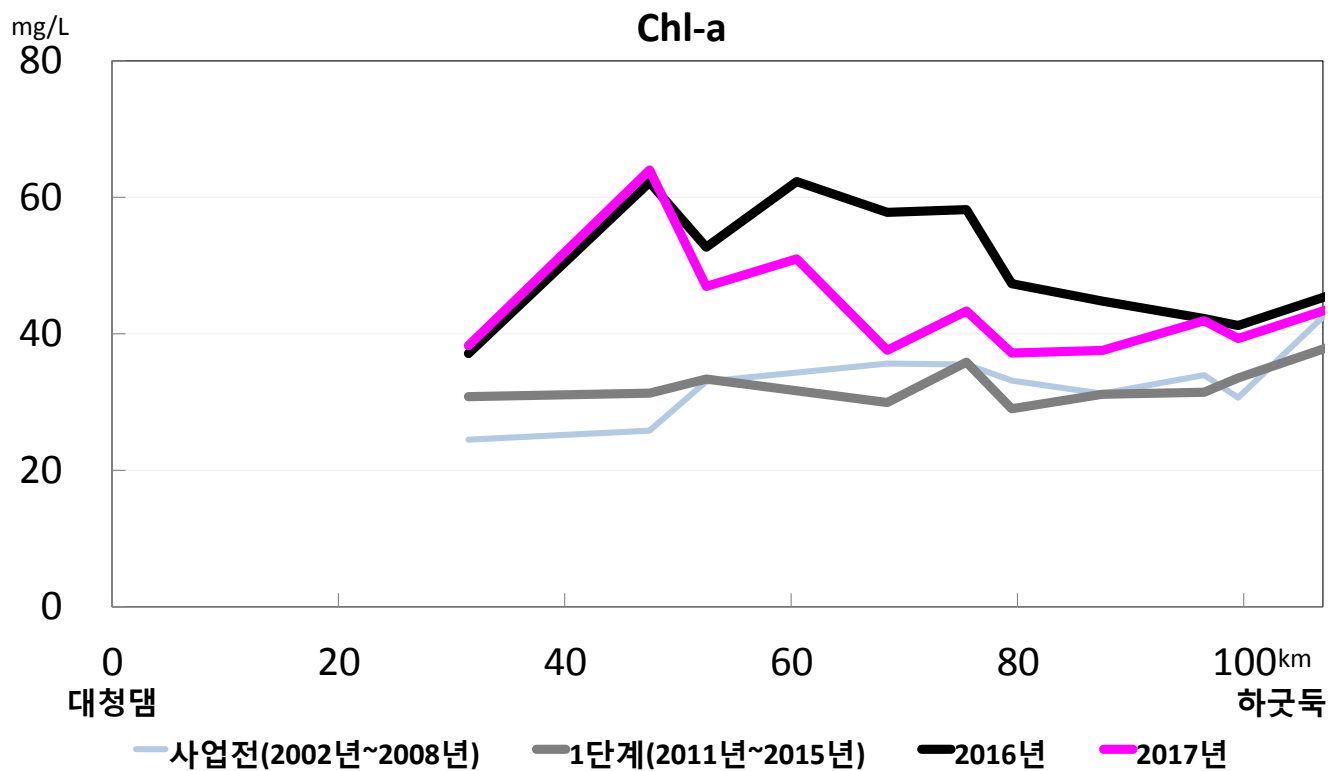
※ 사업전 : 2002년~2008년 / 1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 1차 : 2016년 / 2단계 2차 : 2017년 1월~10월 물환경 기준 <..... 지류유입

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 Chl-a 변화



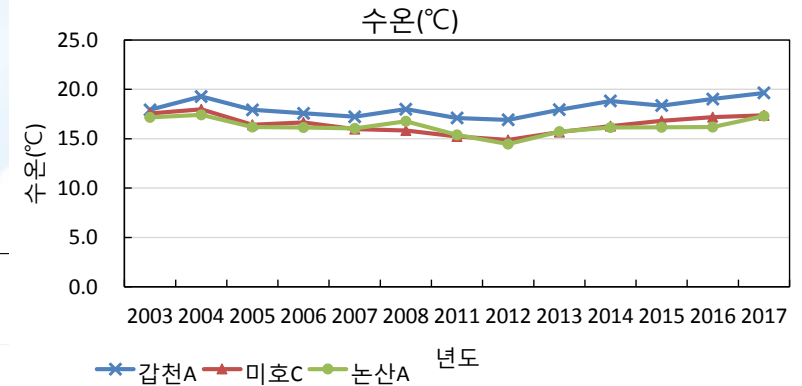
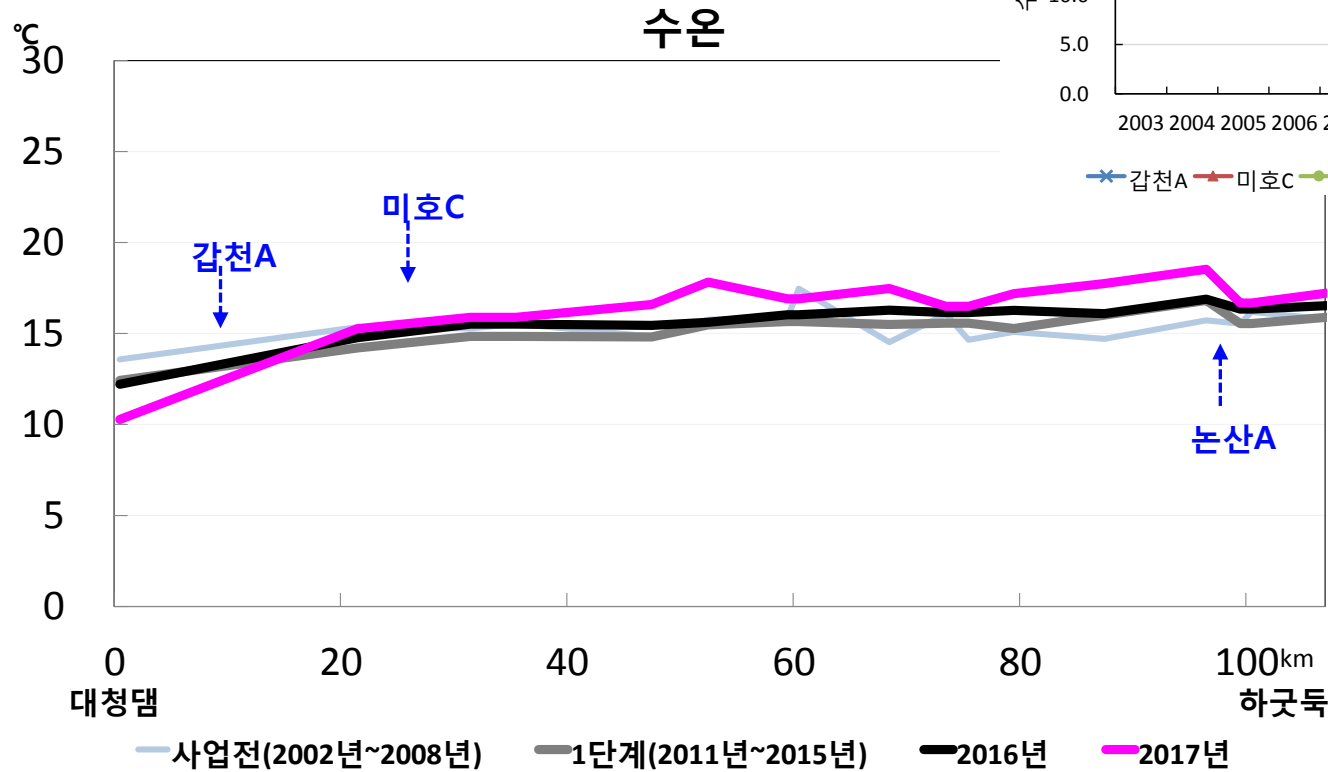
※ 사업전 : 2002년~2008년 / 1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 1차 : 2016년 / 2단계 2차 : 2017년 1월~10월 물환경 기준 지류유입

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 수온 변화

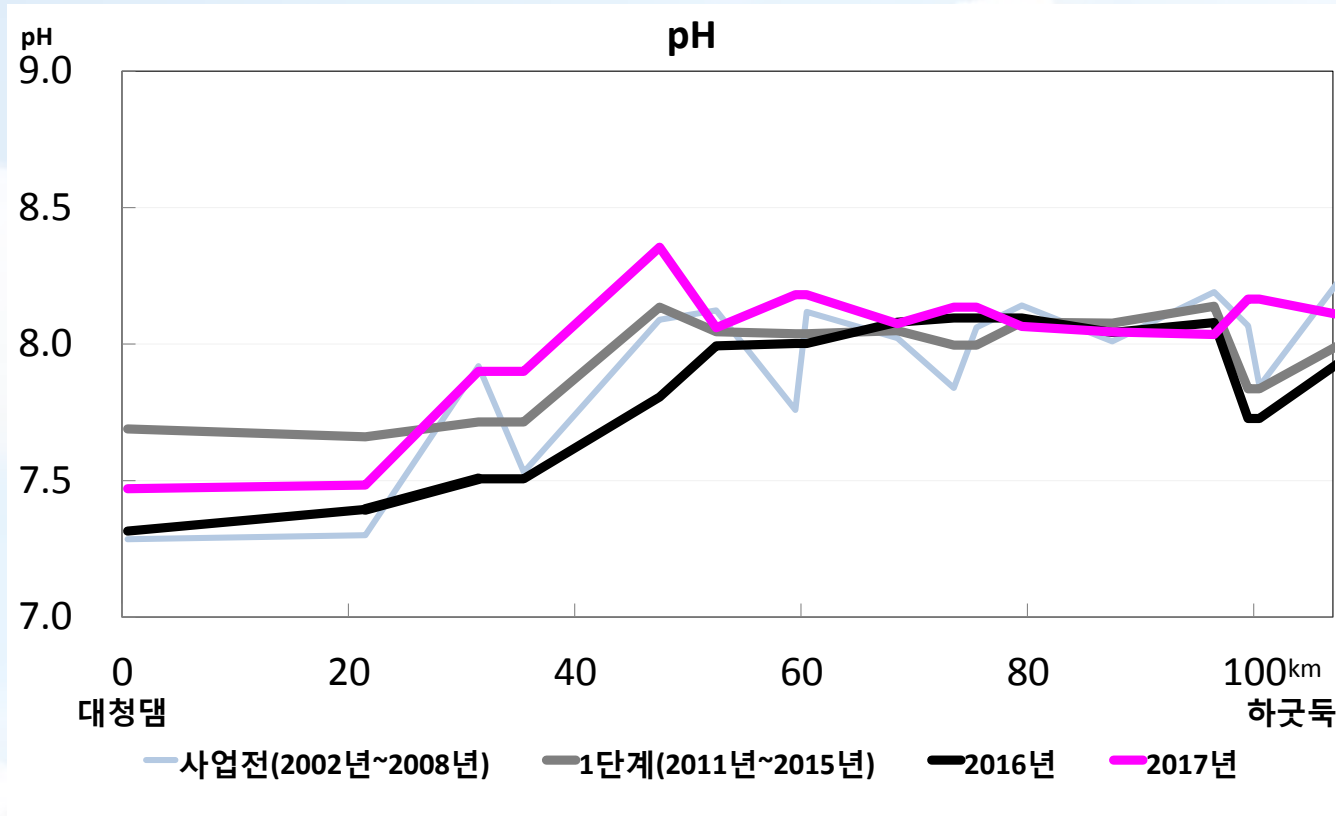


1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 pH 변화



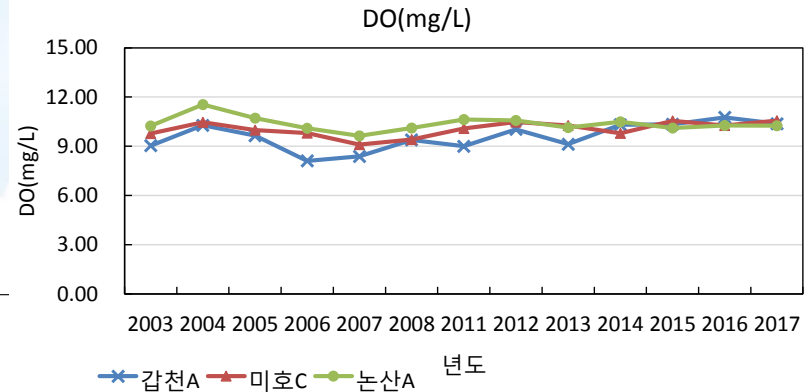
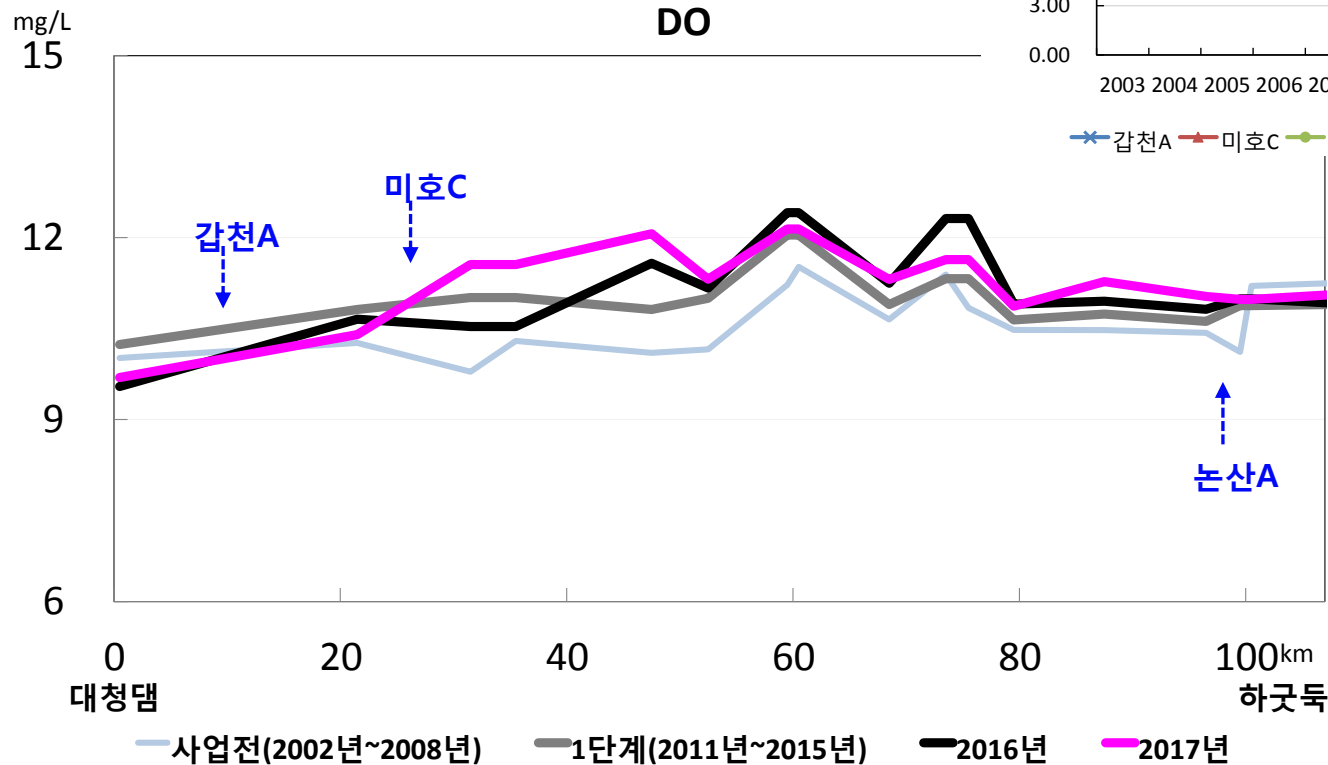
※ 사업전 : 2002년~2008년 / 1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 1차 : 2016년 / 2단계 2차 : 2017년 1월~10월 물환경 기준 지류유입

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

대청호 조정지댐~금강하구 DO 변화



※ DO : ≥ 7.5 매우 좋음(Ia), ≥ 5.0 좋음(Ib), ≥ 5.0 약간 좋음(II), ≥ 5.0 보통(III), ≥ 2.0 약간 나쁨(IV), ≥ 2.0 나쁨(V), < 2.0 매우 나쁨(VI)

※ 사업전 : 2002년~2008년 / 1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 1차 : 2016년 / 2단계 2차 : 2017년 1월~10월 물환경 기준 지류유입

수질예보제 발령 현황

- 연중 최초 발령시기가 5월에서 3월로 앞당겨지고, 11월까지 지속되어 연중 조류 번성기간이 5개월에서 8개월로 장기화
- 2012년 이후 관심이상 단계 발령기간 지속적으로 증가하여 **2017년 최대기간 발령**

년도	관심이상 발령기간	발령시기(월)
2012	44일간 (5.10~5.28, 6.7~6.11, 6.14~6.29, 8.9~8.10, 10.8~10.9)	5~10
2013	48일간 (5.7~5.27, 6.3~6.6, 8.16~8.29, 10.14~10.16, 10.30~11.4)	5~11
2014	64일간 (4.1~4.7, 4.10, 5.19~5.25, 6.17~8.4)	4~8
2015	127일간 (4.21~5.3, 5.18~6.1, 6.9~6.17, 7.14~7.19, 7.21~7.29, 8.13~10.5, 10.13~11.1)	4~11
2016	81일간 (3.24~4.4, 5.25~6.16, 8.4~9.18)	3~9
2017	104일간 (3.14~4.13, 4.24~5.28, 6.15~6.26, 7.27~8.3, 8.10~8.16, 9.19~)	3~9

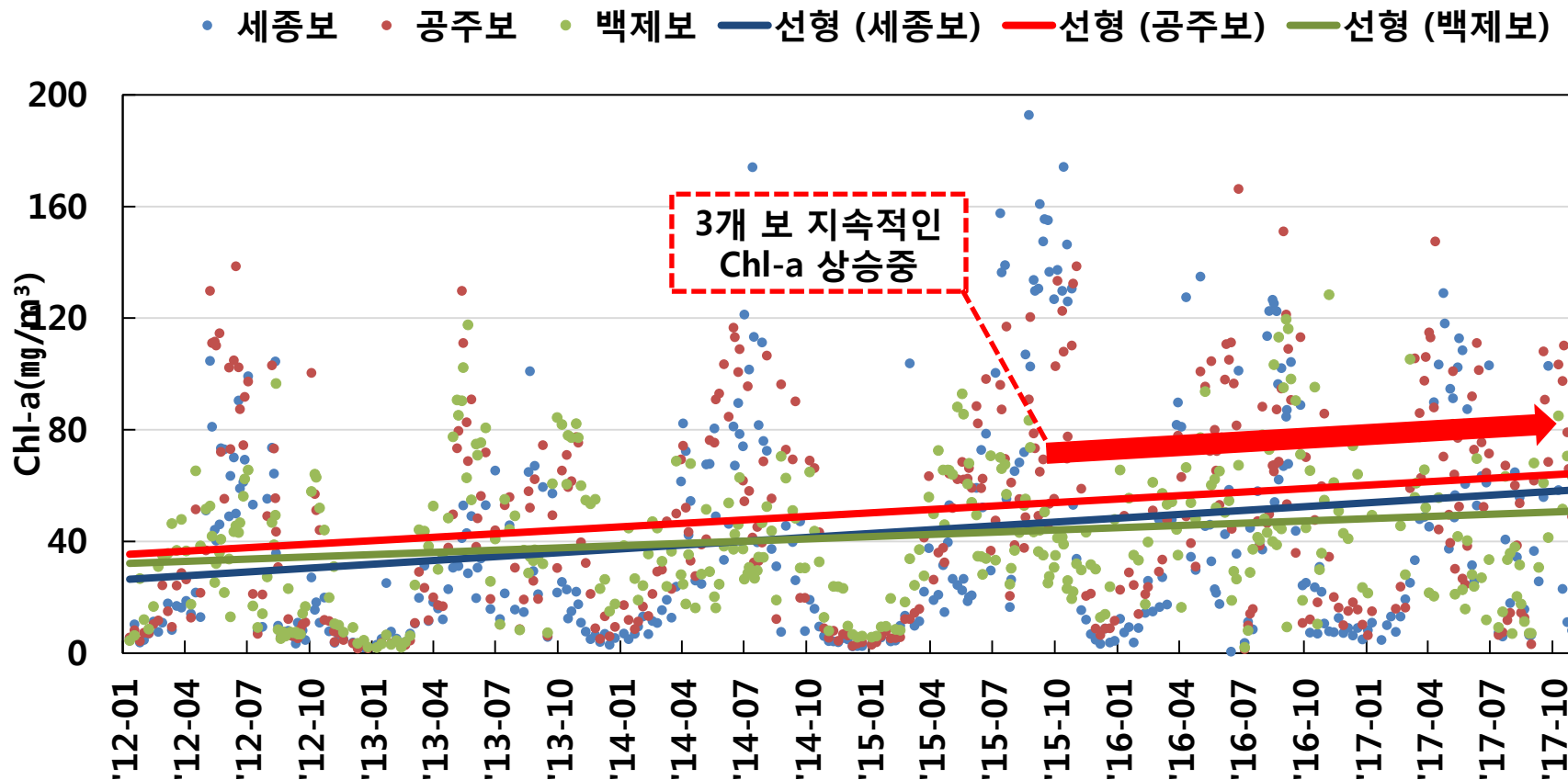
※ 자료기간: 2012년~2017년 9월 26일 기준

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 준공 후 3개보 Chl-a 모니터링



※ 자료기간 : 2012년 1월 ~ 2017년 10월 31일

1. 수질 모니터링

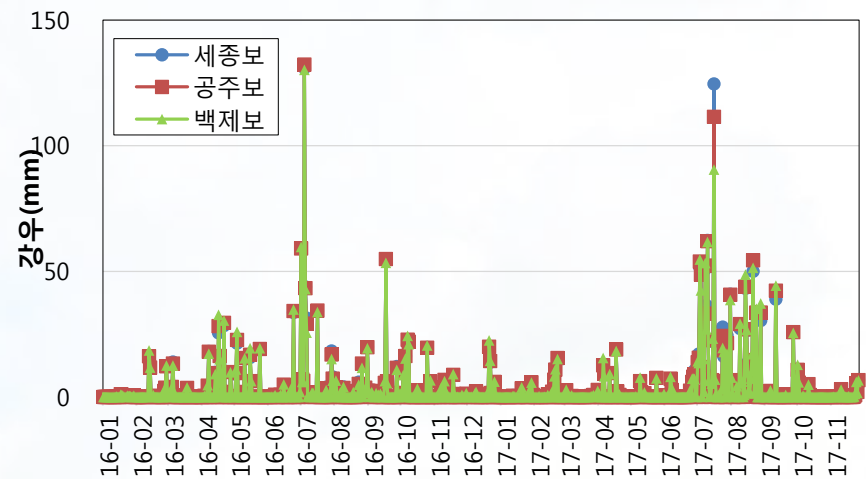
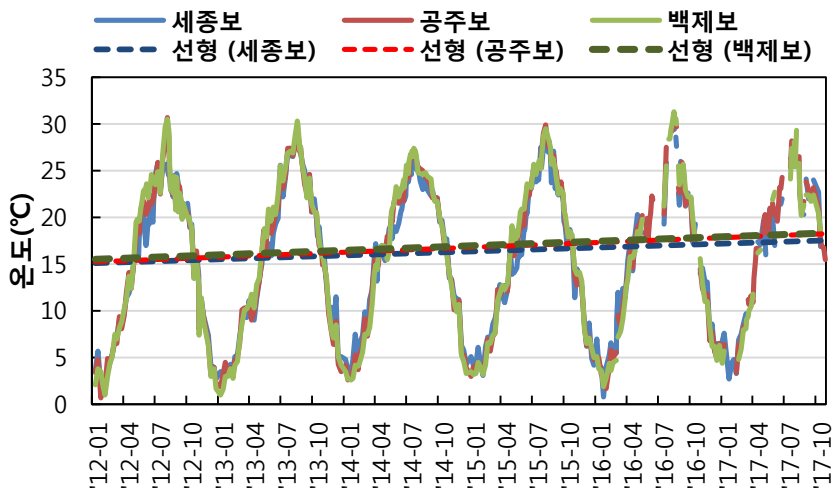
수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

3개보 수온 및 강우 모니터링

- 연평균 수온증가추세
- 하천수의 높은 비열과 수체 체적의 증가
- 동절기 수온 상승으로 4계절 변화의 Resilience 약화
- 과거 6년간 2017년에 가 장많은 비가내림

연평균 보별 Chl-a, 수온, 강우									
년도	세종보			공주보			백제보		
	Chl-a (mg/m ³)	수온 (°C)	강우 (mm)	Chl-a (mg/m ³)	수온 (°C)	강우 (mm)	Chl-a (mg/m ³)	수온 (°C)	강우 (mm)
2012	28.9	16.0	541.8	40.0	16.5	576.5	29.5	16.8	471.7
2013	24.4	15.7	1,151	38.4	15.8	1,160.7	46.0	16.1	1,140.2
2014	43.2	16.7	953.3	47.9	16.9	971.4	34.1	16.8	934.7
2015	61.0	16.2	818.8	52.3	16.6	826.6	40.9	16.9	802.9
2016	45.0	15.8	1,007.9	57.8	16.4	1,012.1	57.4	16.5	1,002.0
2017	46.2	16.2	1,141.5	57.8	17.4	1,149.6	43.1	17.6	1,117.4



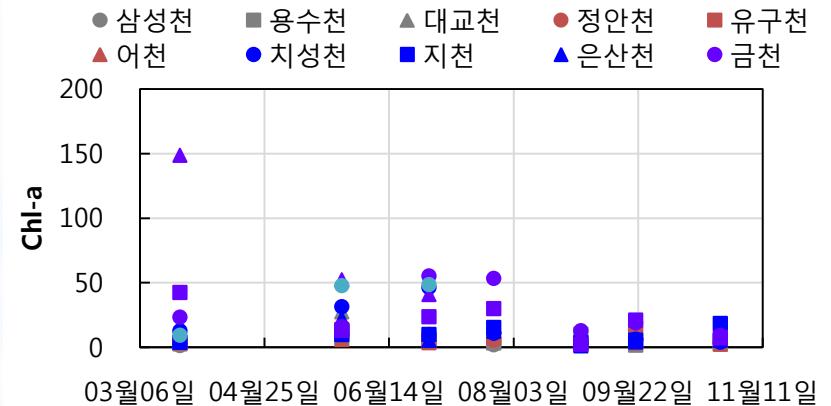
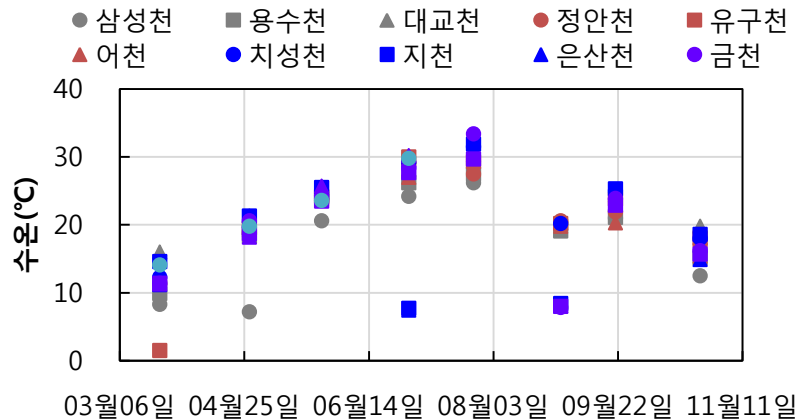
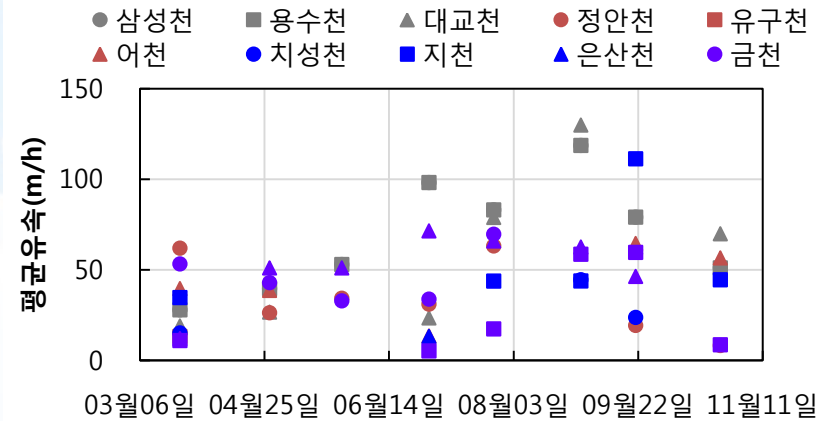
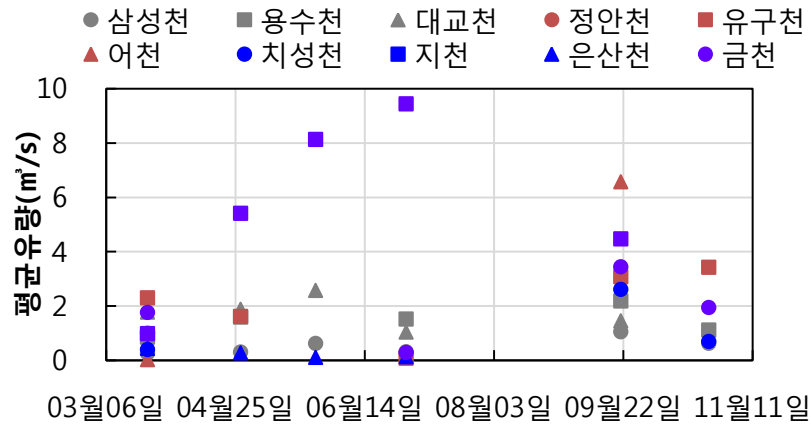
※ 자료기간 : 2012년 1월 ~ 2017년 10월 31일

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

유량, 유속, 수온, Chl-a

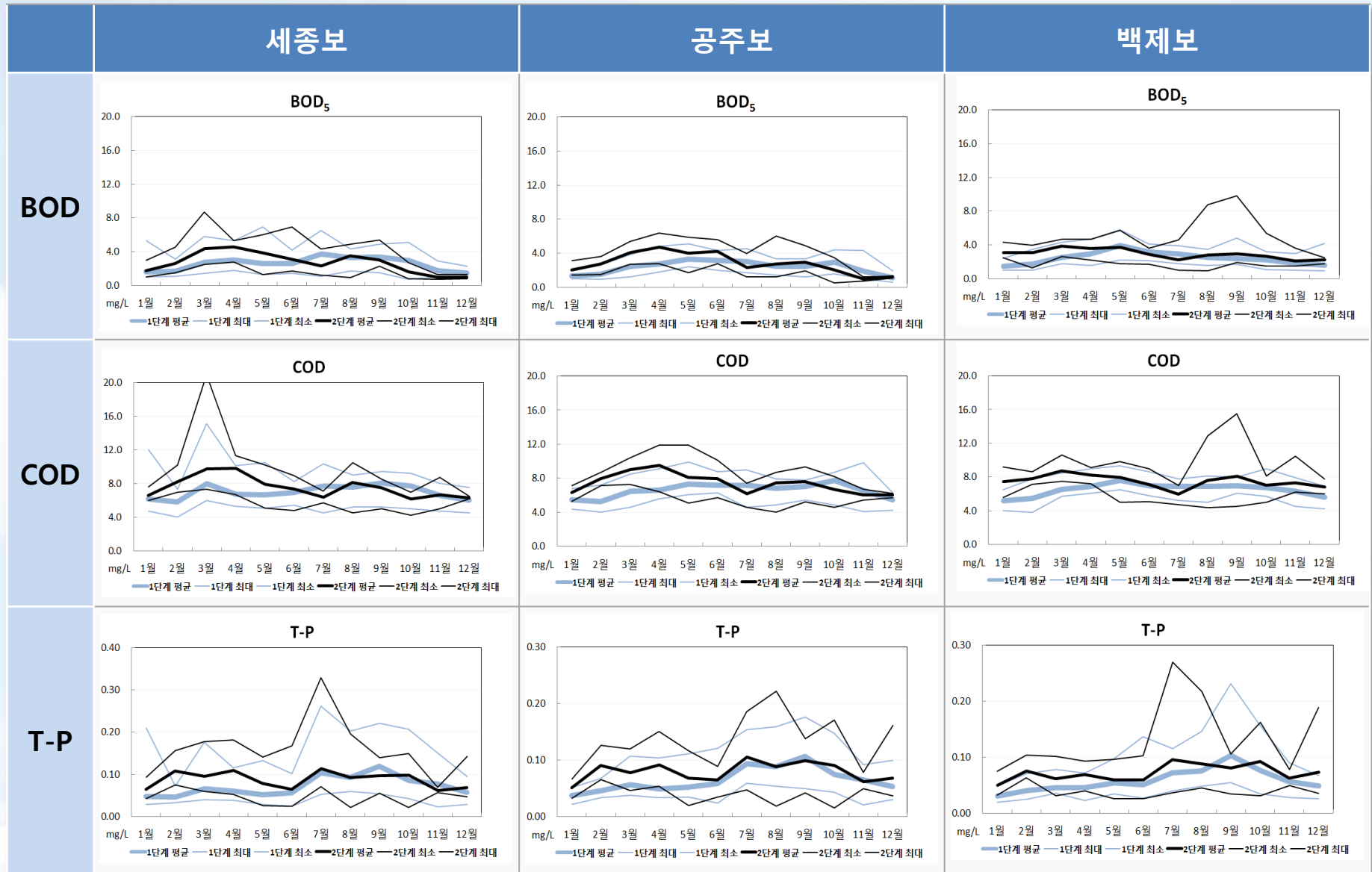


※자료기간 : 2017년 3월~2017년 11월

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

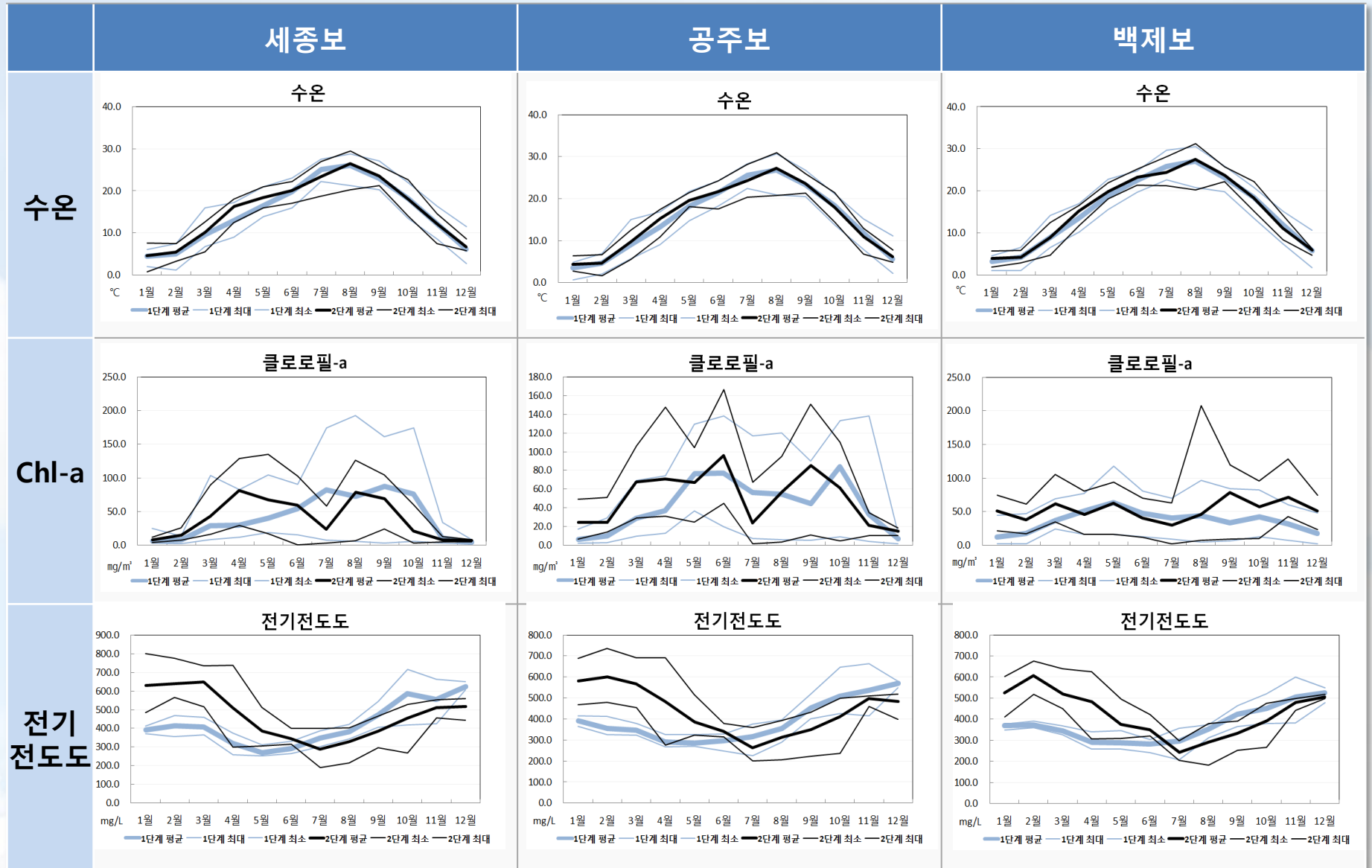


※1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 : 2016년~2017년

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

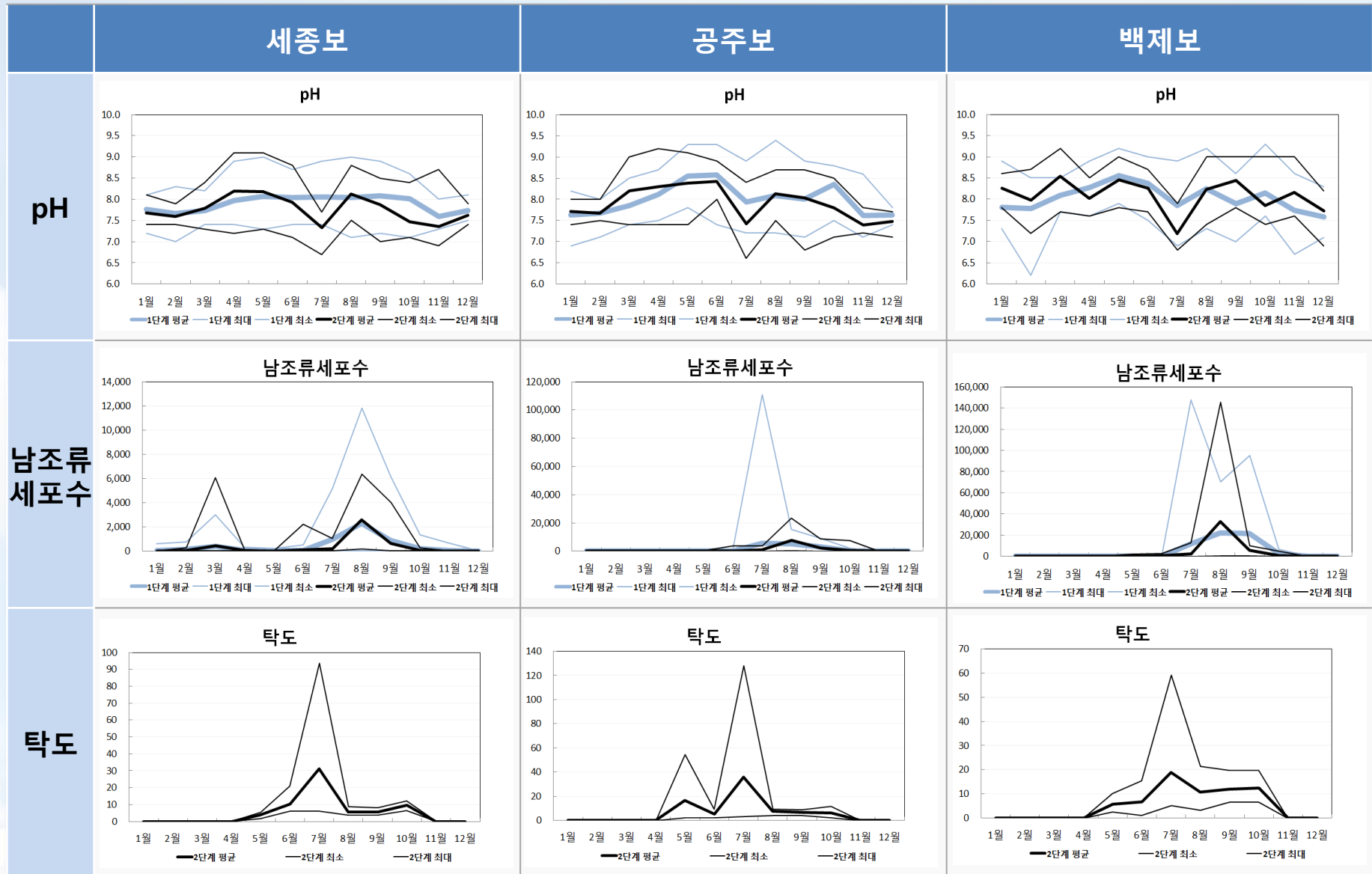


※1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 : 2016년~2017년

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



※1단계 : 2011년~2015년 / 2단계 : 2016년~2017년

1. 수질 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 직하류부 소류력

구분	수심(m)	단면적(m ²)	동수반경(m)	소류력(kg/m ²)
세종보	2.58	567.6	14.7	14.7
공주보	4.04	404.0	10.09	14.1
백제보	2.63	284.0	7.35	10.1

조류 제어가능 유속

구분	가동보 완전 밀폐시			완전 개방시 유속	관리수위 (가동보 월류언)	평균 유속 0.1 m/s 일때 보 개방률	평균 유속 0.2 m/s 일때 보 개방률
	적용유량 (m ³ /s)	고정보 수심	상류1km 평균유속				
세종보	70.0m ³ /s	0.02m	0.07m/s	0.23m/s	EL. 11.8m (EL. 7.8m)	40% (EL. 10.2m, △1.6m)	85% (EL. 8.9m, △2.9m)
공주보	70.0m ³ /s	0.03m	0.03m/s	0.21m/s	EL. 8.8m (EL. 2.1m)	55% (EL. 5.2m, △3.6m)	95% (EL. 4.4m, △4.4m)
백제보	76.0m ³ /s	0.03m	0.03m/s	0.19m/s	EL. 4.2m (EL. -1.1m)	45% (EL. 1.8m, △2.4m)	100% (EL. 1.6m, △2.6m)

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 인근 현장 모니터링

세종보 상반기(1~7월)



• 2월 23일 : 세종보 시범방류



• 2월 23일 : 세종보 시범방류



• 6월 23일 : 세종보 시범방류



• 7월 19일 : 불티교



• 7월 19일 : 세종보 우안



• 7월 19일 : 세종보 하류

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 인근 현장 모니터링

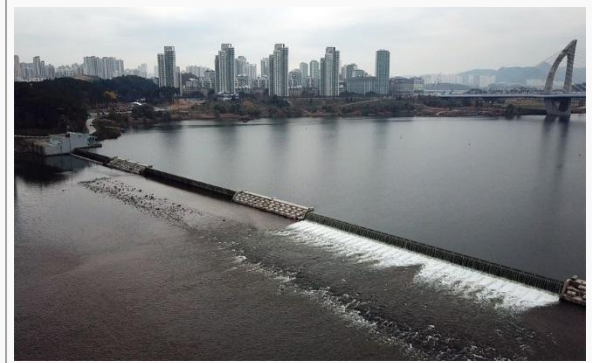
세종보 하반기(8~11월)



• 9월 26일 세종보



• 9월 30일 세종보



• 10월13일 세종보 수문개방



• 11월 20일 : 힌두리대교 주변



• 11월 23일 : 세종보 상류



• 11월 23일 세종보

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 인근 현장 모니터링

공주보 상반기(1~7월)



• 5월 29일 : 공주보 하류



• 5월 29일 : 과거 큰빛이끼벌레 발견지역



• 6월 1일 : 공주보 상시개방



• 6월 13일 : 왕촌천 합류부



• 6월 22일 : 공주보~백제보 중간지점



• 6월 22일 : 공주 새들목

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 인근 현장 모니터링

공주보 하반기(8~11월)



• 9월 5일 공주보 하류



• 10월 10일 공주보 상류



• 11월 14일 공주보 방류



• 11월 16일 공주보 방류



• 11월 23일 공주보 상류



• 11월 23일 공주보 방류

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 인근 현장 모니터링

백제보 상반기(1~7월)



• 5월 29일 : 백제보 상류



• 5월 29일 : 백제보



• 6월 13일 : 소쟁이천 포기기 운영



• 6월 22일 : 백제보 하류 공업용수 취수시설



• 6월 22일 : 소쟁이천 합류부



• 7월 5일 : 백제보 상류

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 인근 현장 모니터링

백제보 하반기(8~11월)



• 9월 5일 백제보 직상류 소쟁이천



• 9월 5일 백제보 상류



• 9월 27일 : 백제보 상류



• 11월 16일 백제보 상류 왕진교



• 11월 23일 백제교 상류



• 11월 23일 백제보

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

금강 친수공간 재자연화 현장조사



• 8월 3일 공주 청남지구



• 8월 3일 공주 탄천지구



• 8월 3일 부여 왕진지구



• 8월 3일 부여 정동지구



• 8월 3일 청양 왕진지구



• 8월 8일 부여 봉정지구

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

금강 친수공간 재자연화 현장조사



• 8월 8일 부여 북고지구



• 8월 8일 부여 외리지구



• 8월 8일 부여 하항지구



• 8월 18일 부여 양화지구



• 8월 18일 서천 신성리(시흥)지구



• 8월 18일 와초지구

2. 경관생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

금강 친수공간 재자연화 현장조사



- 8월 18일 서천 철새도래지지구



- 8월 18일 서천 화양지구

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

강변 둔치와 친수시설 관리정책 부재

- 멸종위기종 서식처 관리 방법 개선과 둔치 경작 및 시설 방치 개선 필요



• 6월 15일 : 공산성 앞 수변공원 식재, 유실 반복



• 7월 13일 : 죽당지구 바이오역새 경작과 수확



• 4월 14일 : 세종 한글공원 데크 훼손 방치



• 7월 13일 : 백제보 하류 세도지구 맹꽁이 관찰



• 7월 13일 : 둔치 제초작업 맹꽁이서식처 파괴



• 7월 13일 : 세도지구 초화류 사료 경작 훼손

- 세종지구, 부여지구- 멸종위기종 맹꽁이 서식 확인, 죽당지구 - 청보리 교체식재로 예산 낭비

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

생태계 교란과 수생, 생물 폐사체 증가 추세

- 생태계교란종 확산 및 수질저하와 낚시등에 의한 생물 폐사 사례 증가



• 7월 15일 : 금산 천내습지 가시박 확산



• 5월 30일 : 공주보 가시상추 확산 추세



• 7월 07일 :공주 청벽대교 좌안 가시박 확산 지속



• 3월 24일 : 공주보 물고기 폐사체 관찰



• 7월 05일 : 지천 모래 유실과 미호종개 감소



• 3월 24일 : 공주 쌍신지구 중국줄무늬목거북

- 큰빛이끼벌레 확인, 민물가마우지 - 보 주변 잠수, 중국보석거북 - 방생 원인 개체수 증가

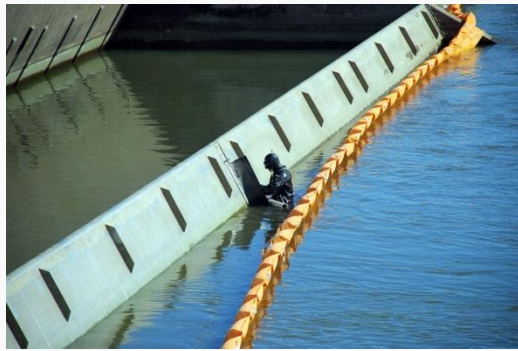
3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

보 시설 침수, 고장 및 유실, 쇄굴

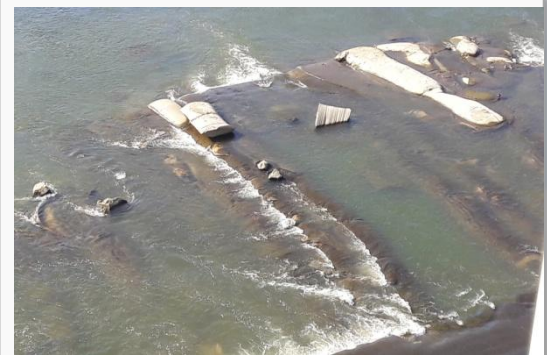
- 세종보 고장 수리, 침수, 공주보 안전 진단, 수중 조사 필요



- 2월 점검중인 모습



- 11월 18일 : 공주보아래 시설 쇄굴 모습



- 11월 18일 : 공주보아래 시설 유실 모습



- 9월 다시 문제가 생긴 세종보



- 7월16일 : 장마에 침수된 세종보 모습



- 11월 : 공주보 아래 항타파일 보강 쇄굴 모습

- 세종보 시범 철거 제안 - 침수와 고장 수리 반복, 예산 낭비, 공주보 안전 진단 - 시설물 유실과 쇄굴

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

수위조절에 따른 지류하천 기능 회복 관찰

- 공주보, 세종보, 백제보, 금강하구둑 개방과 수위변동으로 맑은물과 모래톱 회복 징후 확인



• 6월 01일 : 공주 새들목 혈저천 합류점 맑은 물



• 7월 13일 : 백제보 하류 북고천 합류점 모래톱



• 5월 20일 : 금강 봉황청 합류점 삼 물고기 사냥



• 11월 18일 : 백제보 개방 후 어천리 하중도 습지



• 7월 13일 : 북고천 합류점 천연기념물 제330호 수달 발자국 확인



• 6월 15일 : 혈저천 합류점 본류 대비 수질 모습

- 둔치, 하도내 관리없는 금산 봉황천 합류점(대청지구) - 멸종위기야생동물 2급 삼 서식 확인

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

천연기념물, 멸종위기종 확인, 보호대책 시급

- 전구역에서 멸종위기종, 천연기념물, 희귀종 야생동식물 확인



- 합강리에 찾아오는 흑두루미(멸종위기종 2급)



- 7월 19일 : 공주보 멸종위기야생동물 1급 수염풍뎅이, 1999년 기록, 금강 18년만에 관찰



- 12월 01일 : 금강 천내습지 큰고니 방문 모습



- 7월 07일 :공주 새들목 습지 흑삼릉 자생 확인



- 10월 21일 : 옥성리 둥방습지 가시연꽃(2급) 확인



- 4월 24일 : 새들목 희귀종 낙지다리 자생 확인

- 천내습지, 합강습지, 새들목 등 습지보호구역, 생물권보전지역 지정 추진

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

둔치 훼손과 녹조와 수중생태계 변화

- 점용허가로 둔치 훼손, 녹조 및 수목 고사, 큰빗이끼벌레 상존, 생태교란종 확산



• 6월 15일 : 공주 수상공연장 마름과 조류 확산



• 7월 05일 : 백제보상류 자왕리 버드나무 침수 고사



• 8월 18일 : 공주보 상류 고마나루 녹조 발생 시작



• 9월 16일 : 공주 쌍신공원 둔치 훼손(금괴) 현장



• 6월 15일 : 새들목 저습지 큰빗이끼벌레 확인



• 5월 12일 : 공주보 상류 수변 단풍잎돼지풀 확인

- 수변구역에 가시박 이외에도 단풍잎돼지풀, 가시상추 확산 - 유네스코문화지역 관리 필요

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

녹조 발생 및 부유 쓰레기 등 대책 시급

- 녹조 대책과 지자체에서 추진하는 둔치 재경작, 친수공간 난개발 우려



• 7월 2일 : 둔치 재경작



• 7월 21일 : 녹조 발생



• 9월 1일 : 금강변 가시박



• 3월 24일 : 공주보 물고기 폐사체 관찰



• 7월 : 장마기 수거된 부유 쓰레기의 모습



• 쓰레기 섬 (김종술 기자)

- 둔치, 하도내 각종 폐기물 무단 투기와 낚시객 관리 필요

3. 생태계 변화 관찰

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

수문 방류 및 개방 후 드러난 강 바닥

- 수문 상시 개방으로 인한 하상 정밀 모니터링과 폐기물 처리 필요



- 보개방후 녹조가 피어 있는 모습(김종술 기자)



- 물 속에 잠겨있던 펄을 확인



- 수문개방후 드러난 펄발



- 6월 15일 : 공주보 수상공연장 본류 수질 상태



- 지난해 죽은 녹조사체가 떠오른 모습



- 강바닥 붉은갈따구의 모습

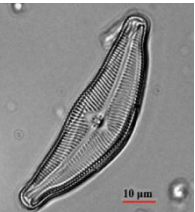
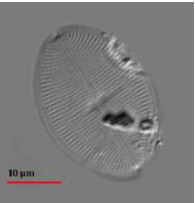
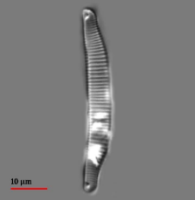
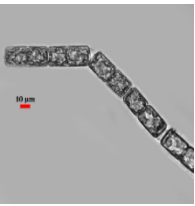
- 수문 개방으로 인한 어패류 폐사 발생 방지 대책 정밀한 연구 필요

4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

부착조(藻)류



저서성대형무척추동물(수서곤충)



갈따구 유충



곰줄날도래



쇠측범잠자리 유충



옆새우

어 류



눈불개



뽕경모치

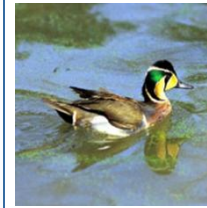
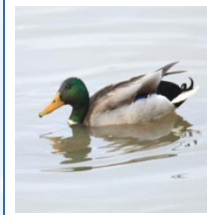


모래무지



떡붕어

조(鳥)류



조(鳥)류
수생태 상위 포식자



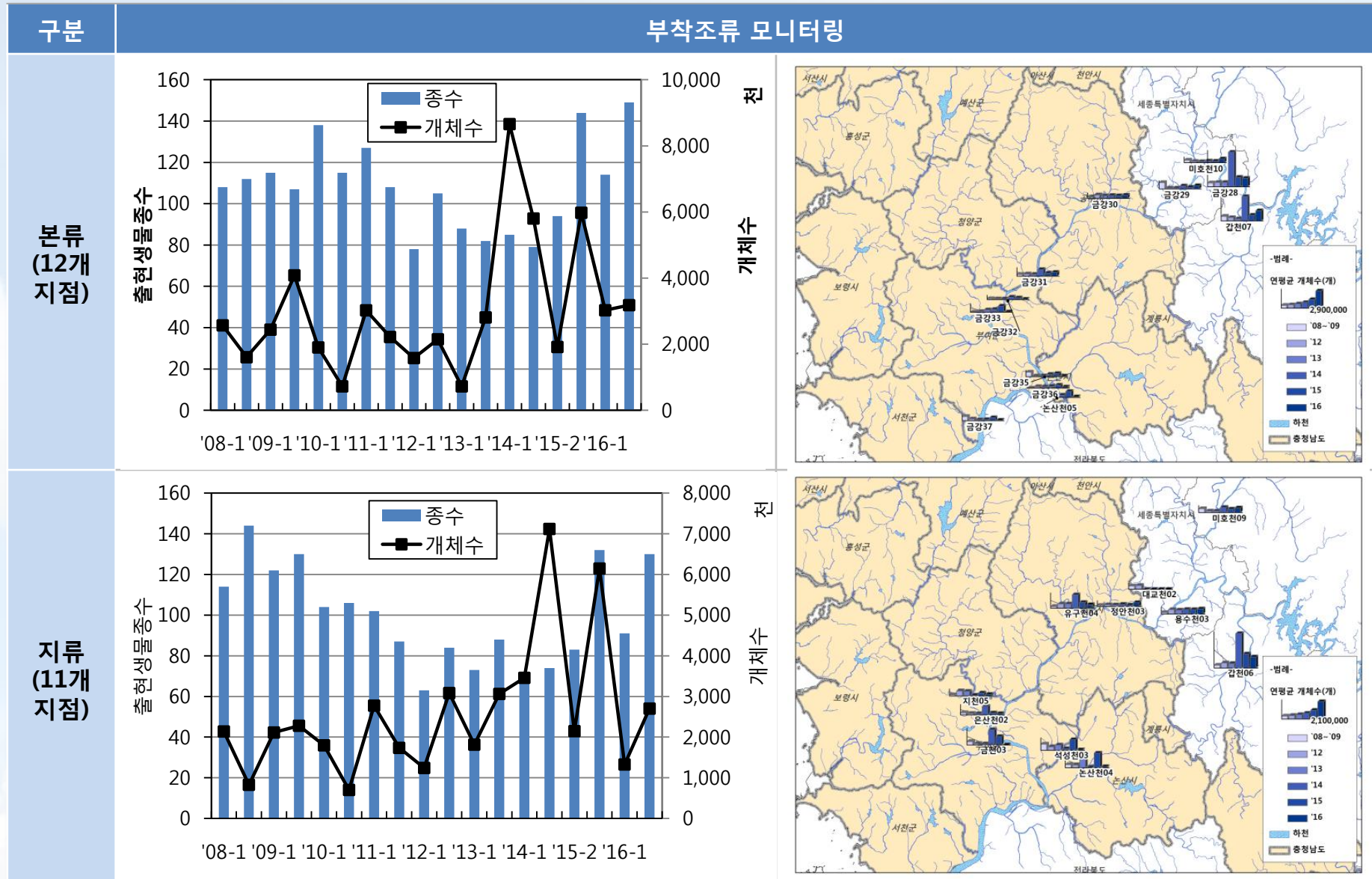
• 수중생태 기본 피라미드

- 조(藻)류, 부착조류 생산자
- 조(鳥)류 수생태 상위 포식자

4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



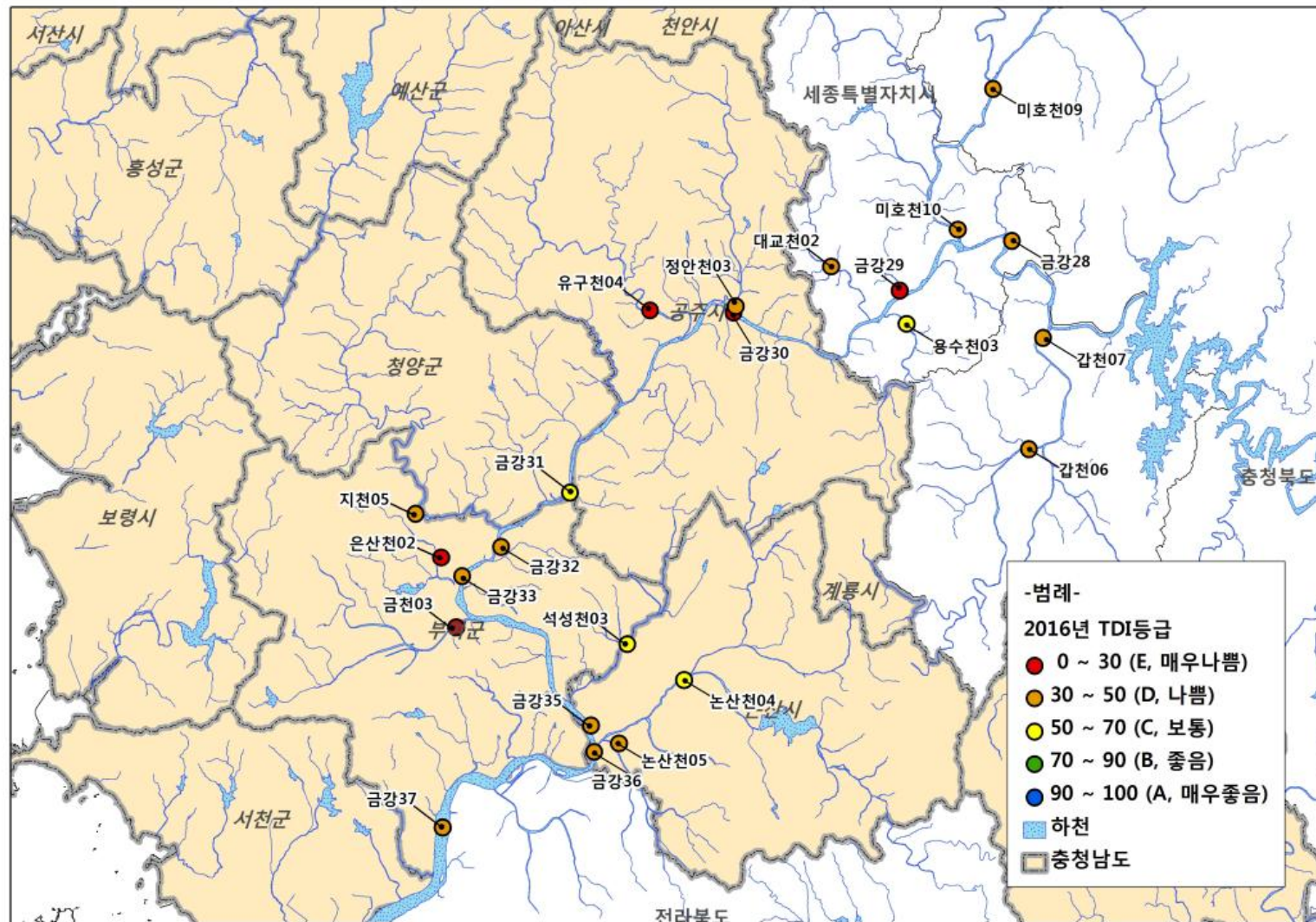
※ 자료기간 : 2008년 1월 ~ 2016년 12월

4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

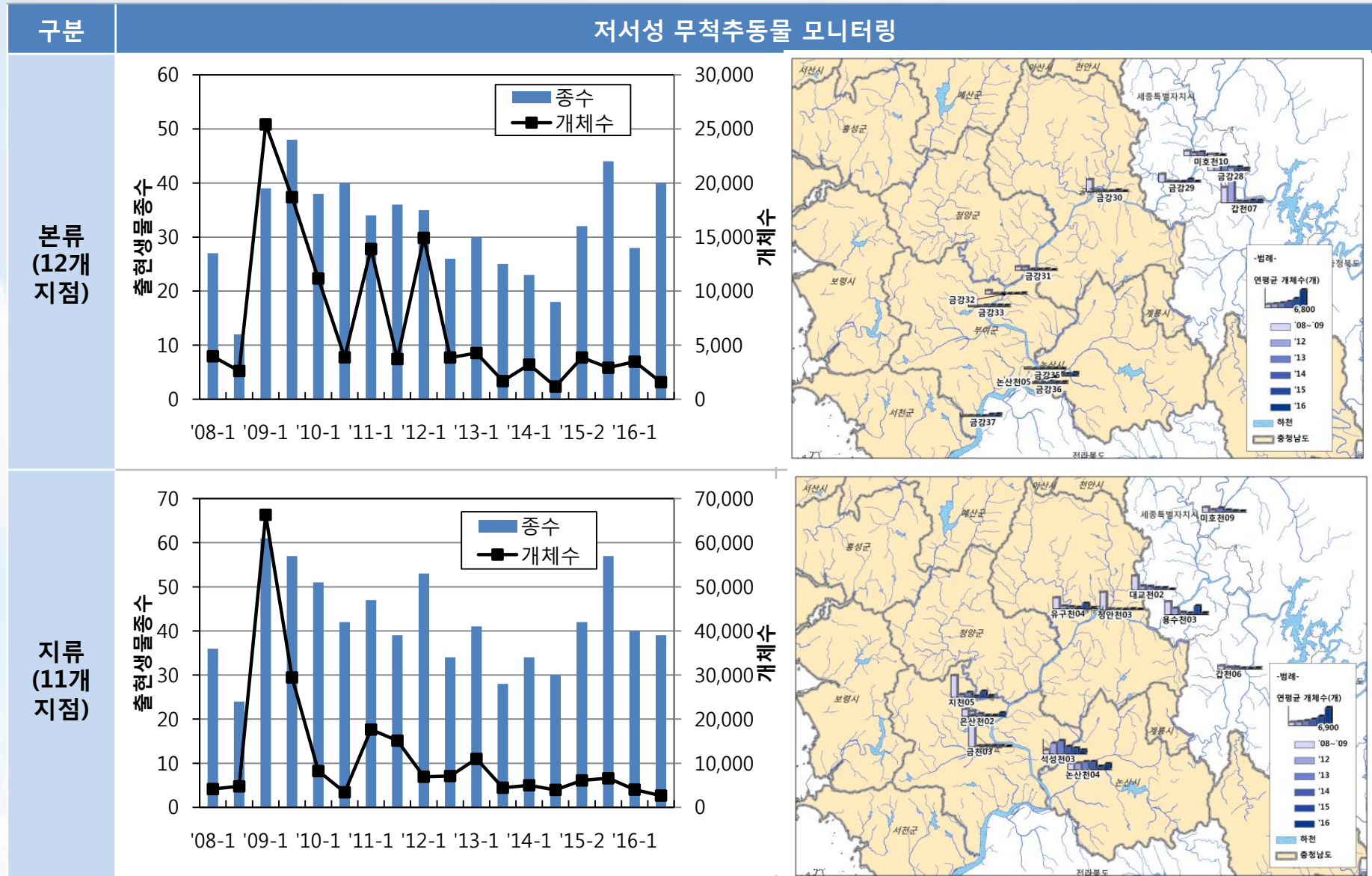
부착조류 건강성 조사(TDI)



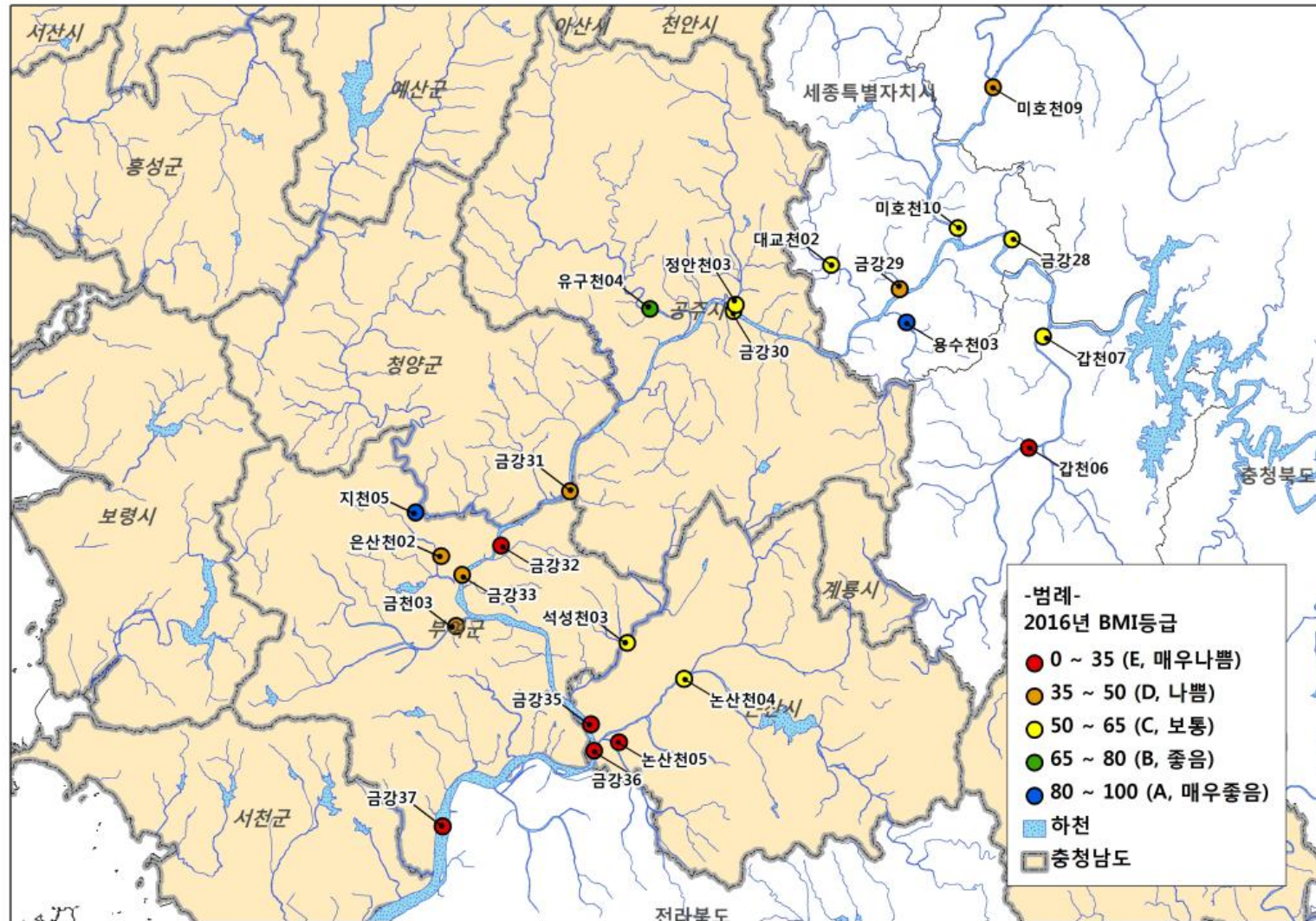
4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



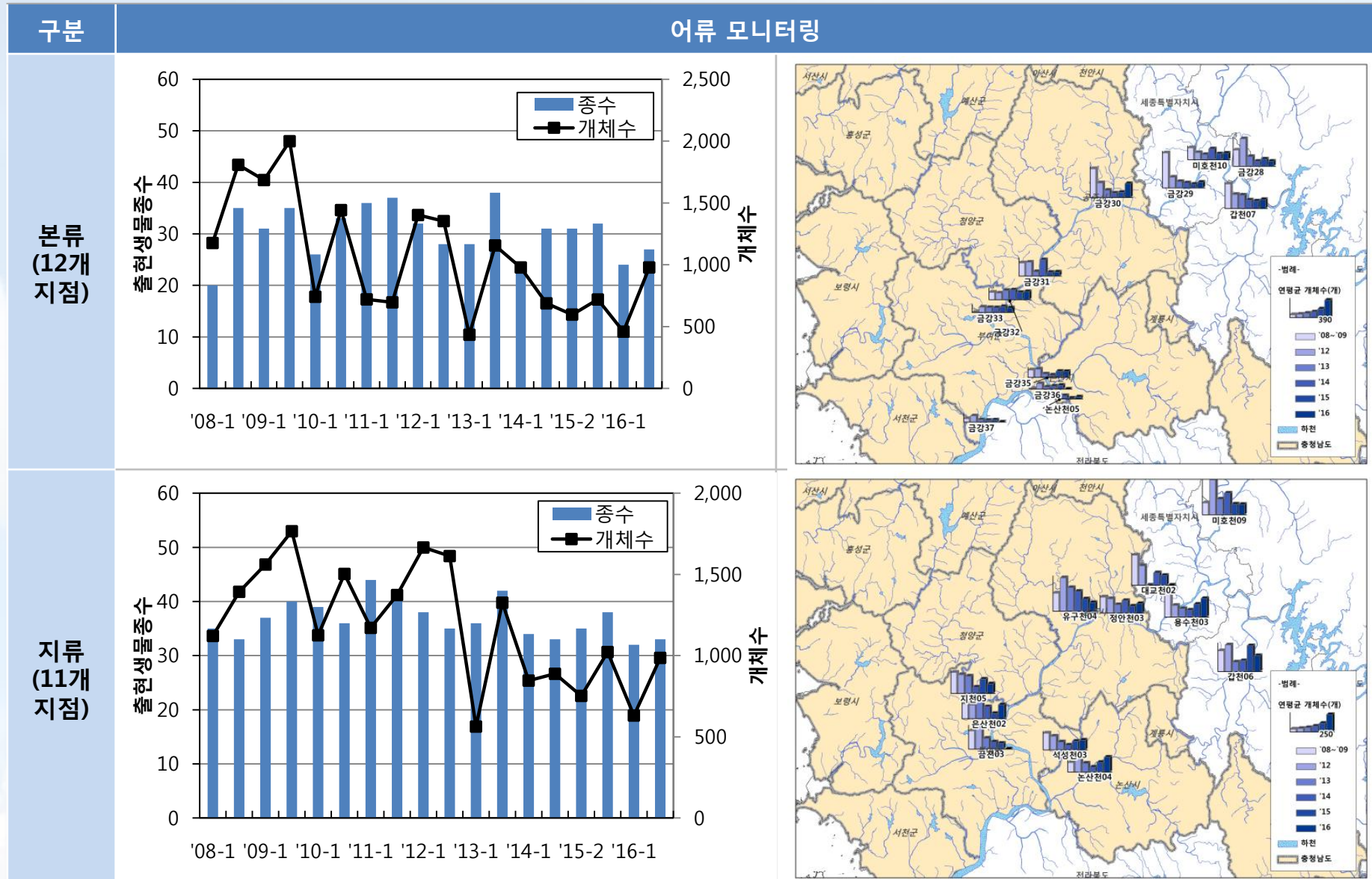
저서성 무척추동물 건강성 조사(BMI)



4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



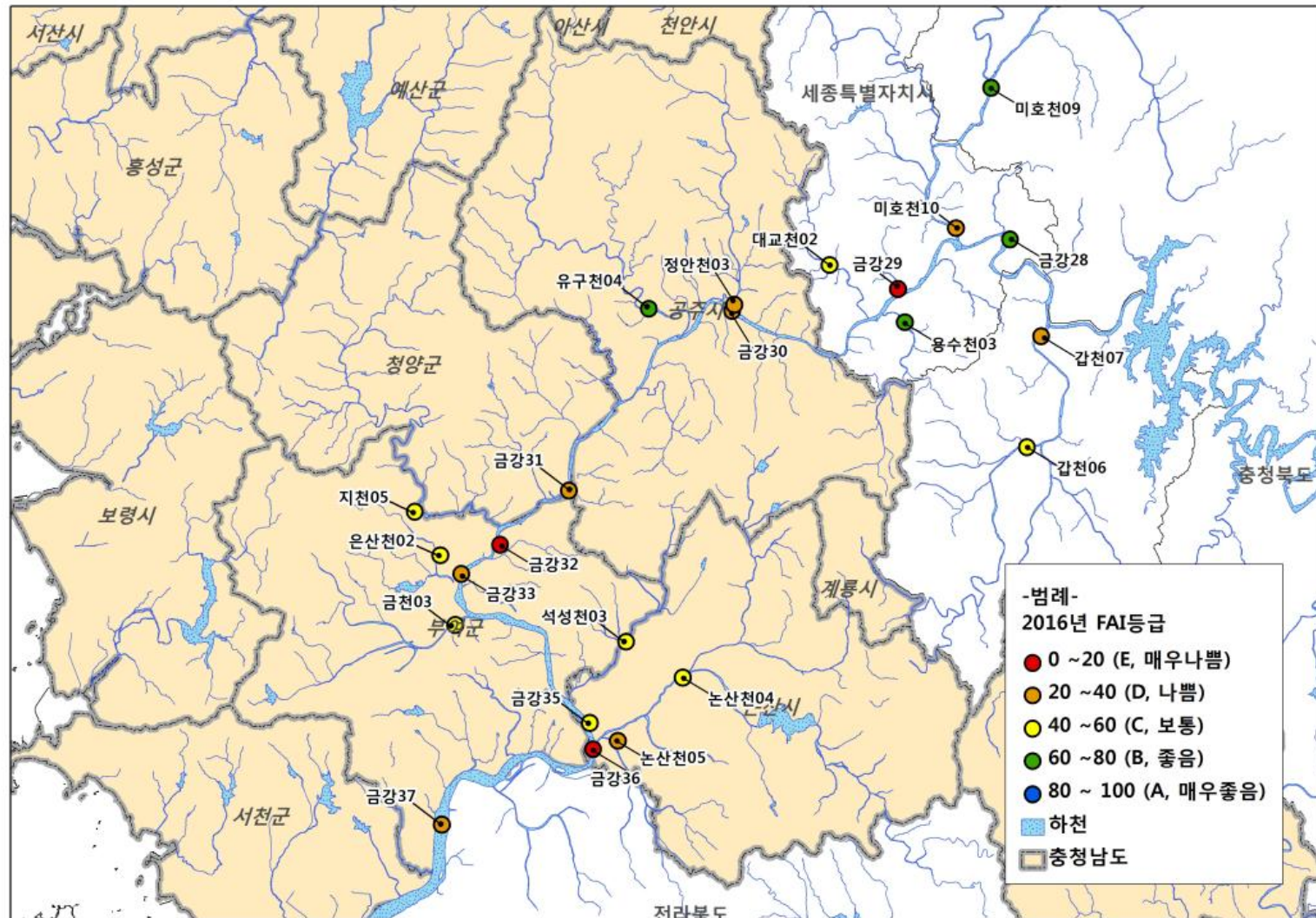
※ 자료기간 : 2008년 1월 ~ 2016년 12월

4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

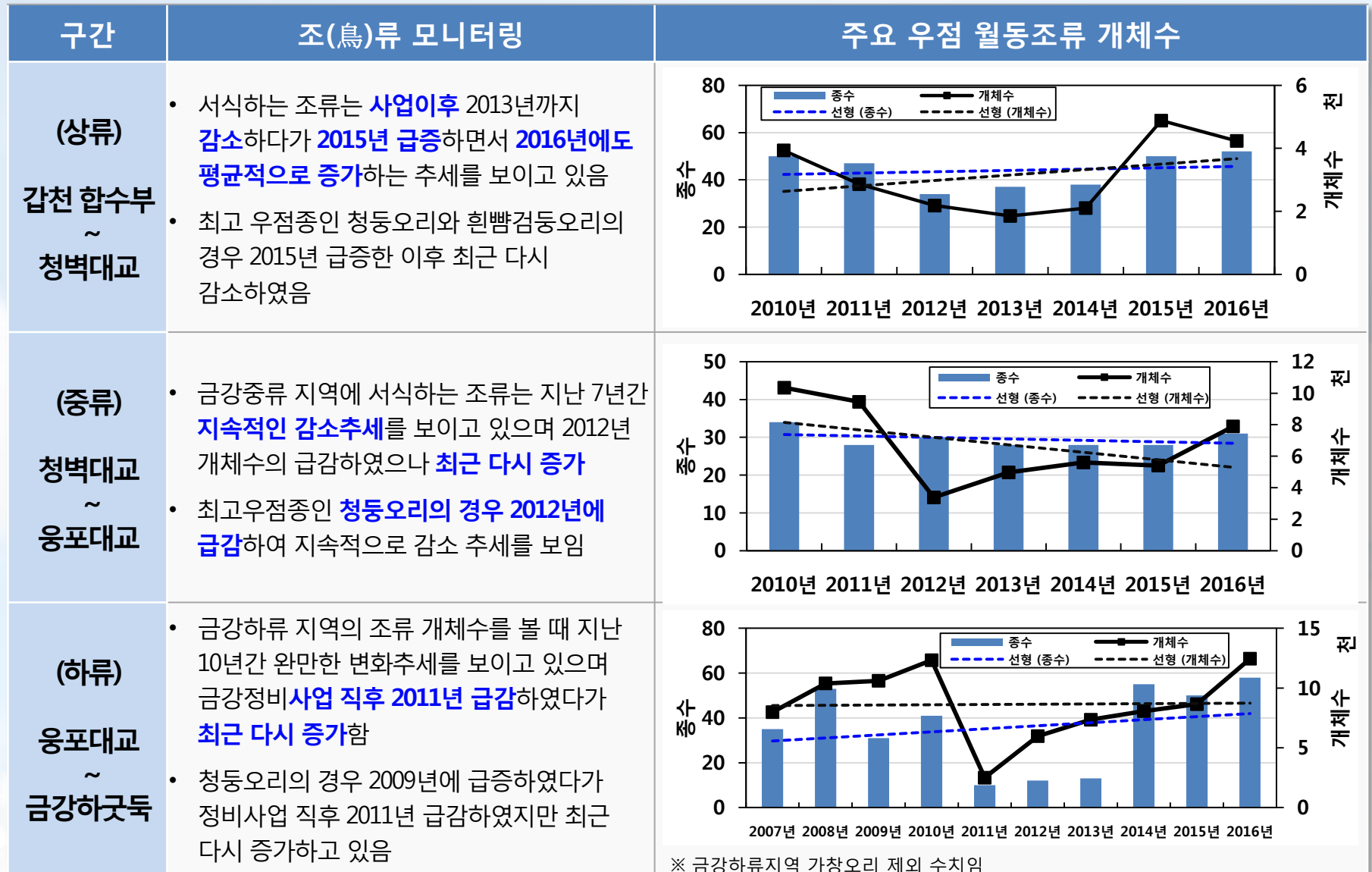
어류 건강성 조사(FAI)



4. 수생태 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



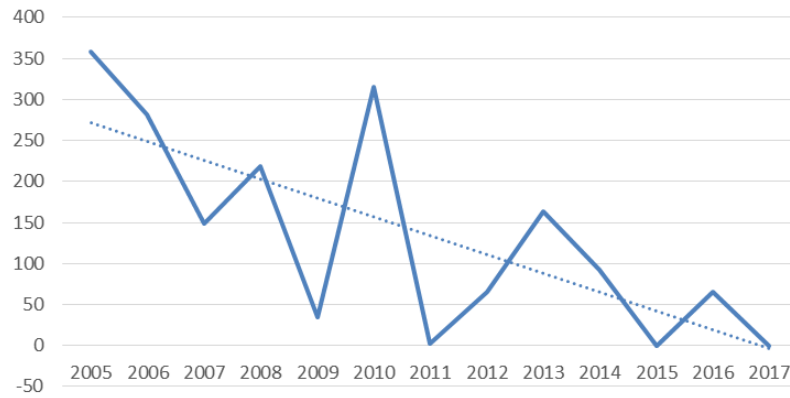
※ 금강하류지역 가창오리 제외 수치임

※ 자료기간 : 2008년 1월 ~ 2016년 12월

조(鳥)류 모니터링

대표종

큰고니 개체수 변화



큰고니 먹이활동 모습(얕은 수심 공간 필요)

- 금강 지역은 과거 국내 최대 큰고니 서식지였으나 **최근까지 큰고니의 개체수는 지속적으로 감소 추세**를 보이고 있음
- 이러한 서식 개체수의 변화는 금강 내 먹이공간 즉, **얕은 수심 공간**과 더불어 **수생식물 서식공간이 줄어든 탓**으로 보임

5. 퇴적토 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

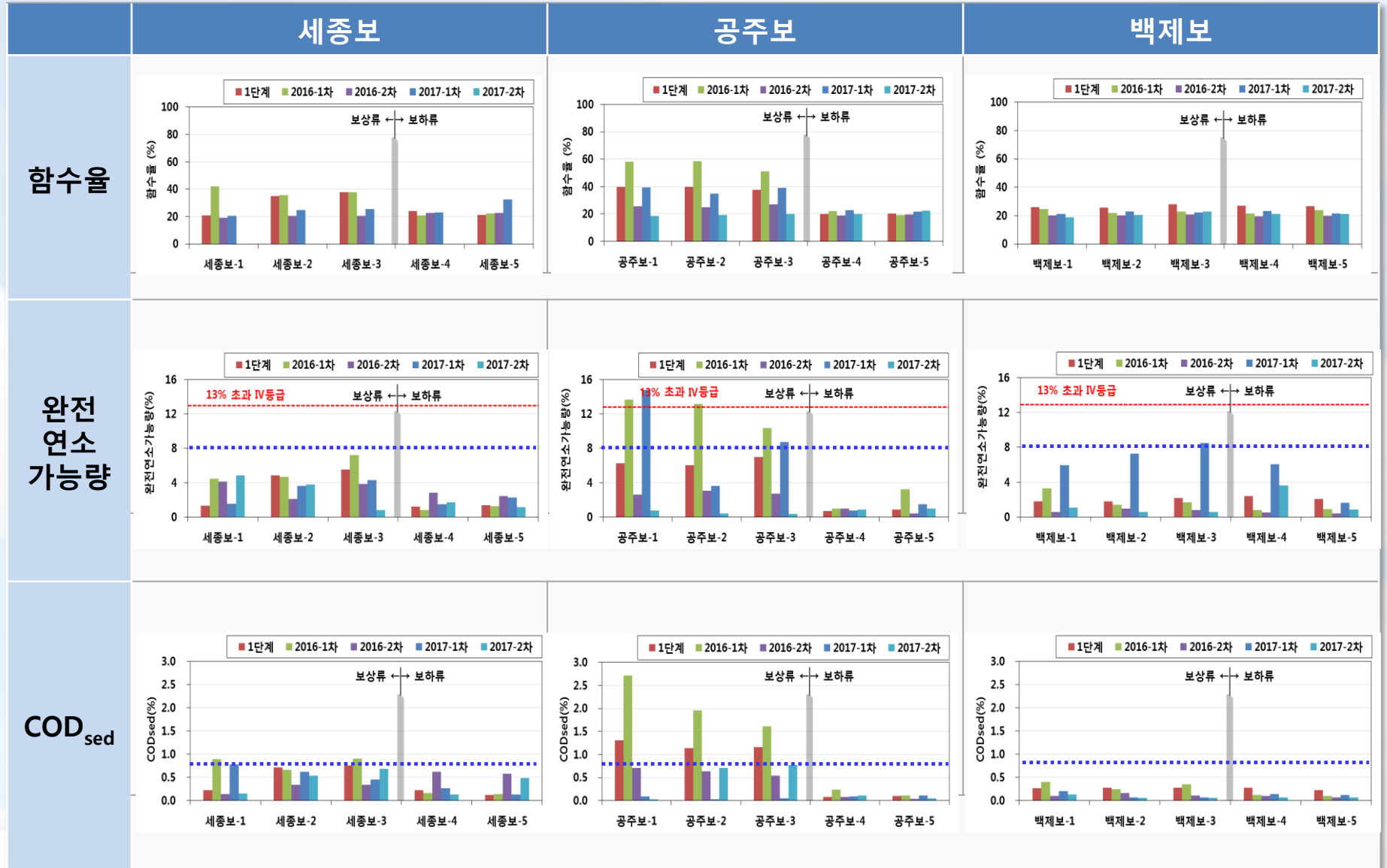
	2015	2016	2017-1차	2017-2차
세종보				
공주보				
백제보				

- 2017년 7월 풍수기 모래 및 자갈 대량 유입, 4개월 후 미·세립질로 급격히 변화
- 유속 증가와 모래·자갈 유입시 기대보다 빠른 하상의 복원이 예상

5. 퇴적토 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



※ 1단계 : 2013년~2015년
 2016년 1차 : 5월, 2차 : 10월
 2017년 1차 : 5월, 2차 : 10월

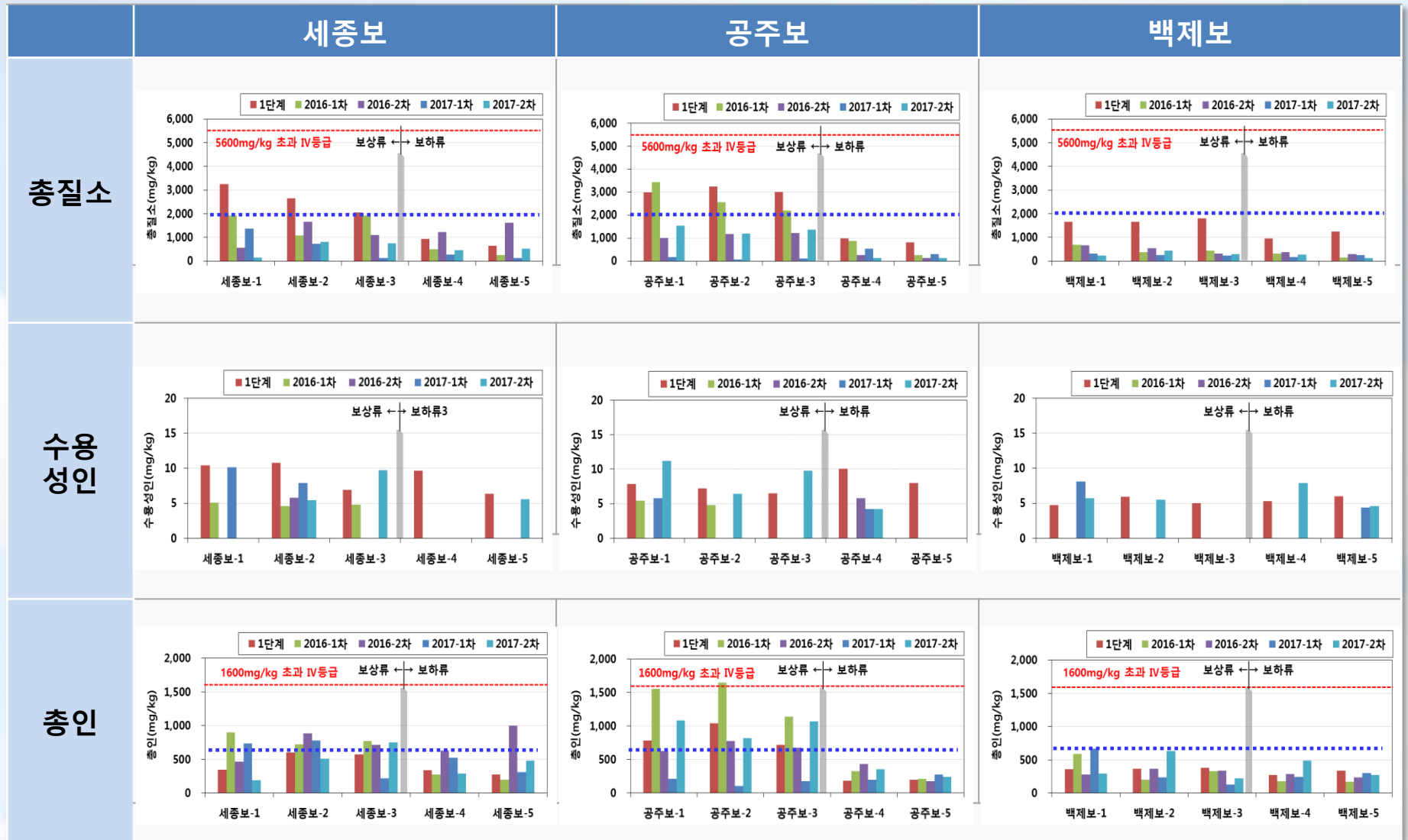
..... 국내 퇴적물기준
 US EPA 오대호 기준

■ 1단계 ■ 2016-1차 ■ 2016-2차 ■ 2017-1차 ■ 2017-2차

5. 퇴적토 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황



※ 1단계 : 2013년~2015년
 2016년 1차 : 5월, 2차 : 10월
 2017년 1차 : 5월, 2차 : 10월

..... 국내 퇴적물기준
 US EPA 오대호 기준

■ 1단계 ■ 2016-1차 ■ 2016-2차 ■ 2017-1차 ■ 2017-2차

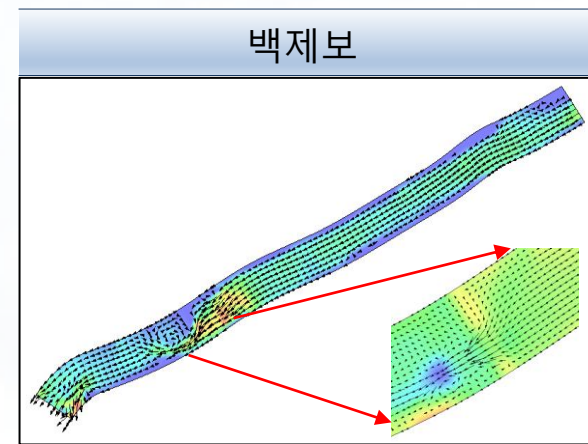
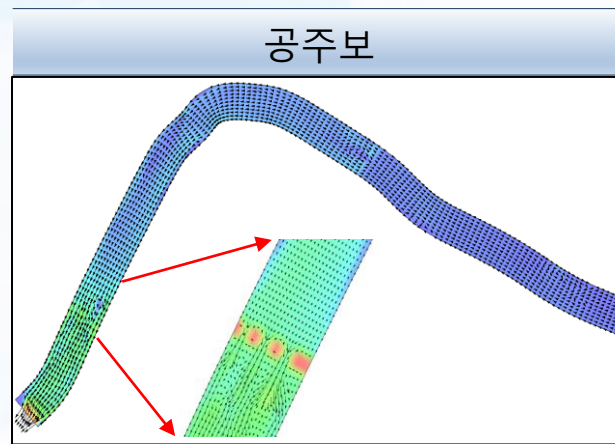
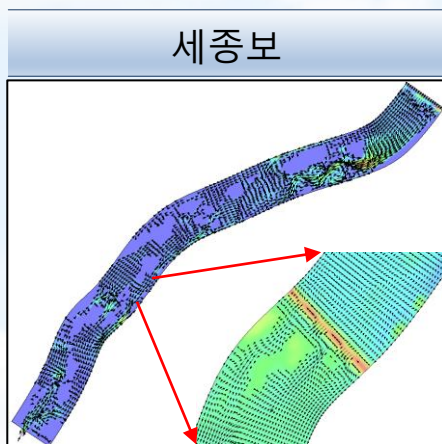
6. 하상 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

Nays2D 하상변동

구분	세종보	공주보	백제보
지형자료	- 수로 구간: 약 4.7km - 표고 편차: 최대 EL13.5m ~ 최소 EL3.2m - 보위치: 하류에서 1.3km	- 수로 구간: 약 6.3km - 표고 편차: 최대 EL8.0m ~ 최소 EL-1.0m - 보위치: 하류에서 1.1km	- 수로 구간: 약 4.2km - 표고 편차: 최대 EL5.0m ~ 최소 EL-9.3m - 보위치: 하류에서 1.2km
수치모의 레이어수	종방향 300, 횡방향 20, 수심방향 3	종방향 400, 횡방향 20, 수심방향 3	종방향 250, 횡방향 30, 수심방향 3
최대유속	보인근 34 m/s	3.9 m/s	3.8 m/s
하상변화	세종보 하류에 평균 0.02m 쇄굴	공주보 하류에 평균 0.06m 쇄굴	가동보 직하류에 평균 0.07m 쇄굴



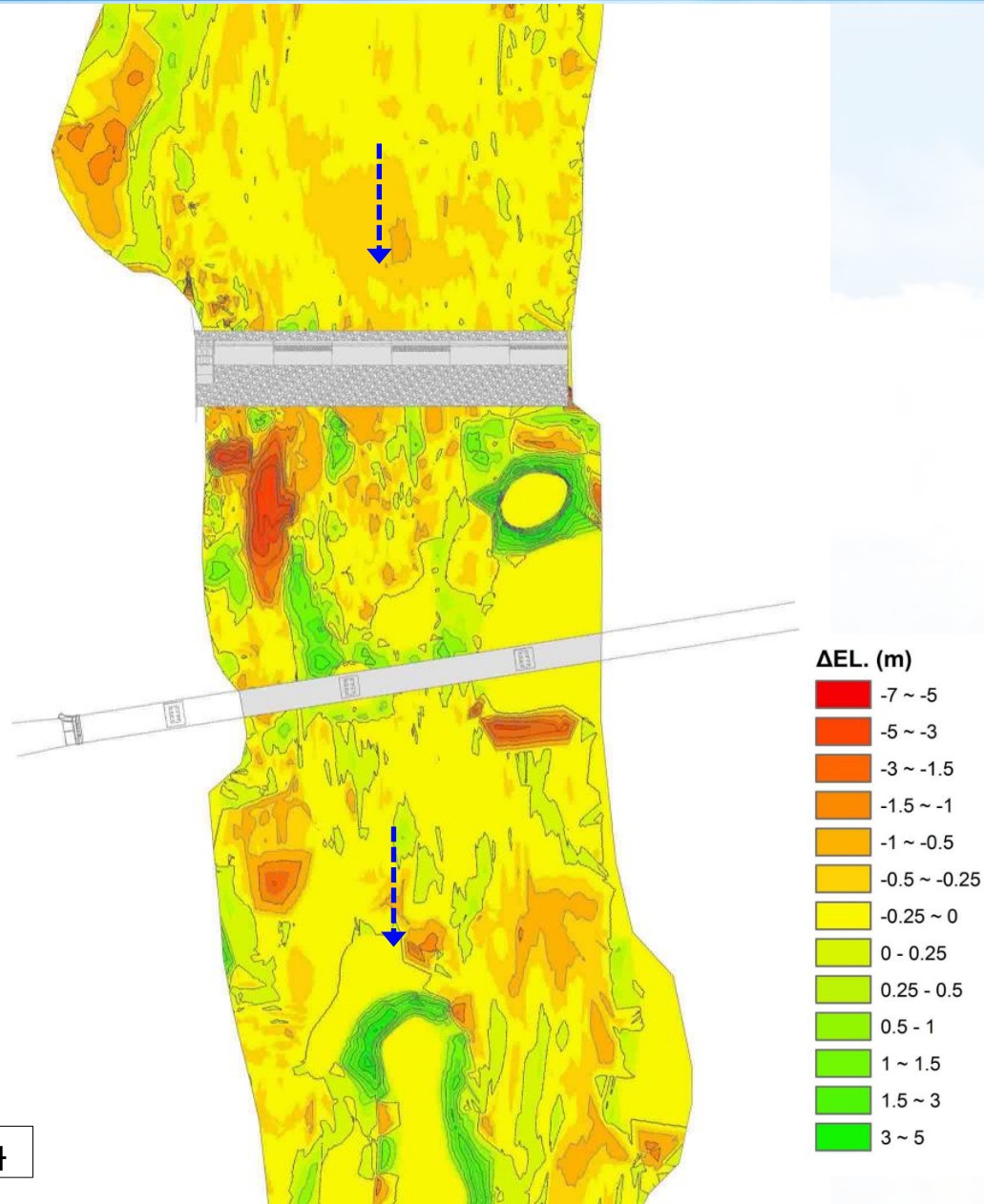
※ 자료기간: 2015년 7월 25일 발생한 집중호우 적용, 가동보 50%를 개방하였을 경우로 모의

6. 하상 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

세종보 침적 현황



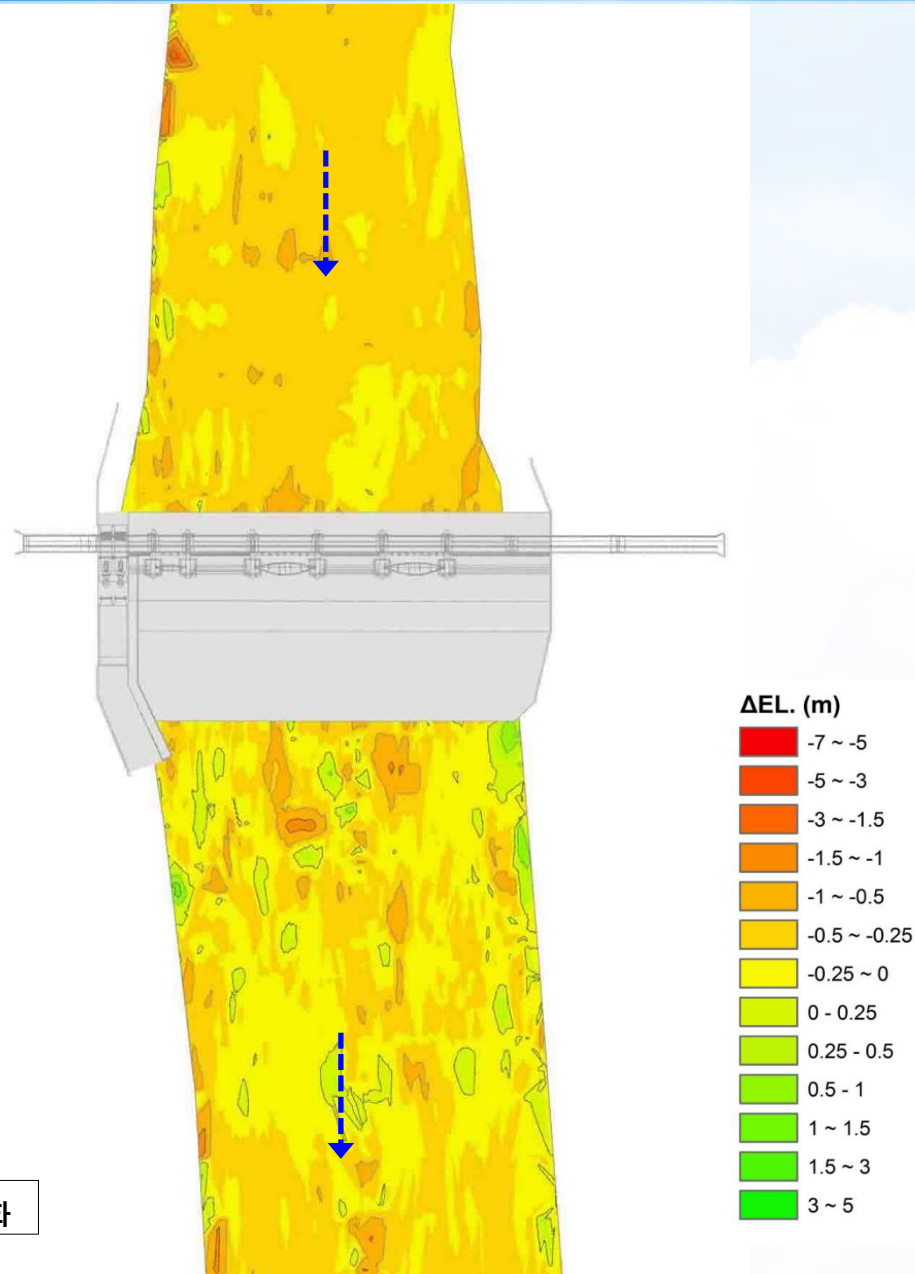
※ 측량기간 : 2015년~2016년 1년간 하상변화

6. 하상 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

공주보 침적 현황



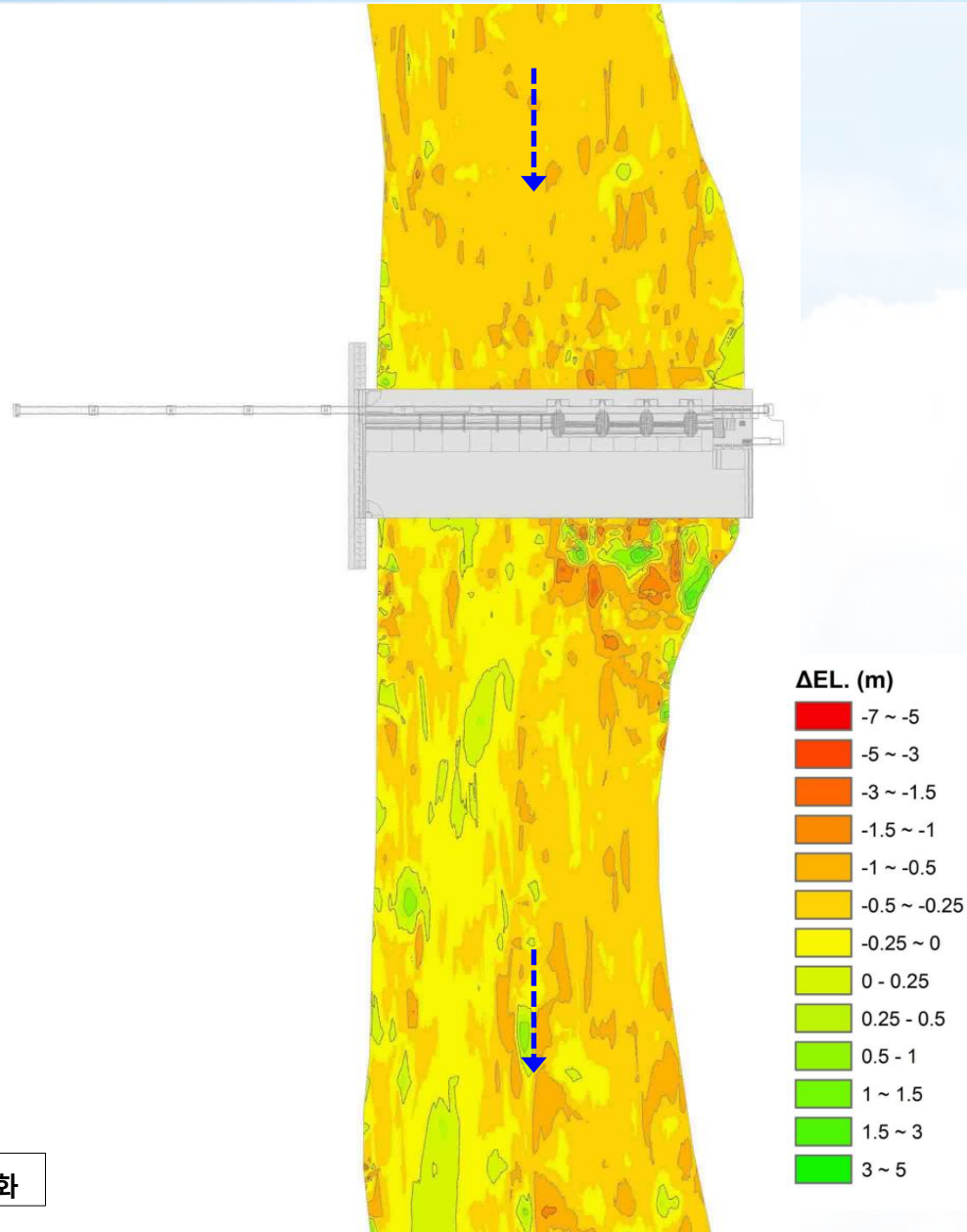
※ 측량기간 : 2015년~2016년 1년간 하상변화

6. 하상 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

백제보 침적 현황



※ 측량기간 : 2015년~2016년 1년간 하상변화

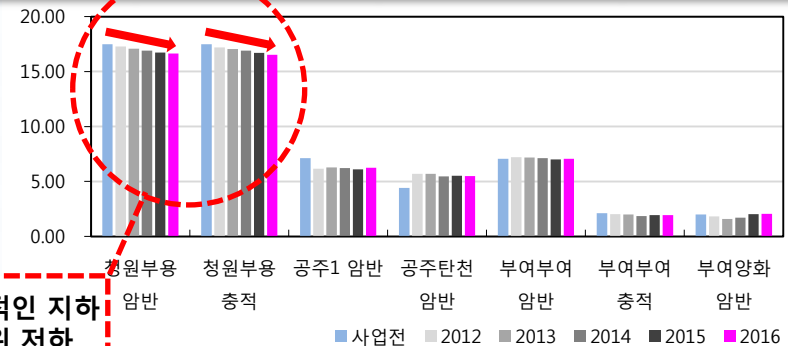
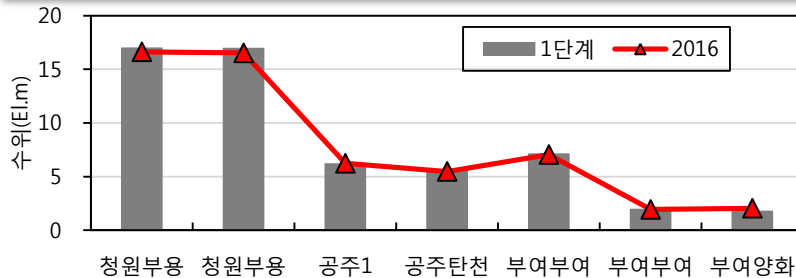
7. 수자원 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

지하수 수위 모니터링

위치	관측 지점명	사업전 (2007년~ 2009년)	1단계 (2012년~ 2015년)	단계변화 (1단계- 사업전)	2단계 (2016년)	단계변화 (2단계- 1단계)
세종보 상류	세종부강(청원부용)(암반)	17.50	17.00	▼ 0.5	16.63	▼ 0.37
	세종부강(청원부용)(충적)	17.50	16.96	▼ 0.54	16.53	▼ 0.43
공주보직하류	공주1(암반)	7.11	6.19	▼ 0.92	6.24	△ 0.05
백제보상류	공주탄천(암반)	4.40	5.59	△ 1.19	5.48	▼ 0.11
백제보 하류	부여부여(암반)	7.05	7.13	△ 0.08	7.06	▼ 0.07
	부여부여(충적)	2.10	1.95	▼ 0.15	1.94	▼ 0.01
	부여양화(암반)	2.00	1.79	▼ 0.21	2.05	△ 0.26



지속적인 지하수위 저하

- **세종부강(청원부용)(암반, 충적)**: 사업전에 비해 1단계 모니터링 기간 동안 평균 0.52m의 수위가 하강하였고 2016년에도 평균 0.4m 하강하였으며, 이는 **강수량이나 지하수 이용량의 연관에 더하여 금강정비사업의 영향을 받았을 개연성**이 있음
- **10년간 지속적인 지하수위 변동**이 관측되어 금강정비사업의 영향을 받는 것으로 추정되었던 **공주1(암반)(0.87m 하강), 공주탄천(암반)(1.08m 상승)**은 앞으로도 지속적으로 변동될 것으로 판단됨

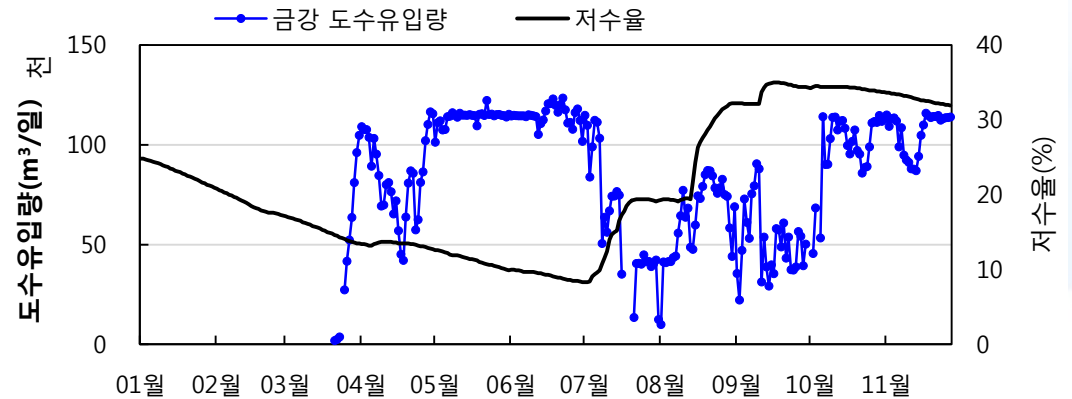
7. 수자원 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

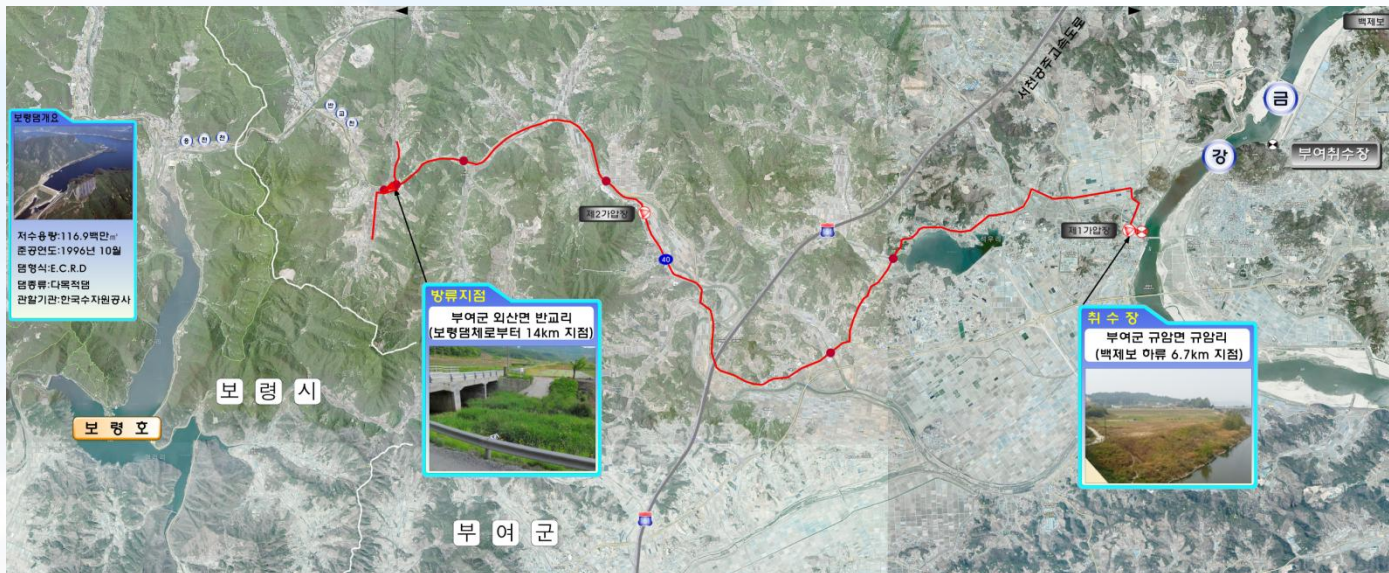
IV. 모니터링 수행 현황

금강(백제보 하류)~보령댐 상류 도수로

- 충남서부 가뭄재난 극복을 위해 금강물을 보령댐에 공급하는 「보령댐 도수로」 건설
_2015년9월24일 국가정책조정회
- 공급방안 : 금강 백제보 하류 → 보령댐 상류(반교천)
- 공급물량 : **115천 m³/일**(취수원 : 금강)
- 시설개요 : 관로 L=21.9km(D1,100mm), 취수장 1개소, 가압장 2개소



※ 자료기간 : 2017년 1월 1일~2017년 11월 26일



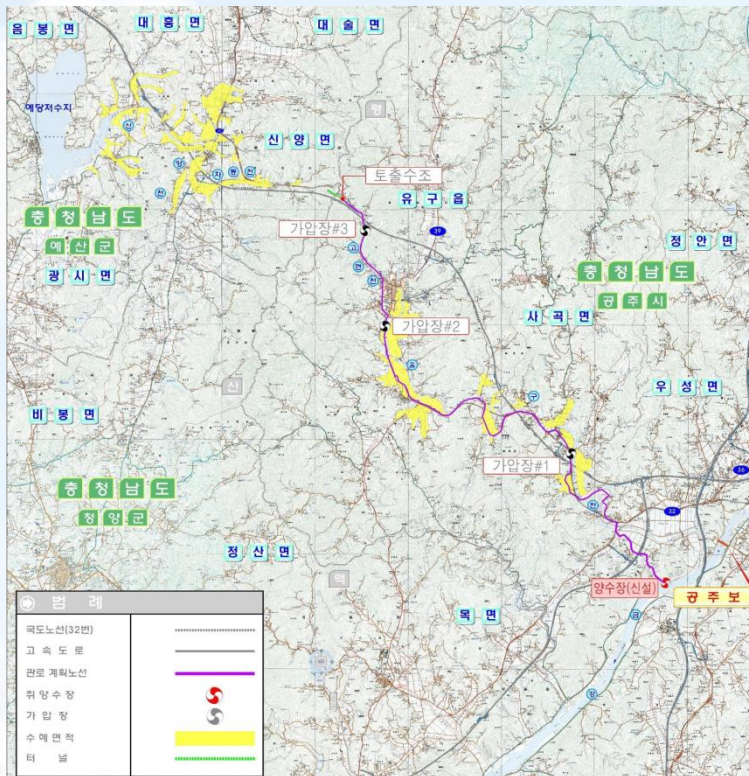
7. 수자원 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

금강(공주보 하류)~예당저수지 도수로 사업추진 현황

- 위치 : 충남 공주시 우성·사곡·신평면, 유구읍, 예산군 신양·대흥·광시면
- 수혜면적 : 7,887ha(공주보~예당지구간 970, 예당지 수혜면적 6,917)
- 사업비 : 1,022억원
- 사업기간 : '15.11~'17.12(3개년)
- 사업내용 : 양수장 4개소, 송수관로 27.5km, 용수터널 0.7km



※ 농림축산식품부 보도자료, 2017년 5월 30일

2017년 충청남도·세종특별자치시의 제안

- 하천의 유속을 회복할 수 있도록 보 운영방식 개선(상시 개방)
 - 유속을 3배 이상 증가시켜, 오염문제 해결 가능
- 방치된 친수시설의 재자연화 시범사업 추진(상반기)
 - 경관회복, 습지복원, 비점오염원 차단 등 추진검토
 - 시범사업 후 조류발생 억제 효과 등 공동모니터링
- 모니터링 결과에 따른 중장기 추진사업 인벤토리 작성(하반기)

보 건설로 인한 수량 수위별 평균 유속 현황			
구 분	정비사업 이전	보 미개방 시	보 개방 시
풍수량	0.68m/s	0.15m/s	0.45m/s
평수량	0.62m/s	0.1m/s	0.35m/s
저수량	0.53m/s	0.07m/s	0.32m/s

2017년 댐-보-저수지 최적 연계운영 방안

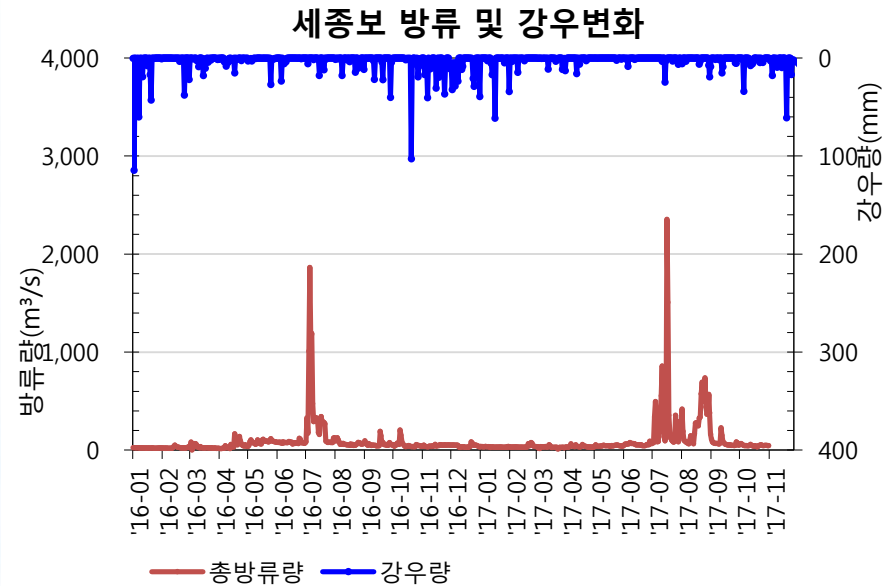
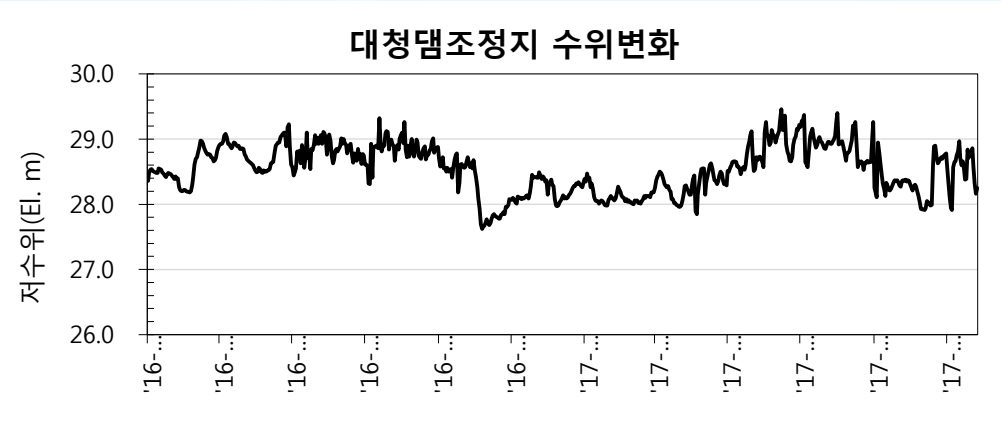
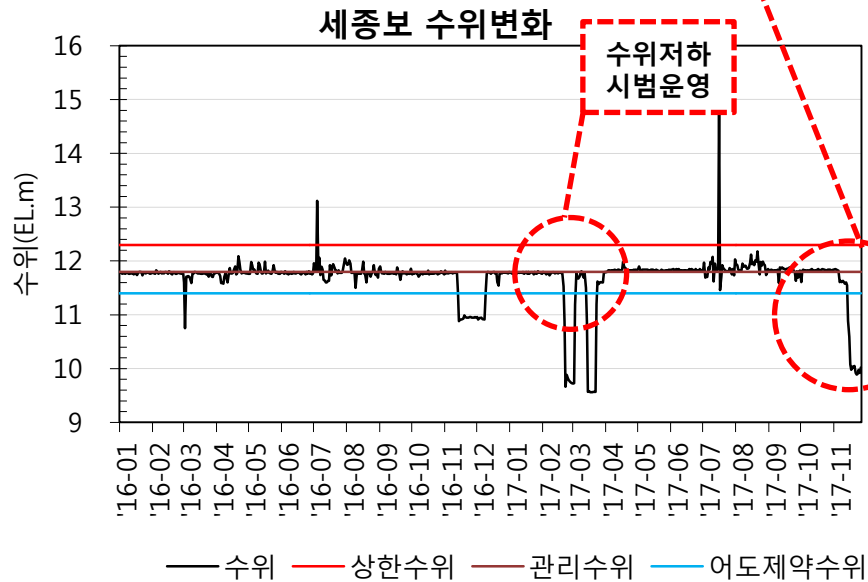
- '17년 2월 2일 3개부처 협의 : 국토교통부(하천운영과), 환경부(물환경정책과), 농림축산식품부(농업기반과)
 - 1) 부족분 공급방식 확대 : 홍수기에 한하여 적용했던 댐의 부족분 공급방식을 연중적용, 독높임 저수지 적용
 - 2) 보 수위의 탄력운영 : 기존 어도제약·양수제약수위 → 지하수 제약수위 확대
 - 3) 수질·녹조 대비 운영 : '17년 4월부터 연계운영 방안 적용하고 환경대응용수 활용
 - 4) 보 수위저하 시범운영 : '17년 2~3월에 지하수 제약수위까지 낮추어 임시운영 후 주변영향 분석

8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

세종보 수위 및 방류



※ 자료기간 : 2016년 1월 ~ 2017년 11월 26일

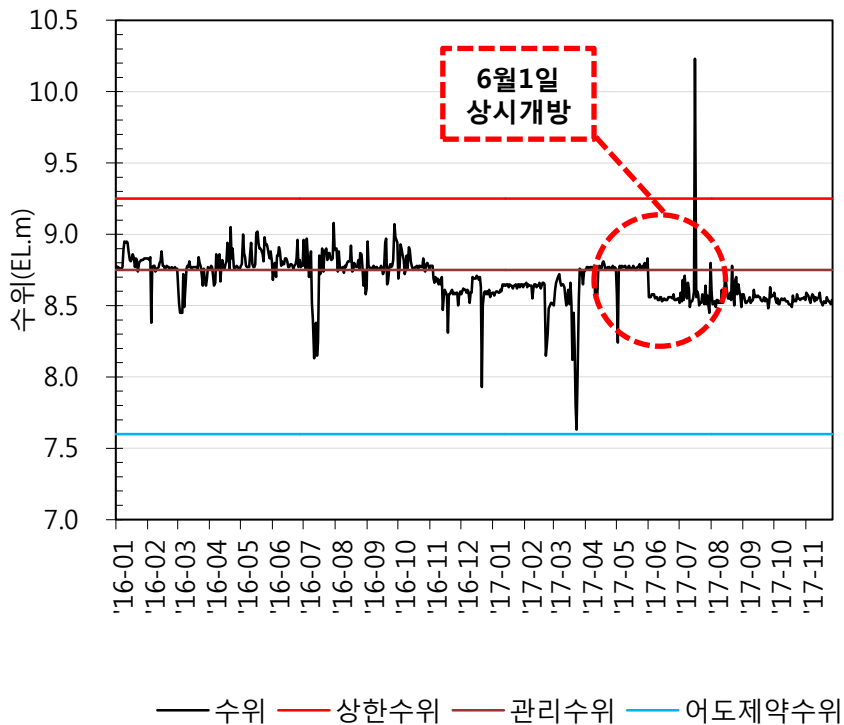
8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

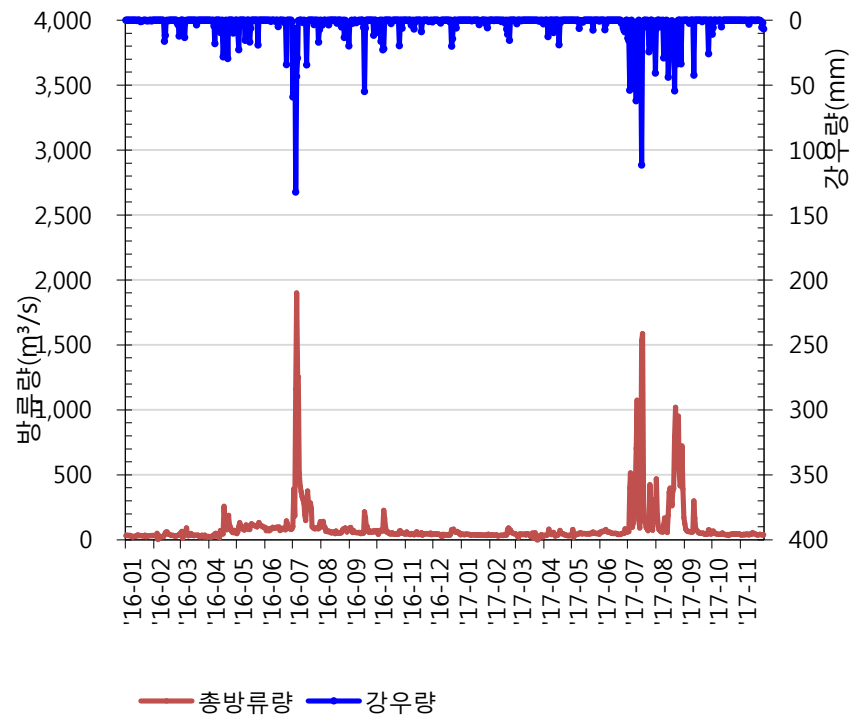
IV. 모니터링 수행 현황

공주보 수위 및 방류

공주보 수위변화



공주보 방류 및 강우변화



8. 보 관리 모니터링

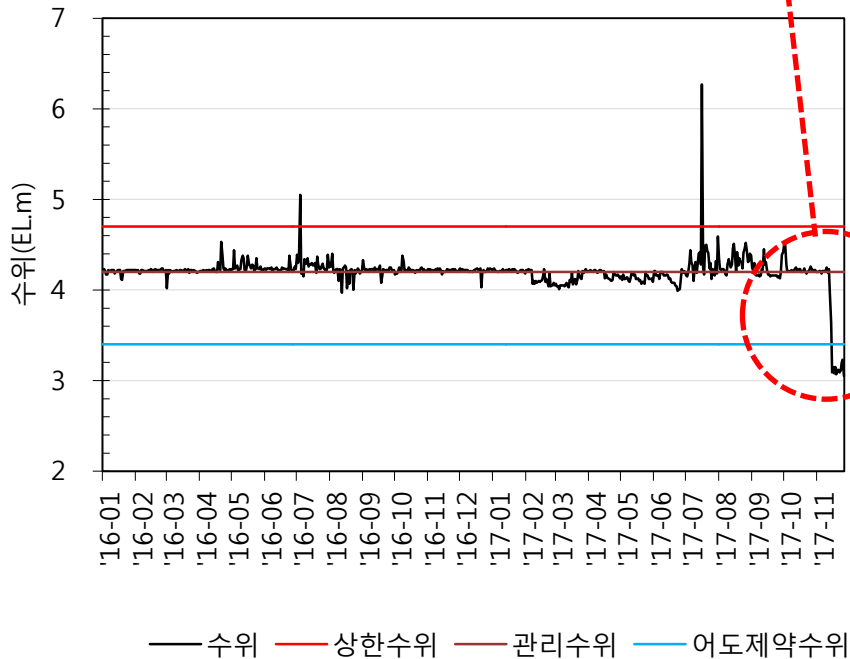
수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

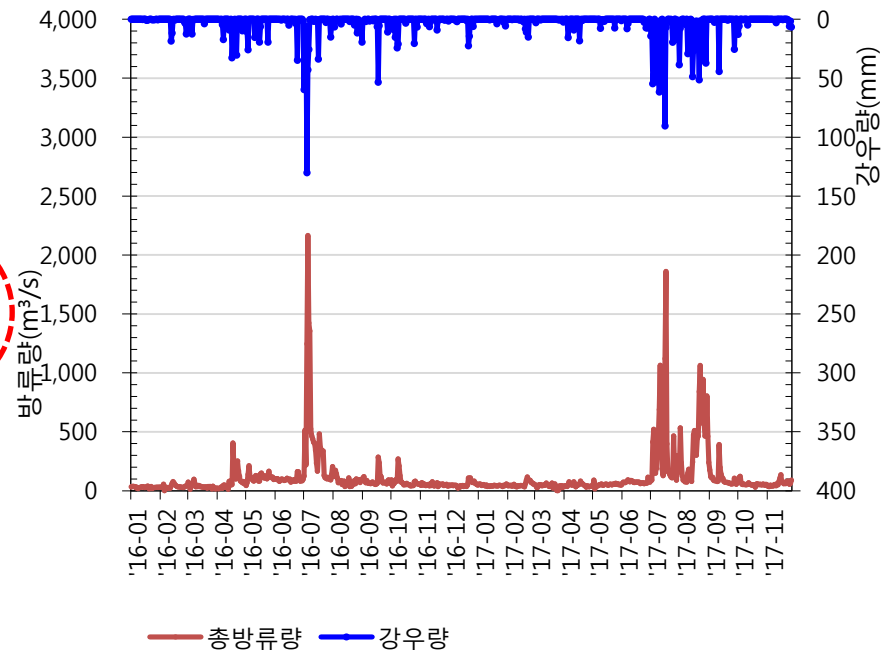
백제보 수위 및 방류

우선개방
보 모니터링

백제보 수위변화



백제보 방류 및 강우변화



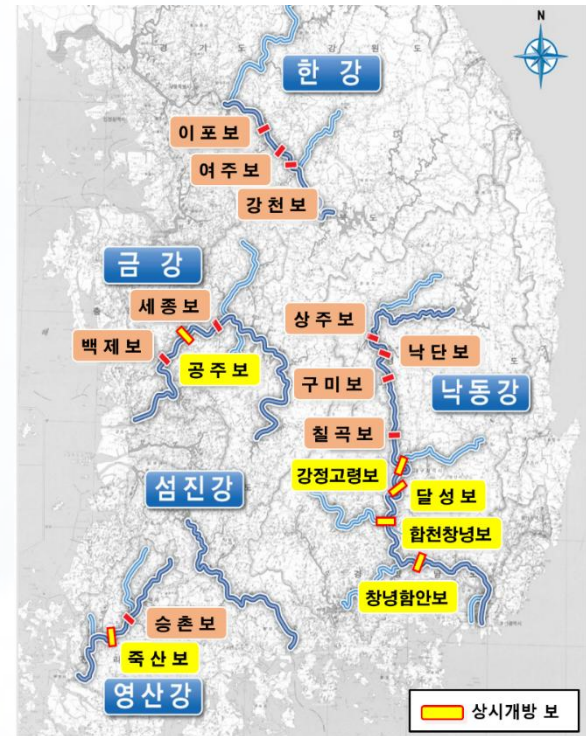
8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

4대강 보, 6개 상시 개방_금강 공주보

- 문재인 대통령 업무지시 6호
- 2017년 5월 22일 “하절기 이전에 4대강 녹조발생이 심하고 체류시간이 길며 수자원 이용에 영향이 없는 보를 **즉시 개방**토록 한다” 발표
- 2017년 6월 1일 14시 **금강 공주보 상시개방**



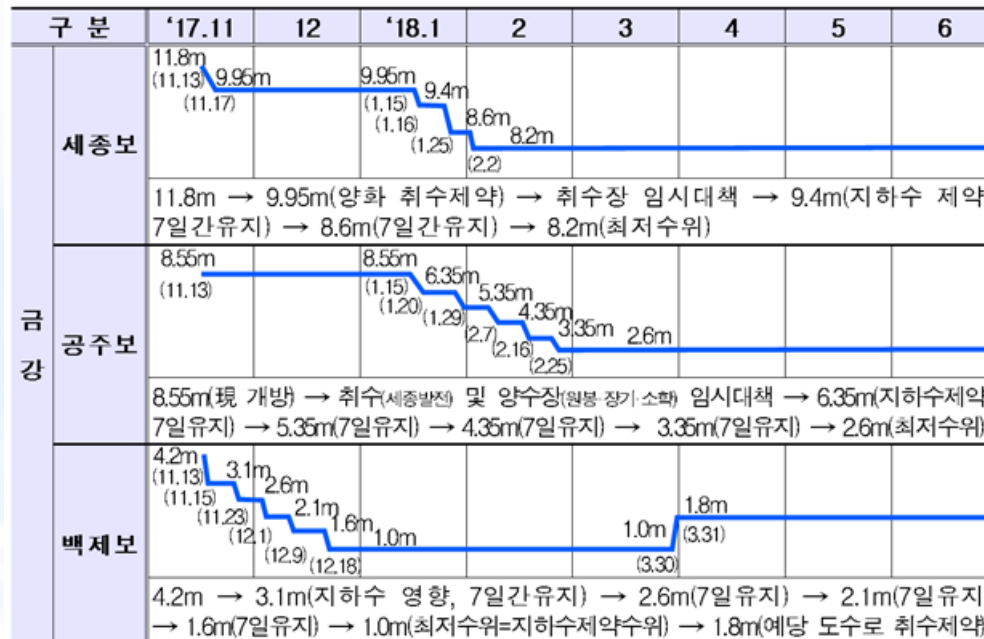
8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

4대강 보 모니터링 확대 추진

- 보 모니터링 대상 7개 확대(기존 6개 → **14개**)
- 2017년 11월 13일부터 단계적 최대 가능수위까지 개방 및 정밀 모니터링
- 금강유역은 2017년 6월 1일부터 공주보를 개방 이후 금강수계 세종, 공주, 백제 보 모두 최저수위로 전면 개방



보별 제약수위 현황 (단위:EL.m)						
	관리수위	최저수위	취수장	친수시설	지하수	도수로
세종보	11.8	8.2	9.95 (양화)	11.6 (세종계류)	9.4	-
공주보	8.75	2.6	8.55 (세종가스)	7.75 (청벽계류)	6.35	-
백제보	4.2	1.0	-	-	1.0	1.8

8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

수문개방 기관별 모니터링 역할

금강청

- 현장 모니터링 및 피해대책 총괄

과학원

- 일반수질, 조류, 수생식물 및 퇴적물 용출 등 모니터링

국토부, 수공

- 수위, 유량, 유속, 보 관련 구조물, 어도, 보 주변 지하수, 부유물 처리

농공

- 양수장, 농업용 지하수, 농작물 피해 등

지자체

- 일반 지하수, 지방 양수장, 어류 구조, 방치폐기물, 계류장, 어선, 어구 피해

충남연구원 금강 수 환경 모니터링

- 수질 및 유량 모니터링, 수생태계 모니터링, 수생태 건강성 평가, 지형 및 지질, 지하수 모니터링, 퇴적토 성분 조사 등
- 2011년 11월 7일부터 금강정비사업 이후 수 환경 모니터링 착수

금강 보 개방 현황

(단위:m)

		세종보	공주보	백제보
개방 전		11.80	8.55	4.20
수위	11.14	11.41	8.60	3.64
	11.15	10.79	8.54	3.19
	11.16	10.32	8.54	3.1
증 감		△1.48	△0.01	△1.1
1차 목표 수위		9.95	8.55	1.00
2차 목표 수위		8.20	2.60	1.00
도달예정시기		'18.2.2 19시	'18.2.25 12시	'17.12.18 05시

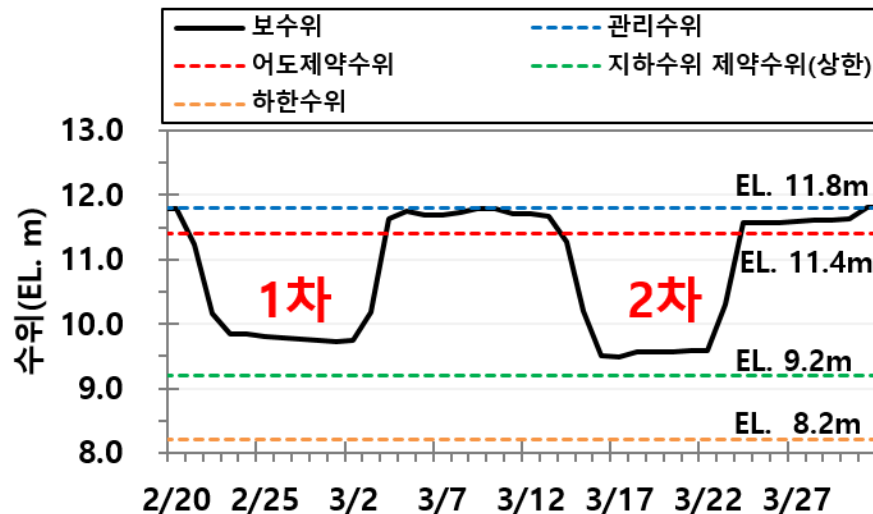
8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

세종보 수위저하 시범운영

구분	1차 시범운영	2차 시범운영	비고
기간	'17.2.20~3.4(13일)	'17.3.13~3.24(12일)	
수위저하	EL.11.9m -> 9.5m	EL.11.8m -> 9.35m	양화취수장 취수 등 설비운영 한계
방류규모	230m³/초 내	150m³/초 내	1차 : 펄스+발전, 수문 2차 : 발전 + 수문
저하 및 회복시간(hr)	저하 49, 유지 213, 회복 25	저하 52, 유지 186, 회복 32	
운영방법	펄스발전(수문)방류 수위회복 관리수위 → 지하수위 제약수위(상한) → 관리수위	발전(수문)방류 수위회복 관리수위 → 지하수위 제약수위(하한) → 관리수위	



8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

세종보 수위저하 시범운영 수질모니터링 결과

- 수질측정항목 : 11개 항목(현장측정 4, 실험실 7) 측정(수온, pH/ BOD, COD 등)
- 수질측정결과 : 보 수위저하 전.후 **유의미한 수질변화는 관찰되지 않음**
- 제약수위 확인
 - 대상시설 : 양화취수장(세종보 상류 5km 위치, 호수공원 및 제천 하천용수 공급)
 - 취수구 전방 하중도에 의한 저류효과로 당초 **양수제약수위(EL.10.8m) 이하에서도 취수 가능 확인**

수위저하 전



수위저하 후



8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

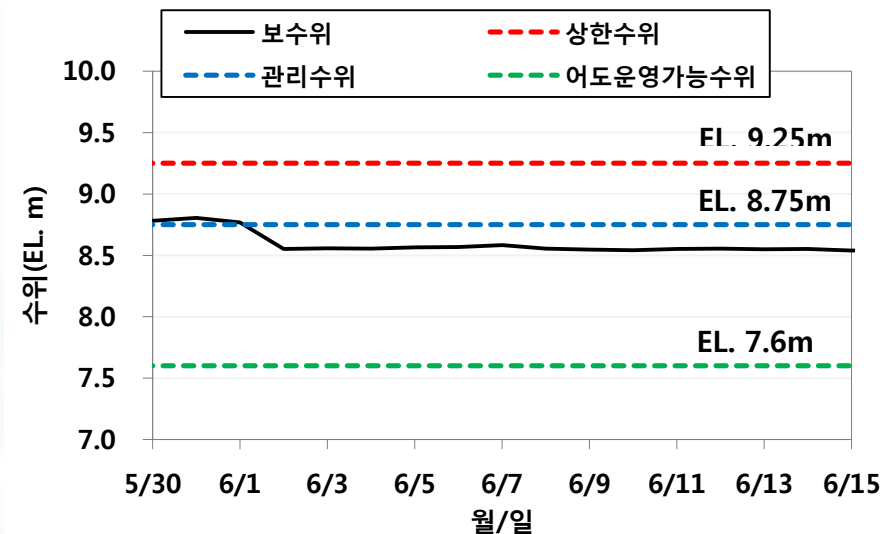
IV. 모니터링 수행 현황

2017년 6월 1일 14시 공주보 상시개방

- 6개 보 : 낙동강(강정 고령보, 달성보, 합천창녕보, 창녕함안보), **금강(공주보)**, 영산강(죽산보)
- (1단계) 6월 1일부터 즉시 개방 대상 6개 보의 수위를 **농업 용수 이용에 영향이 없는 양수 제약수위까지** 개방
- (2단계) 보 개방후 모니터링 결과를 종합적으로 분석검토하여 지하수에 영향을 주지 않는 수준 등 **추가 수위저하 여부 검토**

1단계 보 개방 계획(안)

구분	공주보
관리수위(EL.m, a)	8.75m
개방수위(EL.m b)	8.55m
수위차(m, a-b) <1단계>	0.2m (2~3cm/hr)
목표수위 도달시점	6월 2일 00시



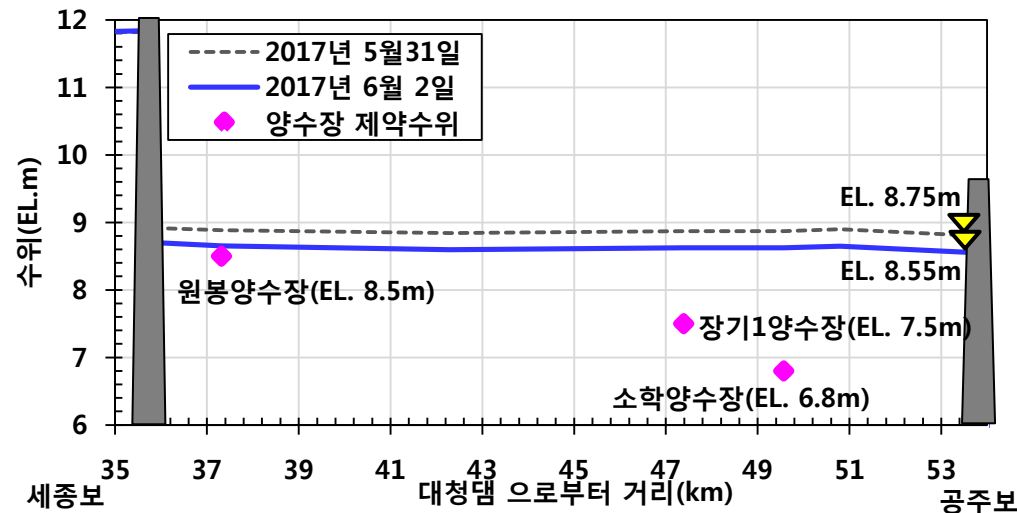
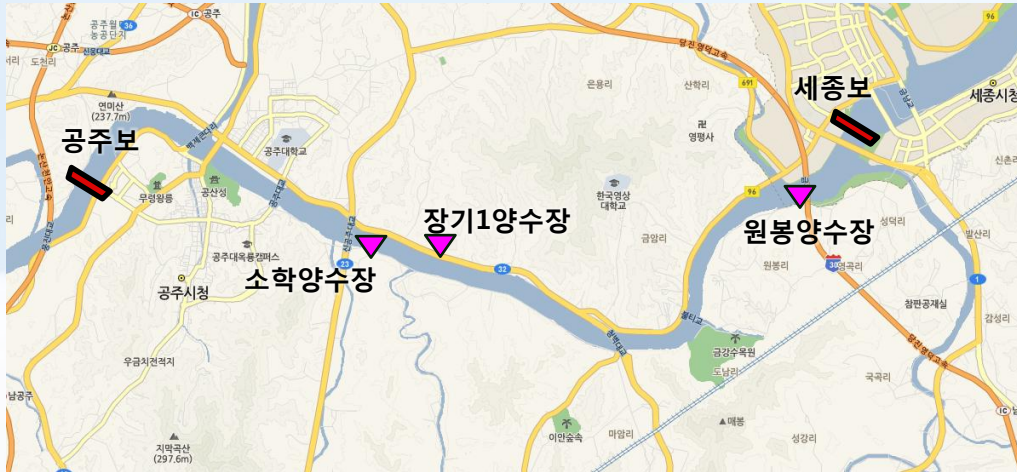
※ 자료기간 : 2017년 5월 30일~2017년 6월 15일

8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

공주보 상시개방관련 농업용수 양수장



양수장 시설제원

구분	원봉	장기1	소학
준공년도	1979	1985	1978
순관개면적(ha)	88.06	420	77.3
인가면적(ha)	92	507	77.3
수혜면적(ha)	88.06	420	77.3
수리안전답면적(ha)	88.06	420	77.3
한발빈도(년)	10	10	10
홍수빈도(년)	20	20	20
홍수위(EL.m)	22	19.5	18
평수위(EL.m)	8.4	10.3	10.5
갈수위(EL.m)	7.38	9.3	9.3
초기흡입수위(EL.m)	8.4	10.3	10.05
양수제약수위(EL.m)	8.5	7.5	6.8
최대양수량(m³/sec)	0.36	1.05	0.37

8. 보 관리 모니터링

수환경 모니터링 2단계 2차년(2017년)

IV. 모니터링 수행 현황

백제보 전면개방과 지하수 수위

관측소 공주탄천(암반) ▼

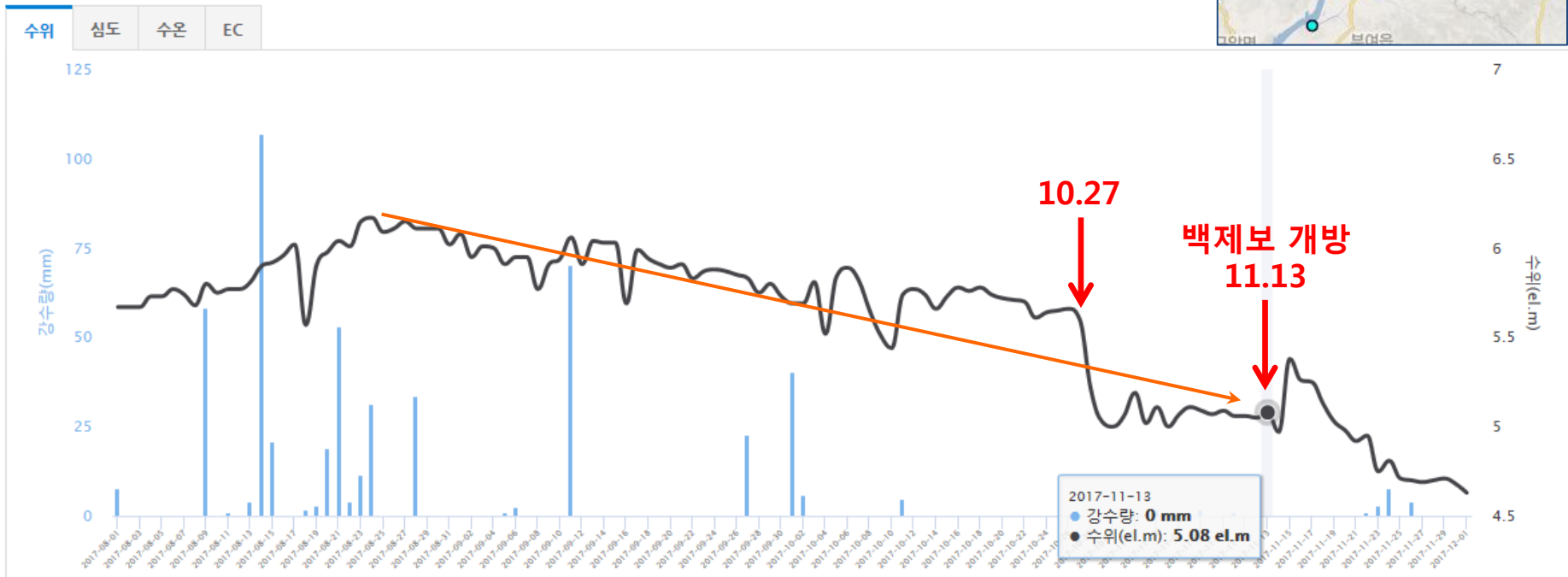
기간 20170801 ~ 20171201

조회



관측그래프

※ 본 자료는 각 관측소별 실시간 관측자료로 검토정되지 않은 자료이니, 참고로만 활용하시기 바랍니다.



- 최근 백제보 상류지역 시설재배지 지하수위 저하로 양수에 어려움 호소
- 시기적으로 백제보 수문 개방 이전부터 수위하강, 주원인은 지표수 침투량과 과도한 양수로 추정

금강 수생태 개선을 위한 제언

• 유기물 내부생산 저감

- 유역에서 유입되는 유기물 · 영양염류 관리보다 수체에 정체된 물질관리 중요
- 수체 ↔ 조류 ↔ 퇴적의 유기물 · 영양염류 내부생산 연결고리 단절

• 녹조 발생억제 방안도입

- 수온증가, 하천유속 감소, 체류시간 증가상태로 조류성장 조건 형성
- 수온(제어 불가), 유기물·영양염류 (부영양화 상태로 제어 인자 역할 불가)
- 하천유속 · 체류시간 → 현재 금강 중하류 환경의 유일한 조류 제어인자

→ 유기물 · 영양염류의 자연적인 하류로의 순환 필요

→ 유속 0.1m/s 이상 유지, 녹조 발생 제어 가능

금강 친수공간 관리 방안 제언

- **금강 지구단위별 구역 재조정**
 - 금강정비사업 지구단위별 관리목표를 재조정
 - 지속가능한 금강의 이용 및 보전을 위한 구체적 중장기 로드맵 필요
- **금강 친수구간의 자연화**
 - 활용도가 낮은 친수구간의 자연화 방안 추진
- **선택과 집중을 통한 친수구간 활용**
 - 활용도 높은 지역의 집중적 투자
 - 자연화가 필요한 구간의 최소한의 관리를 통해 자연 그대로 유지
- **통합물관리를 위한 통합모니터링 체계 구축**
 - 국토부, 환경부, 지자체(대전, 세종, 충남, 충북, 전북) 상설기구
 - 수량, 수질, 수자원, 생태, 방제 등

구 분	성 명	분 야	소 속	직 책	연구 참여분야
공동 연구책임	이상진	수질 환경	충남연구원	선임연구위원	연구책임 및 총괄
	허재영	수자원	충남도립대학	총장	수환경 모니터링 연구방향 수립
시민단체	유진수	환경 생태	금강유역환경회의	사무처장	생태계 변화 관찰, 본류·지류 환경 비교평가 주요 지류하천 역행침식 조사, 철새 등 생물서식지 보호대책 추진 여부 조사
	최병조	환경 생태	금산참여연대	정책국장	
	김억수	환경 생태	서천생태문화학교	상임이사	
	이경호	환경 생태	대전환경운동연합	국장	
	양준혁	환경 생태	대전충남녹색연합	간사	
연구원	정옥식	조류 생태	충남연구원 환경생태연구부	연구부장	겨울철 조류 전국 동시 센서스 분석
	이상신	지하수	충남연구원 기후변화대응연구센터	책임연구원	지하수 모니터링 분석
	김영일	수질 환경	충남연구원 물환경연구센터	연구위원	수질 및 조류발생 변화 분석
	정우혁	하천공학	충남연구원 물환경연구센터	책임연구원	지형지질 모니터링 및 분석, 보고서 작성

Thank You !



충청남도
Chungcheongnam-do



세종 특별자치시
SEJONG CITY



대전광역시
DAEJEON METROPOLITAN CITY



충남연구원
ChungNam Institute