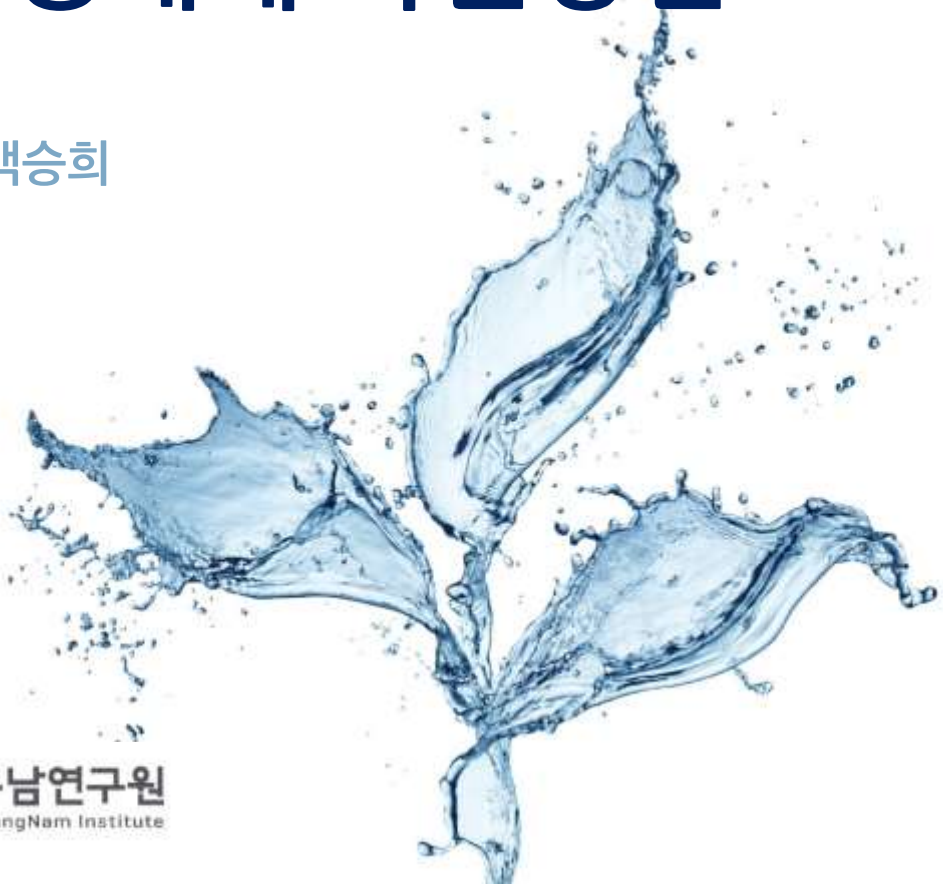
금강수계 중권역(논산천,강경천,석성천) 수질개선 및 수생태계 복원방안

충남연구원 환경생태연구부 오혜정, 백승희



충남연구원
ChungNam Institute

본 현안과제는 국비공모사업을 위한 브리핑자료로 작성되었음

Index Presentation

유역현황 개요

수질 및 수생태 현황

오염원 및 배출특성 분석

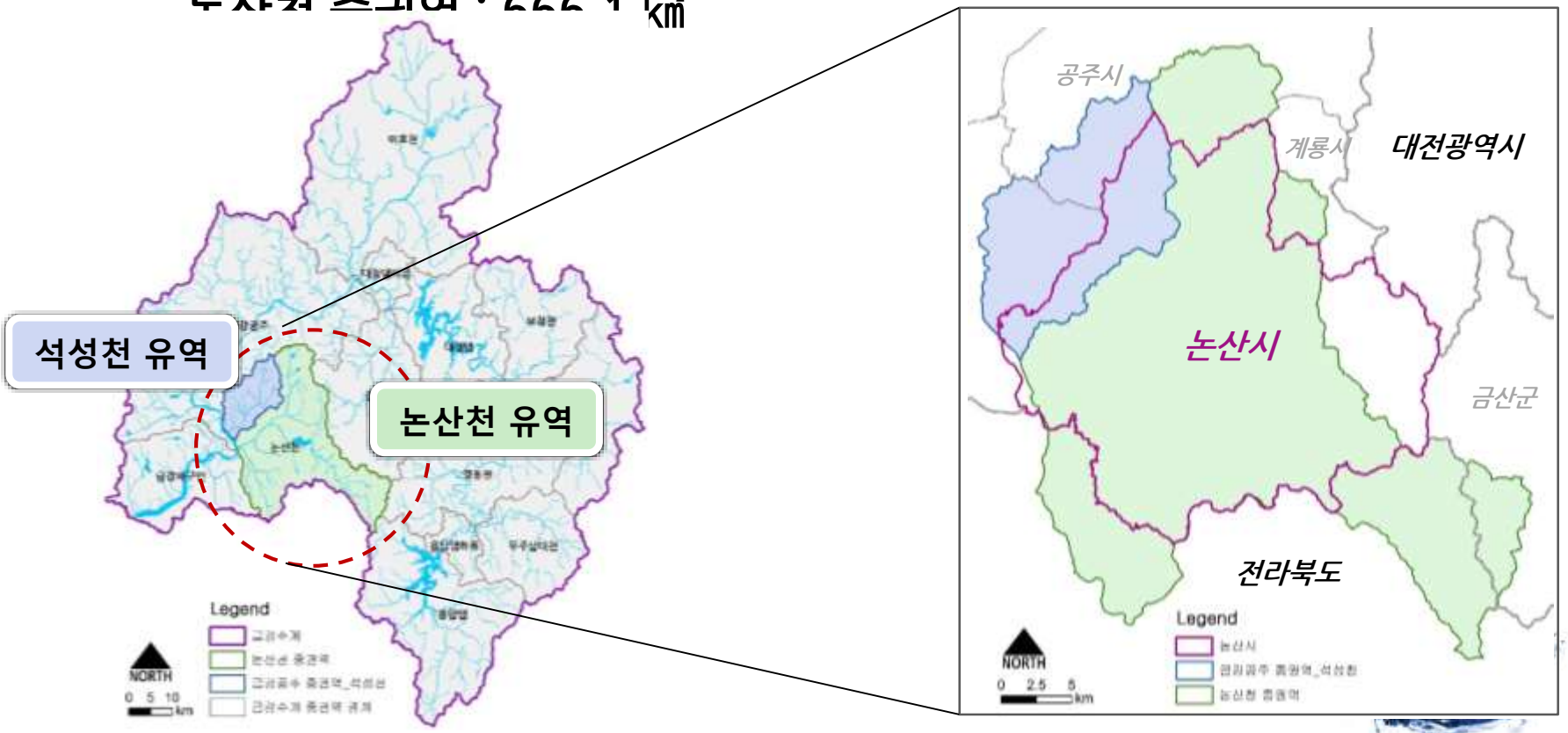
오염원인 진단 및 관리수질 설정

수질개선 및 수생태계 복원방안 마련

01 유역 현황 개요

1.1 금강수계 현황

- 금강수계 : 9,914.0 ㎢
  금강공주 중권역 : 1,843.7 ㎢ (석성천 유역 : 152.2 ㎢) 금강수계 전체의 1.5%
  금강수계 전체의 6.7%
  논산천 중권역 : 666.1 ㎢



금강수계 논산천 유역 위치도

1.2 소유역 현황

29개 소유역으로 구성

- 논산천 유역 23개 소유역
- 석성천 유역 6개 소유역

논산 내 유역 면적

- 논산천 유역 : 422.6 ㎢(63.5%)
- 석성천 유역 : 61.9 ㎢(40.7%)

1.3 하천 현황

3개의 국가하천과 40개의 지방하천

- 국가하천
  : 논산천, 강경천, 노성천
- 지방하천
  : 논산천, 연산천, 석성천 등
  40개 하천

1.4 수질환경목표기준

논산천 및 금강공주 유역 수질환경목표기준

* 환경부 고시 제2014-157호 (2014. 9. 12)

- 하천 수질환경목표기준

중권역명	목표기준 수질등급		생물이해등급
논산천	좋음	Ib등급	매우좋음~좋음
금강공주	약간좋음	II 등급	좋음~보통

- 호소 수질환경목표기준

호소명	목표기준 수질등급	
탑정지	매우좋음	Ia등급

[환경부 생활환경기준]

하천

등급		기 준								
		pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-P (mg/L)	대장균군(군수/100mL)	
									총대장균군	분원성 대장균군
좋음	Ib	6.5~8.5	2이하	4이하	3이하	25이하	5.0이상	0.04이하	500이하	100이하
약간좋음	II	6.5~8.5	3이하	5이하	4이하	25이하	5.0이상	0.1이하	1,000이하	200이하

호소

등급		기 준									
		pH	COD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-P (mg/L)	T-N (mg/L)	클로로필 -a	대장균군(군수/100mL)	
										총대장균군	분원성 대장균군
매우좋음	Ia	6.5~8.5	2이하	2이하	1이하	7.5이상	0.01이하	0.2이하	5이하	50이하	10이하

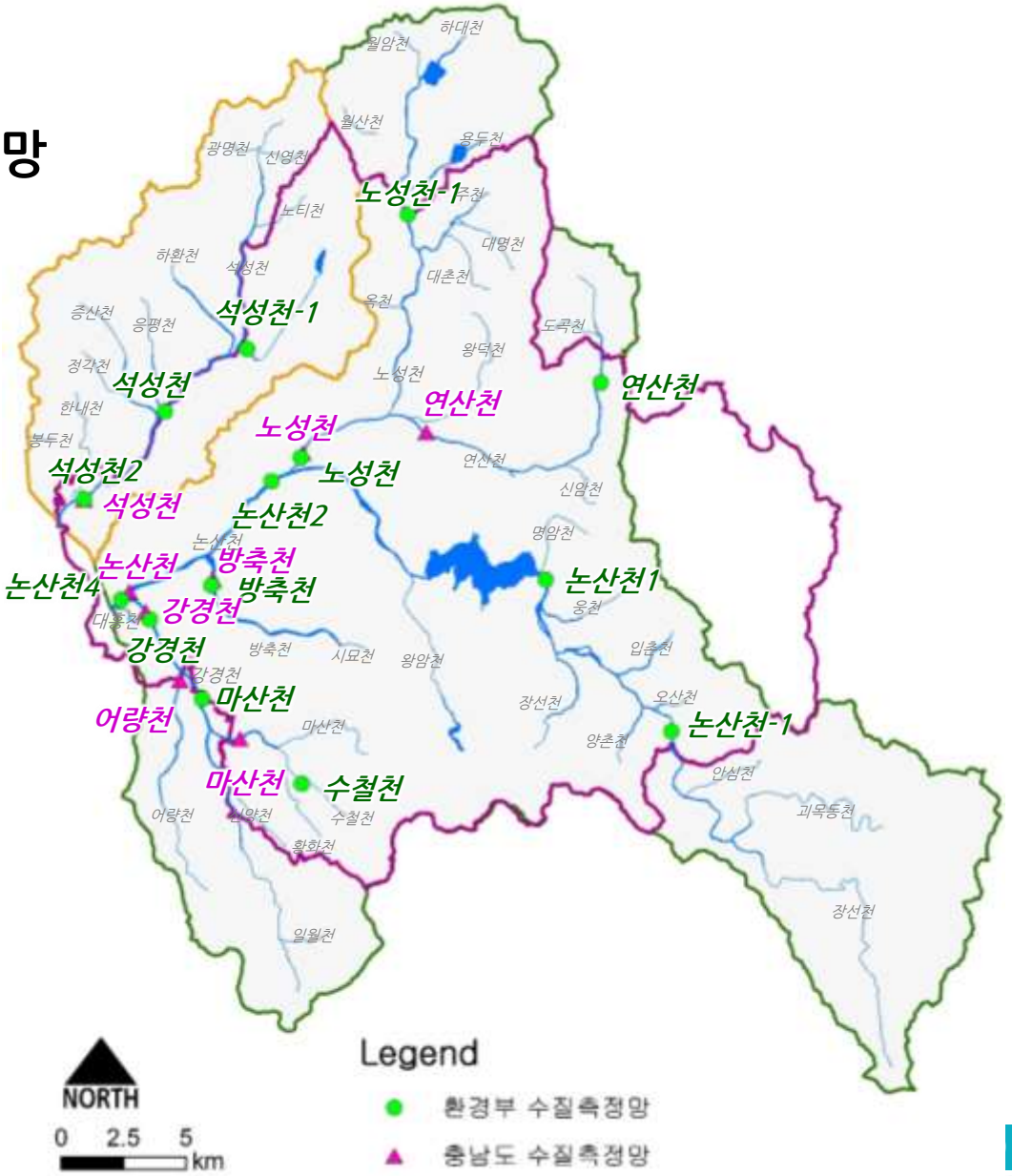
02 수질 및 수생태 현황

2.1 수질측정망

환경부 및 충남도 자체 측정망

- 환경부 14개 측정망
- 충남도 8개 측정망 운영

- 월 1회 측정

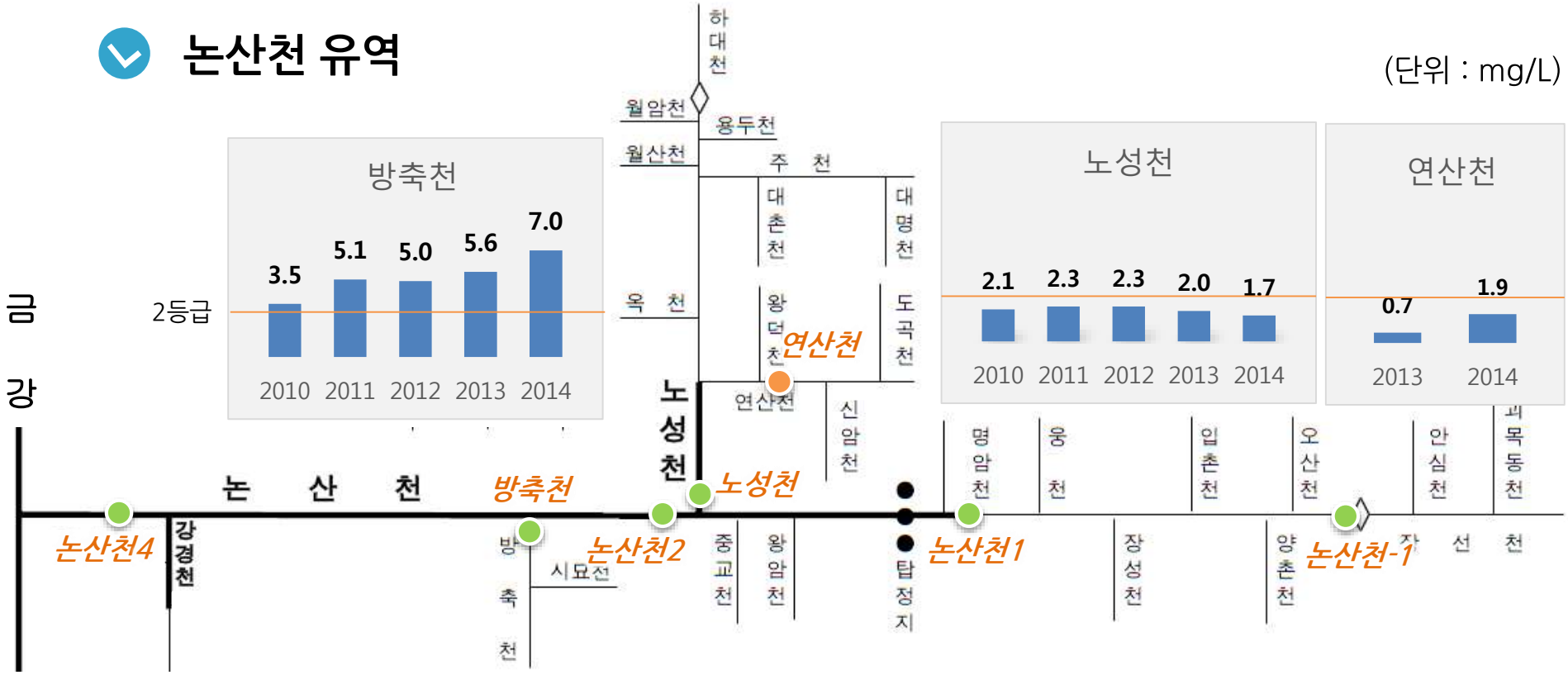


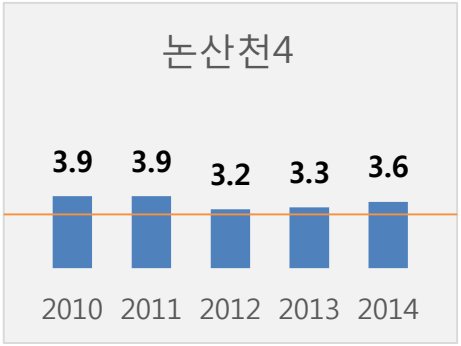
2.2 수질현황_(BOD)

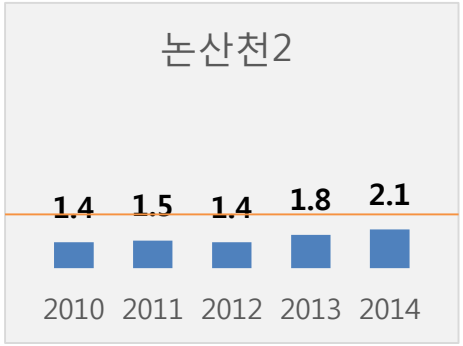
연평균(2010~2014)

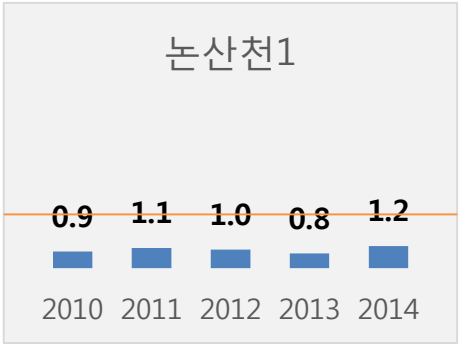
논산천 유역

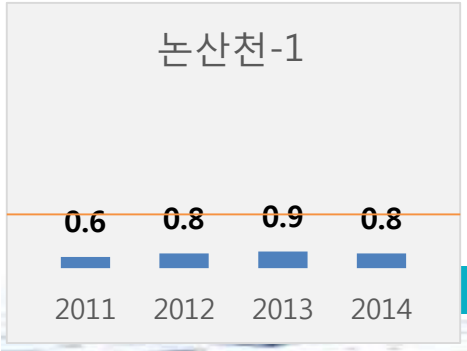
(단위 : mg/L)







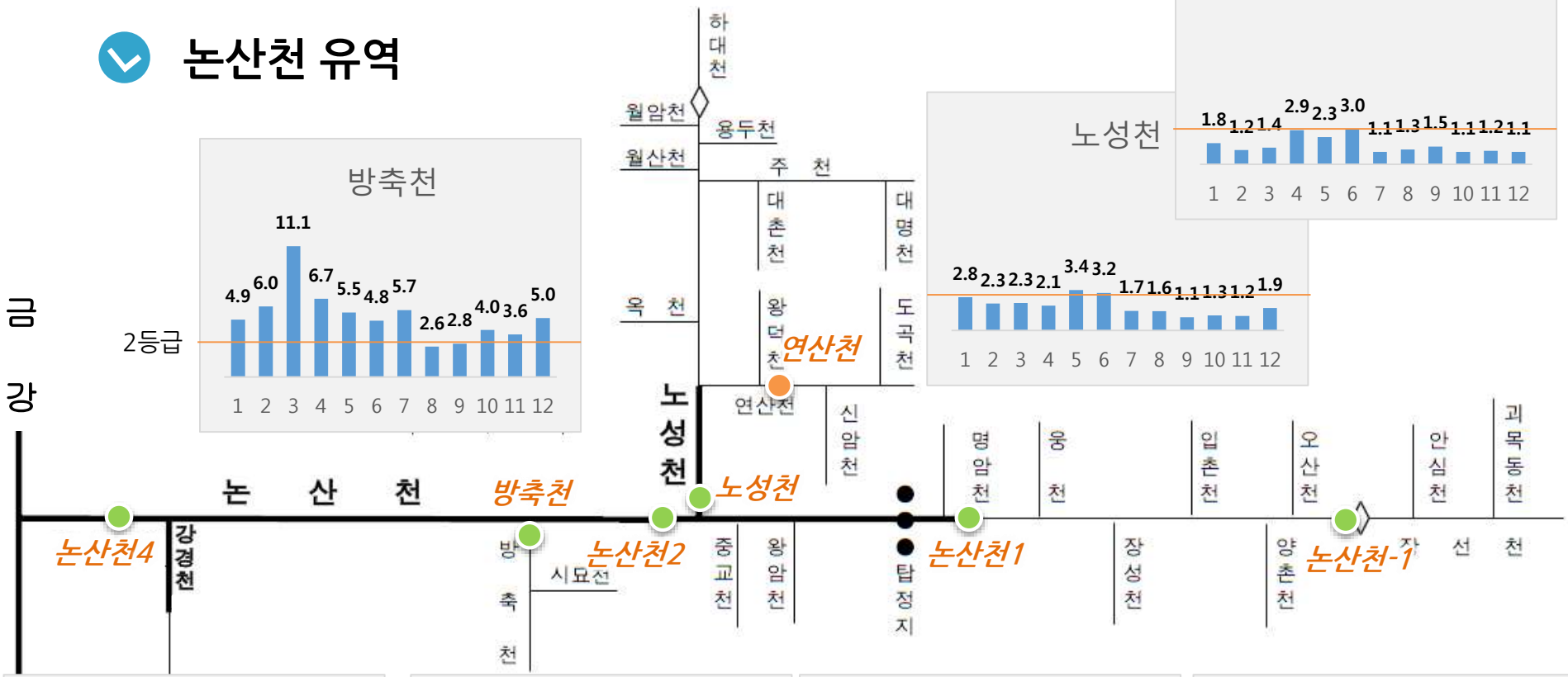


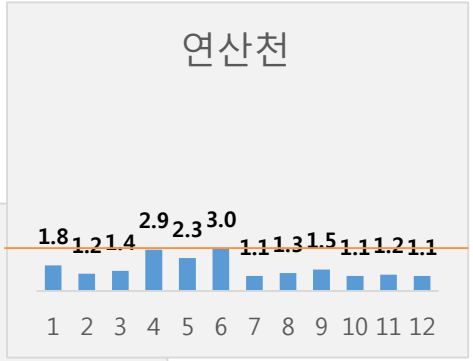


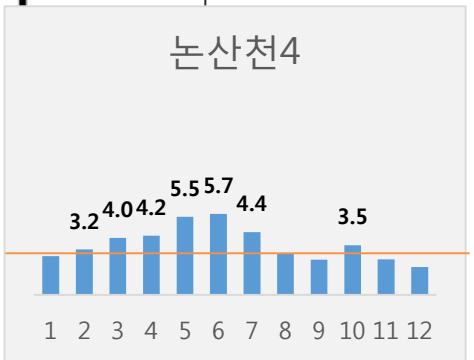
2.2 수질현황_(BOD)

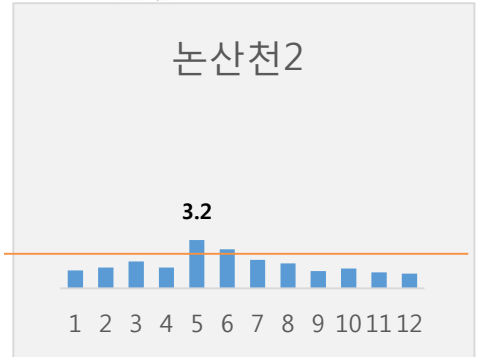
월평균(2010~2014)

논산천 유역





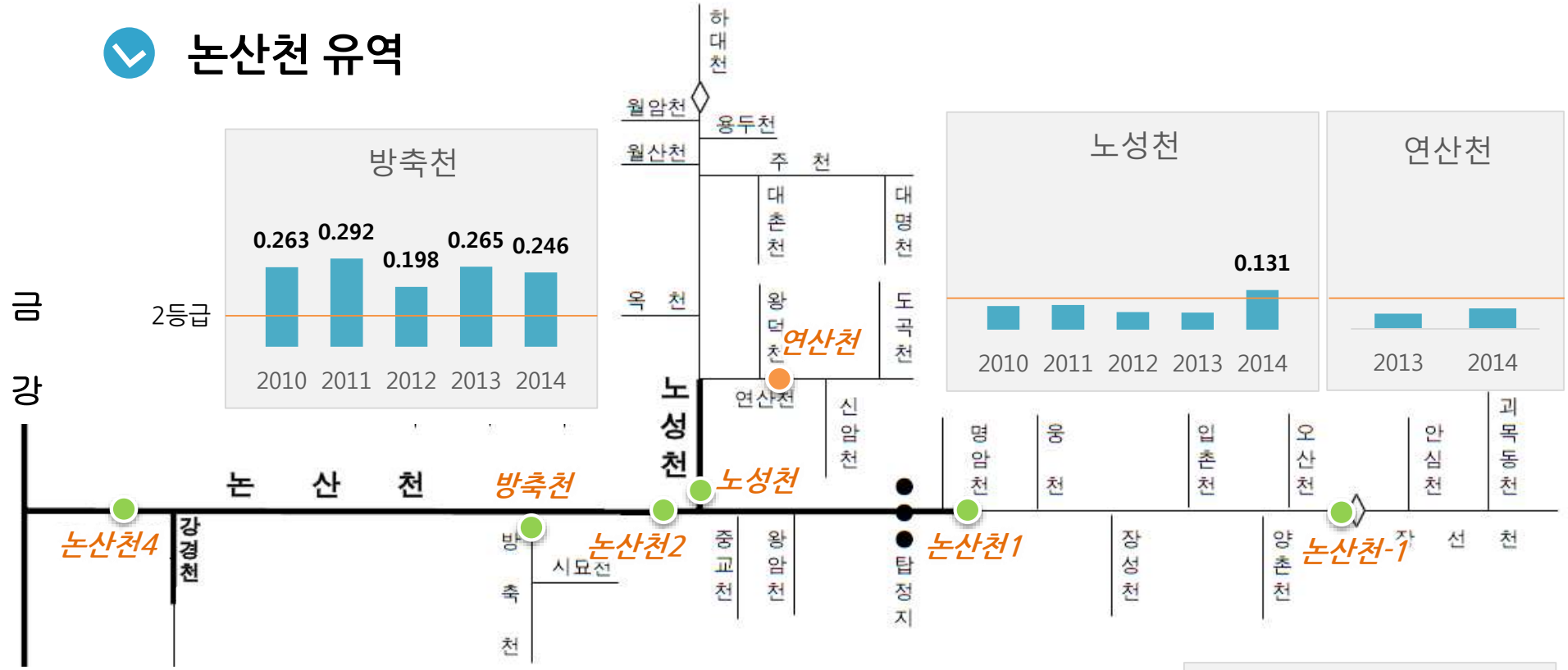


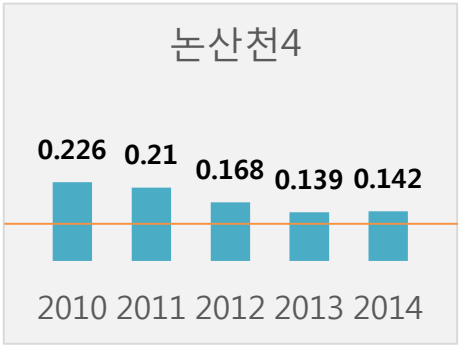


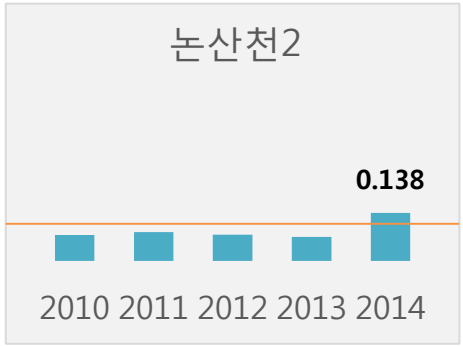
2.2 수질현황_(T-P)

연평균(2010~2014)

논산천 유역



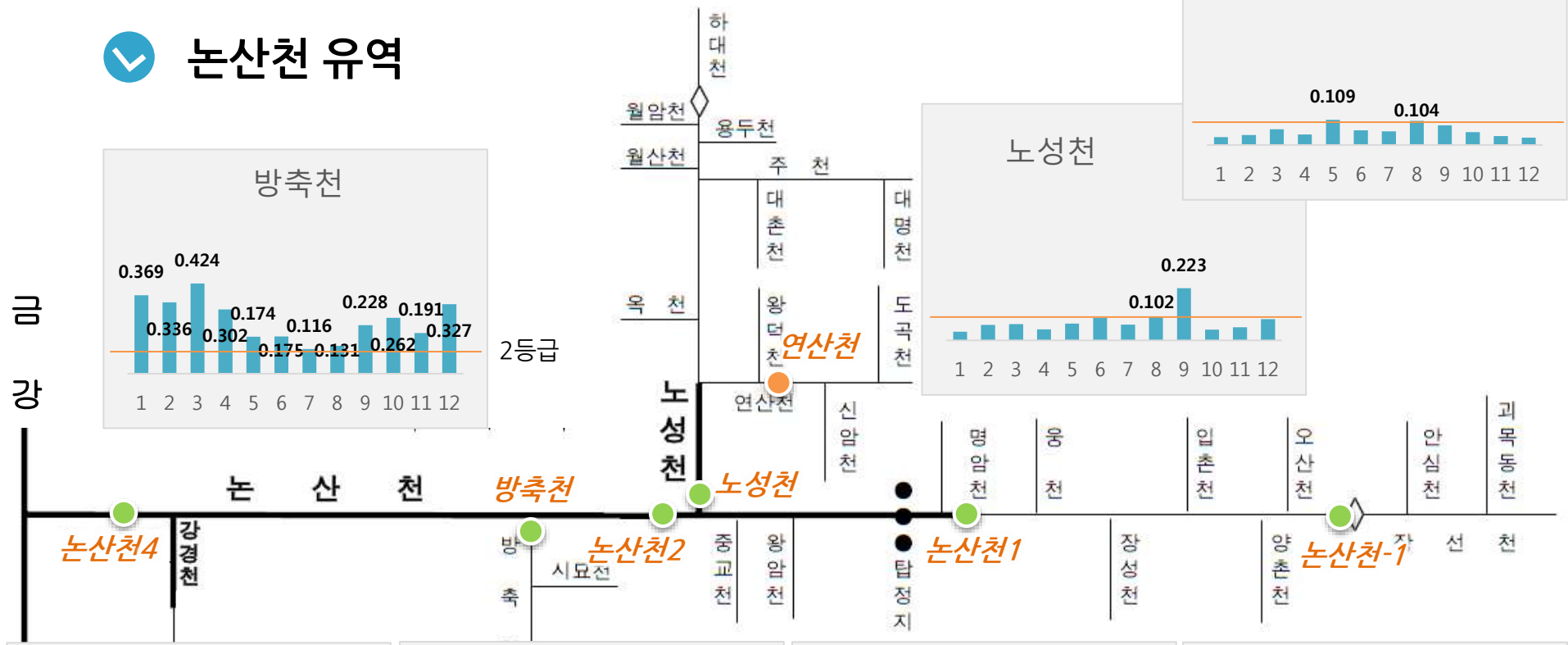


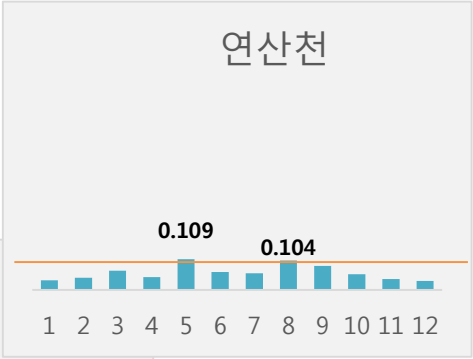


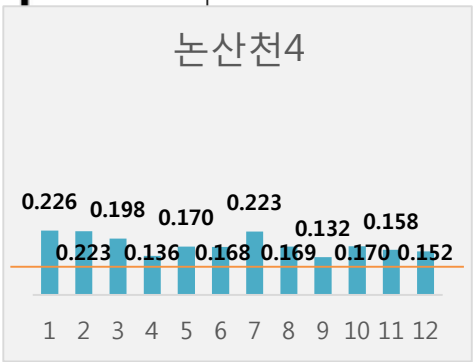
2.2 수질현황_(T-P)

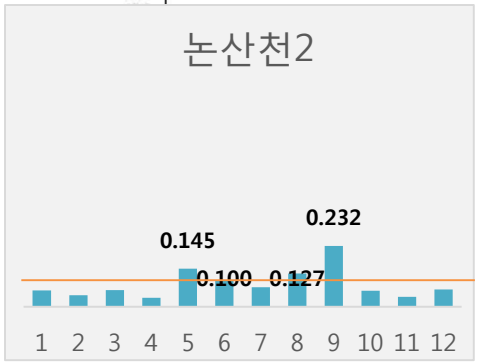
월평균(2010~2014)

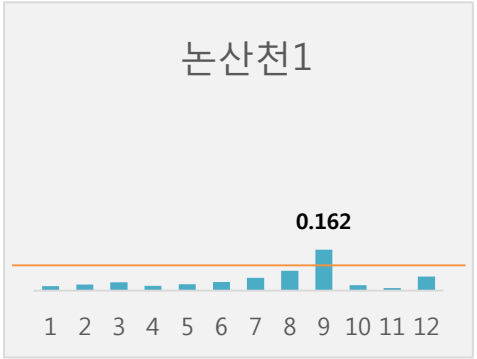
논산천 유역







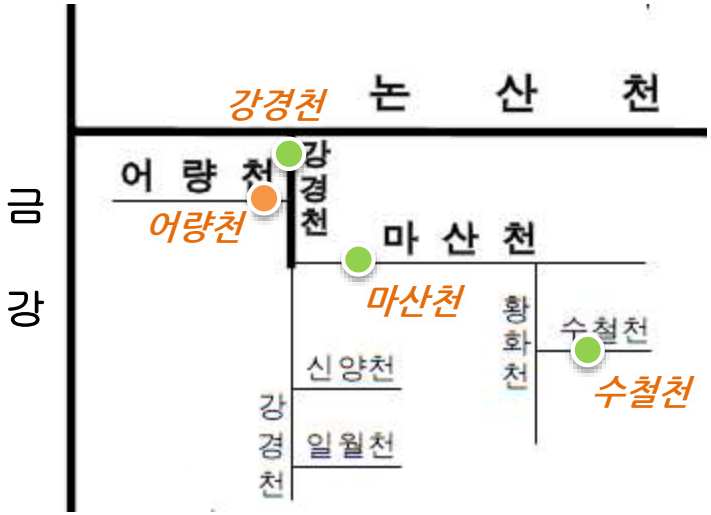


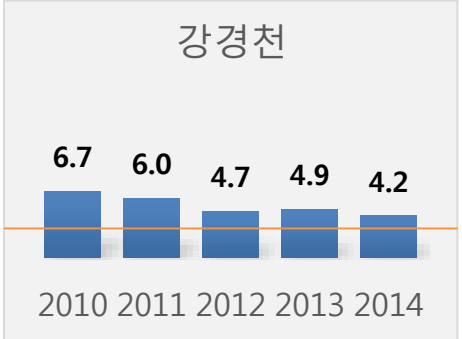


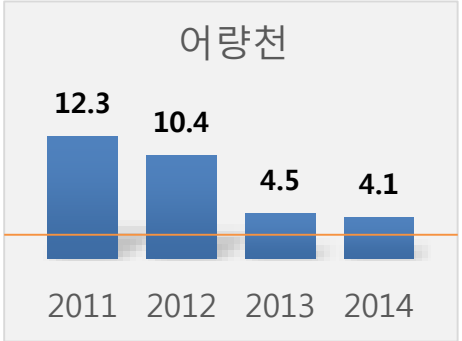
2.2 수질현황_(BOD)

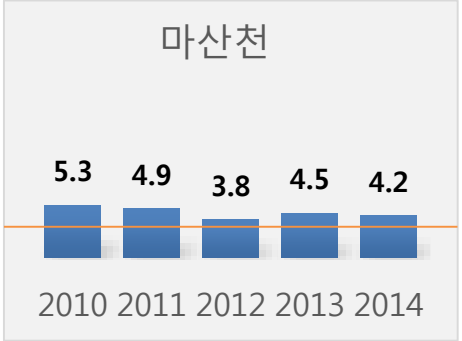
연평균(2010~2014)

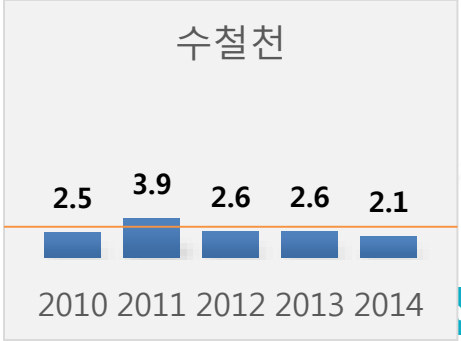
강경천 유역







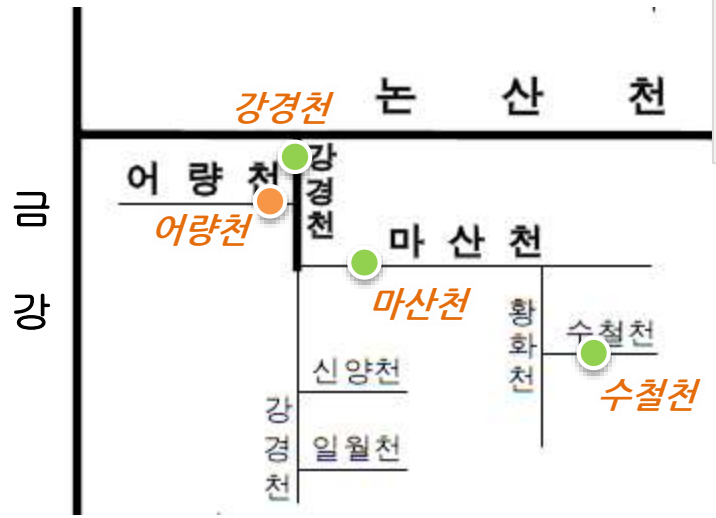


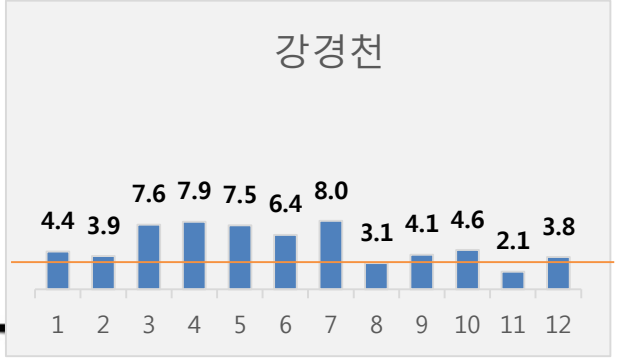


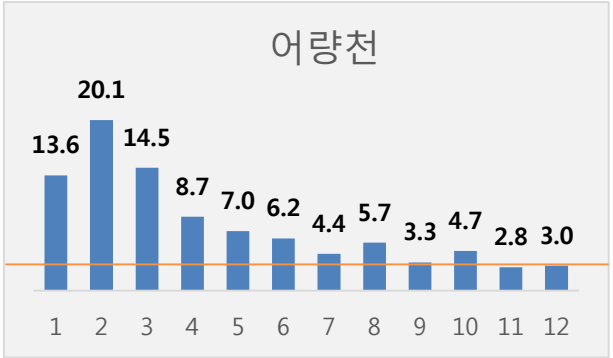
2.2 수질현황_(BOD)

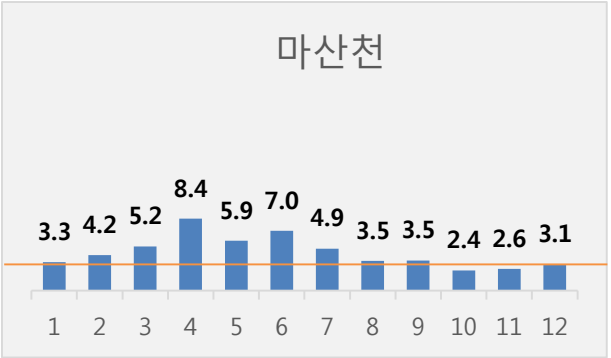
월평균(2010~2014)

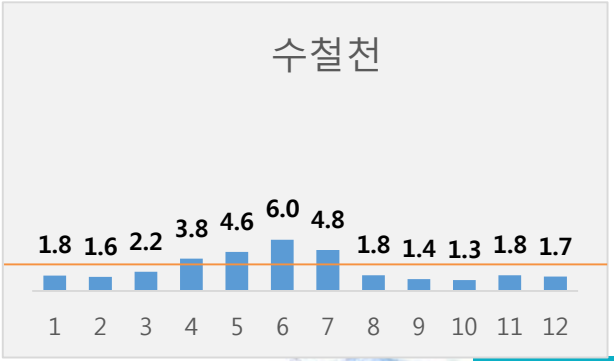
강경천 유역







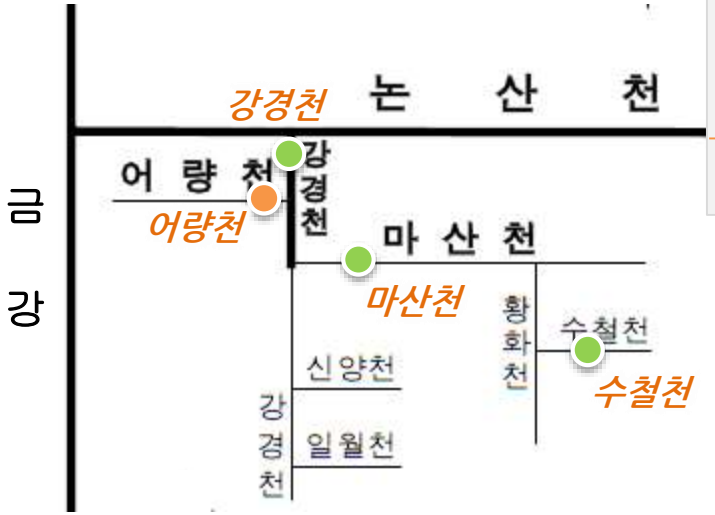


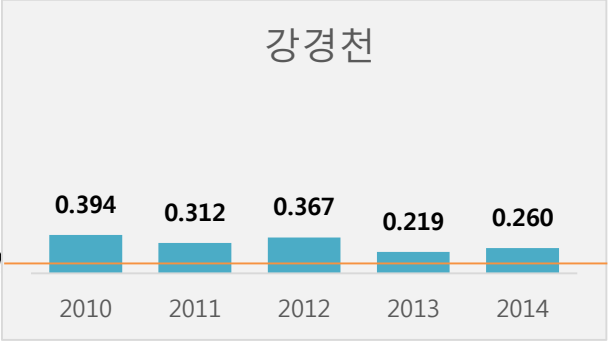


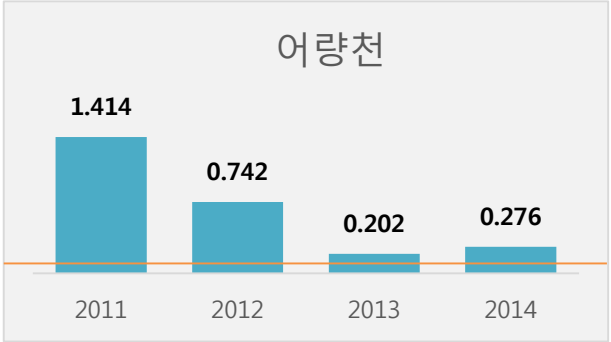
2.2 수질현황_(T-P)

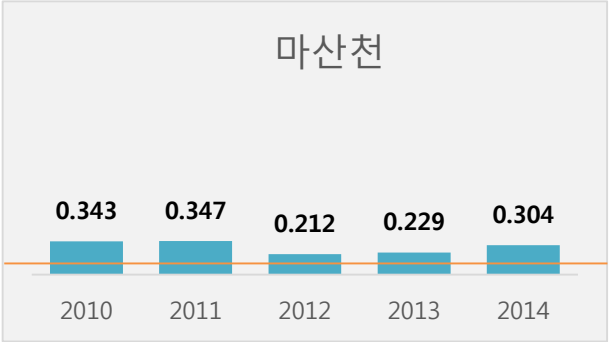
연평균(2010~2014)

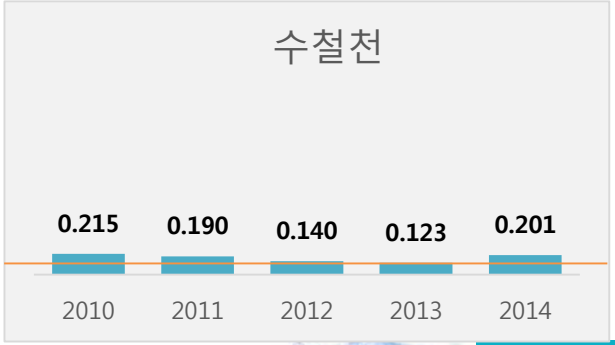
강경천 유역







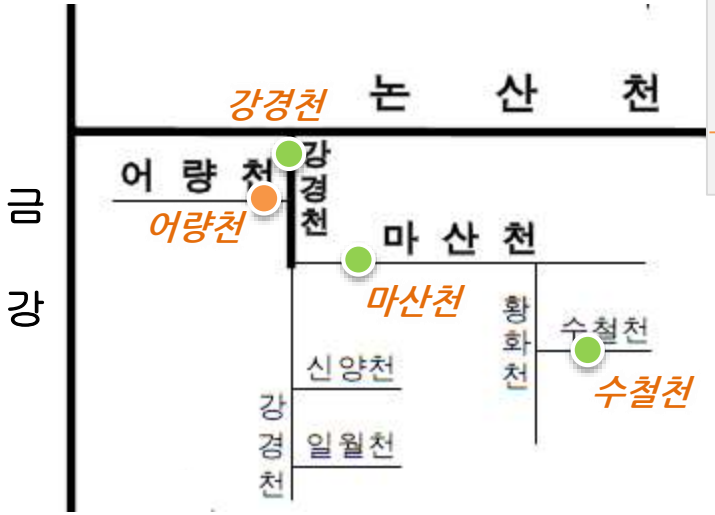


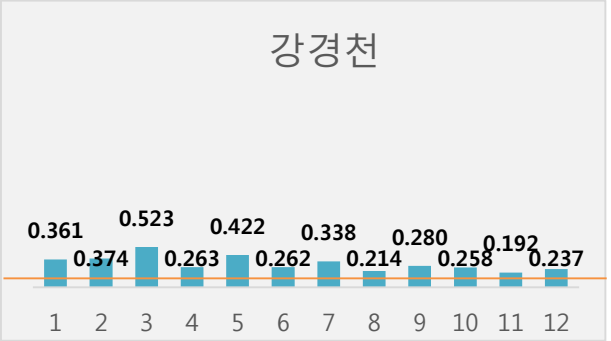


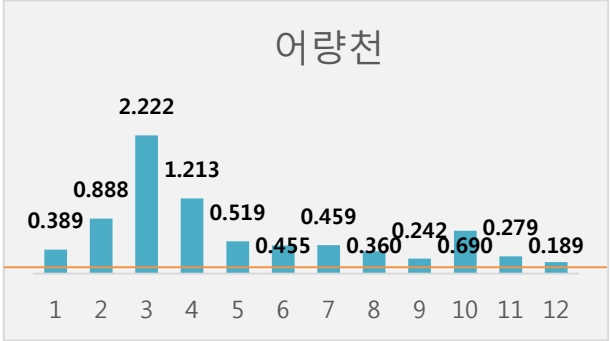
2.2 수질현황_(T-P)

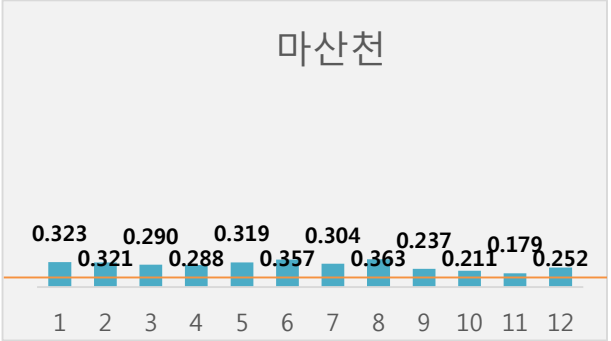
월평균(2010~2014)

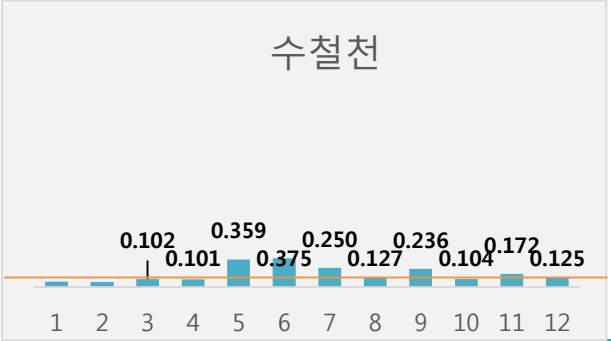
강경천 유역







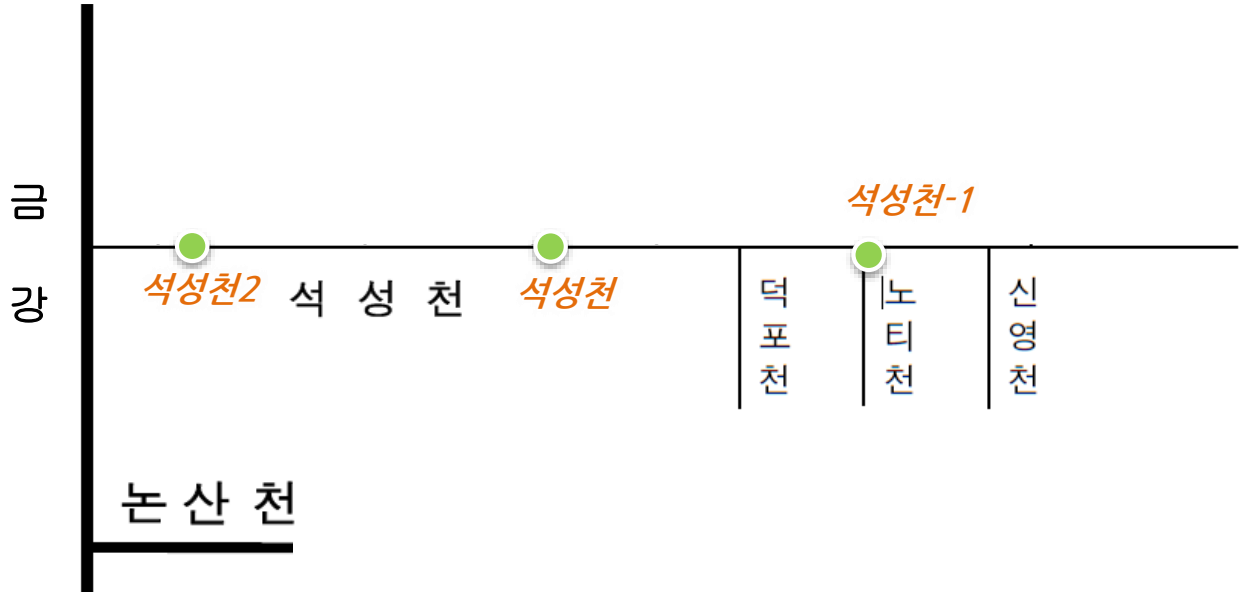


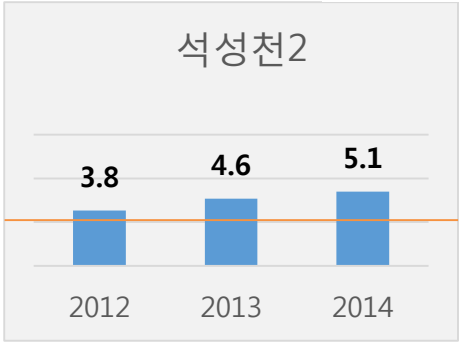


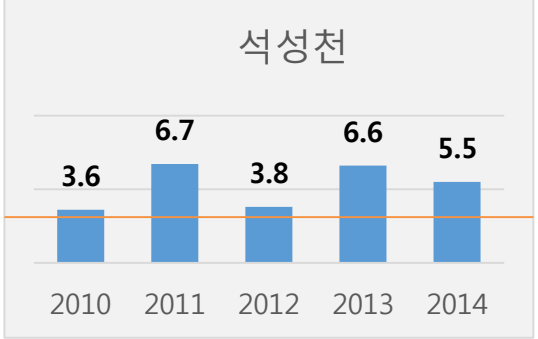
2.2 수질현황_(BOD)

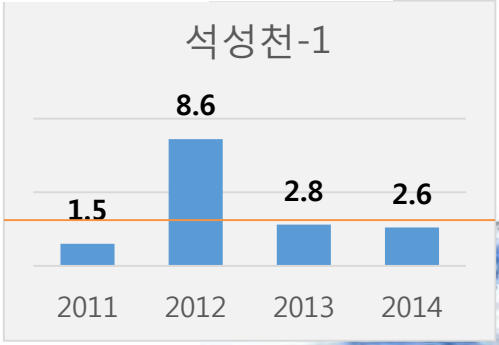
연평균(2010~2014)

석성천 유역(논산시)





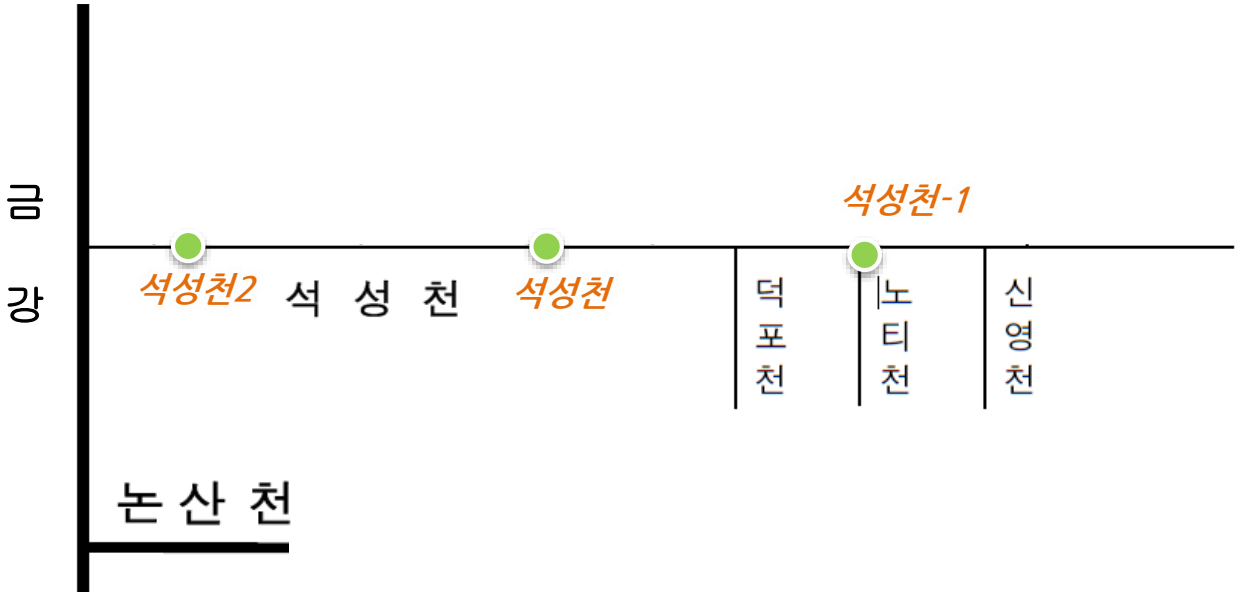


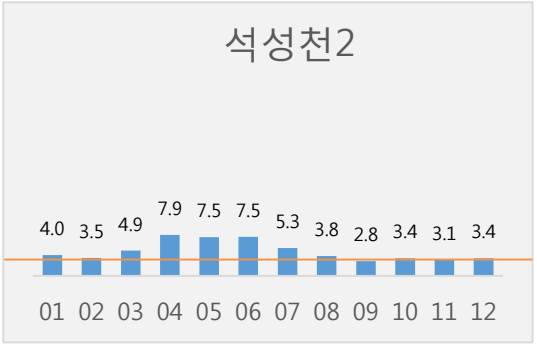


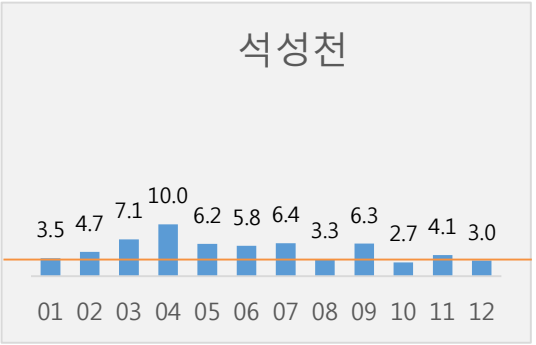
2.2 수질현황_(BOD)

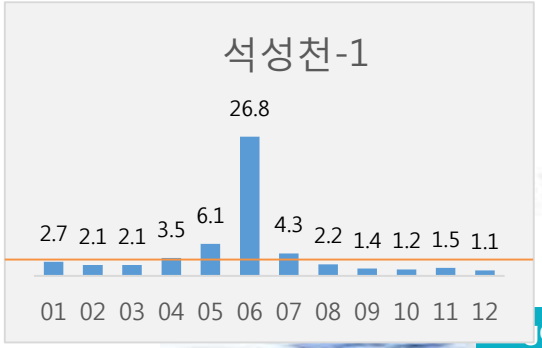
월평균(2010~2014)

석성천 유역(논산시)





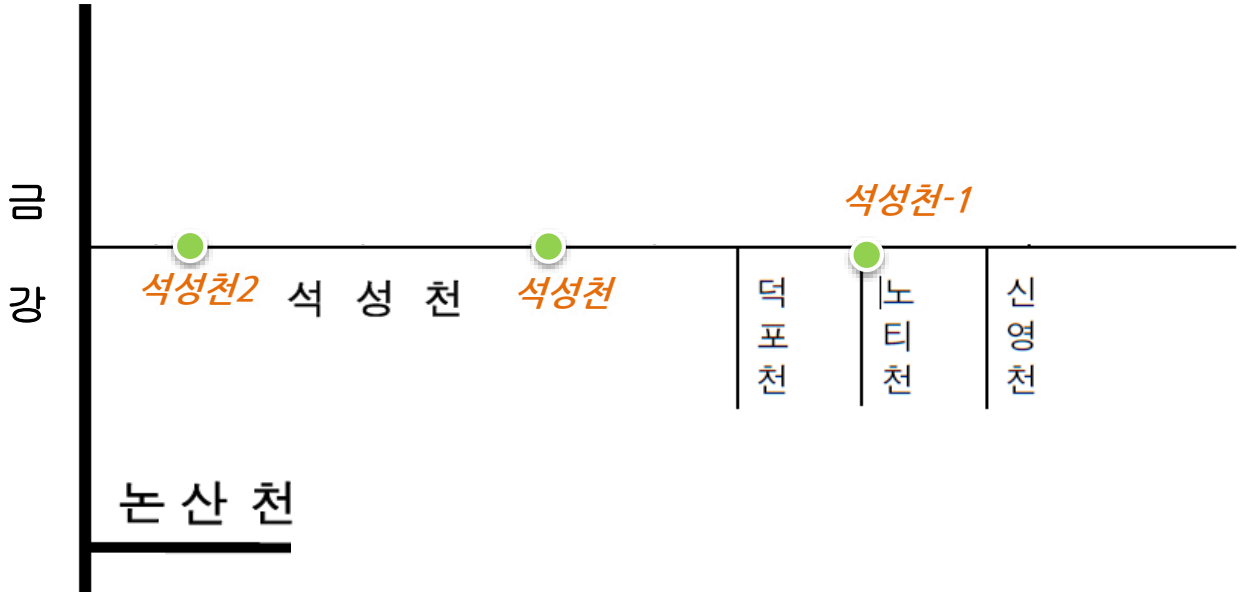


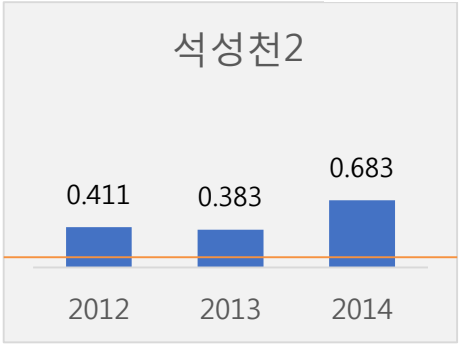


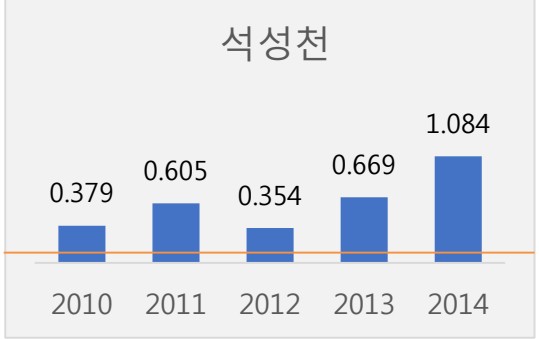
2.2 수질현황_(T-P)

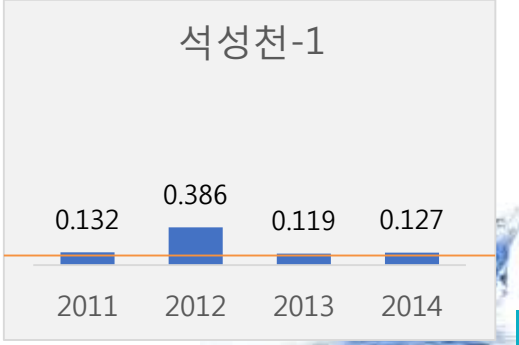
연평균(2010~2014)

석성천 유역(논산시)





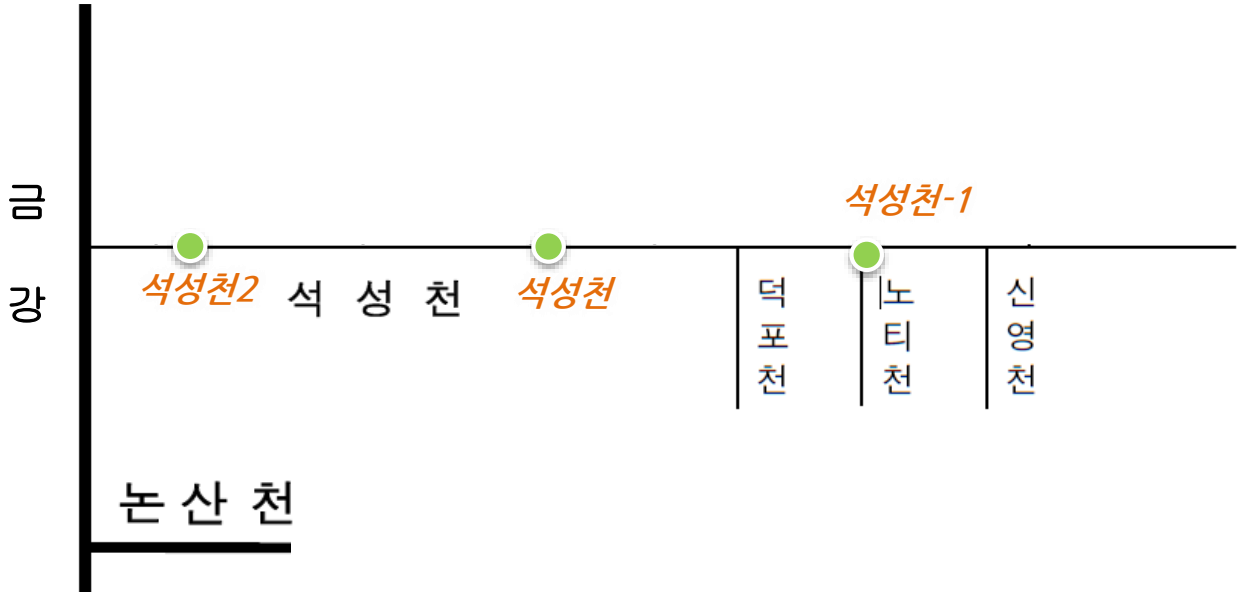


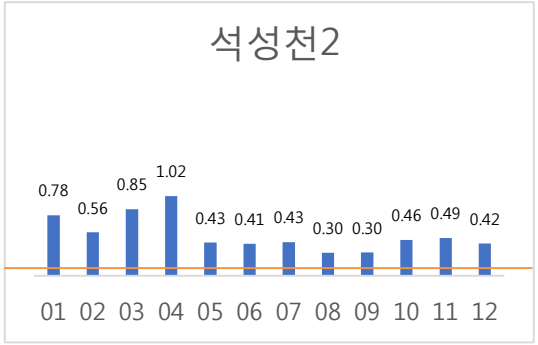


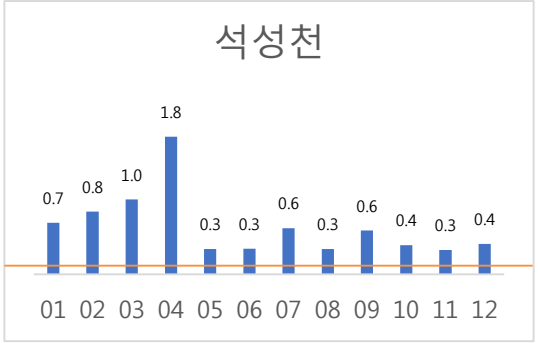
2.2 수질현황_(T-P)

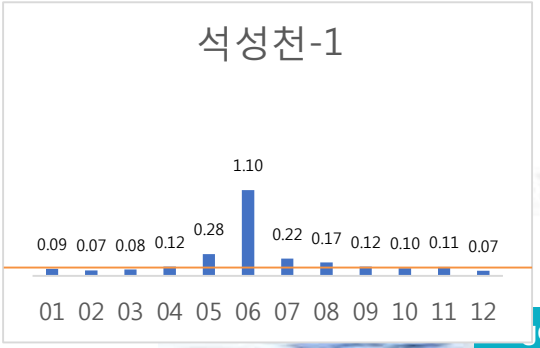
월평균(2010~2014)

석성천 유역(논산시)



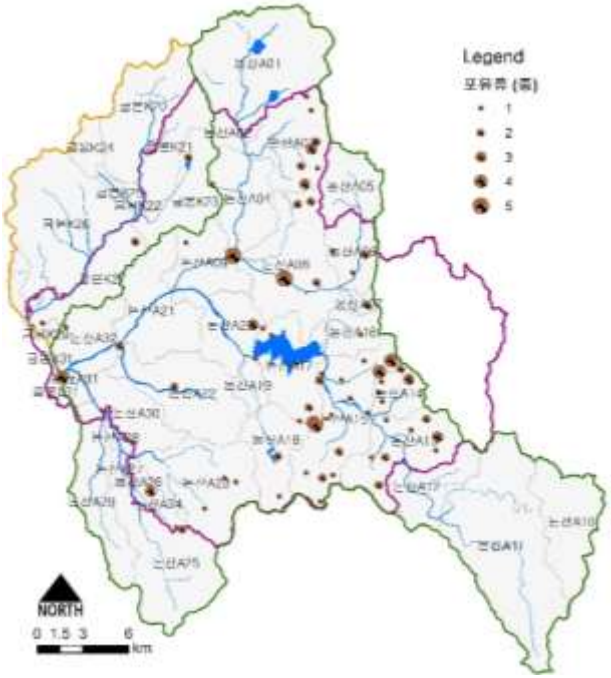


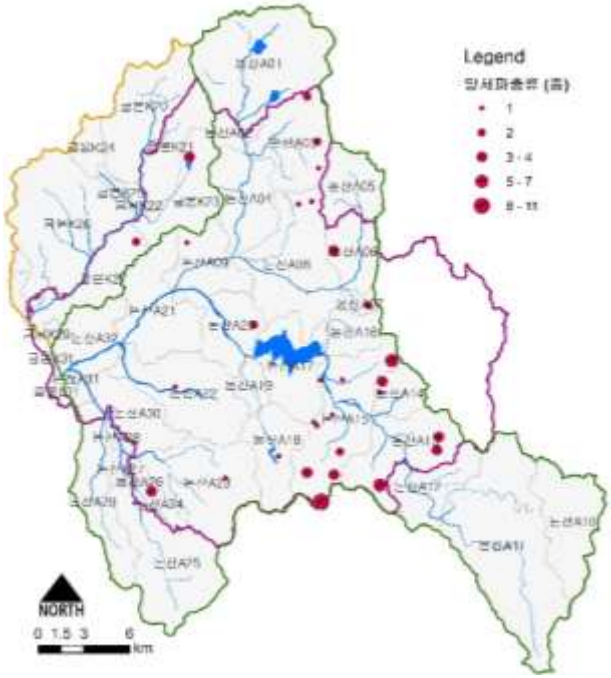




2.3 수생태 현황

비오톱 조사(2010년)_포유류, 조류, 양서파충류





포유류

멸종위기종 수달, 삵 출현

조류

멸종위기종 새홀리기 출현
천연기념물 원앙, 황조롱이 출현

양서파충류

멸종위기종 미출현

2.3 수생태 현황

비오톱 조사(2010년)_어류

- 논산천

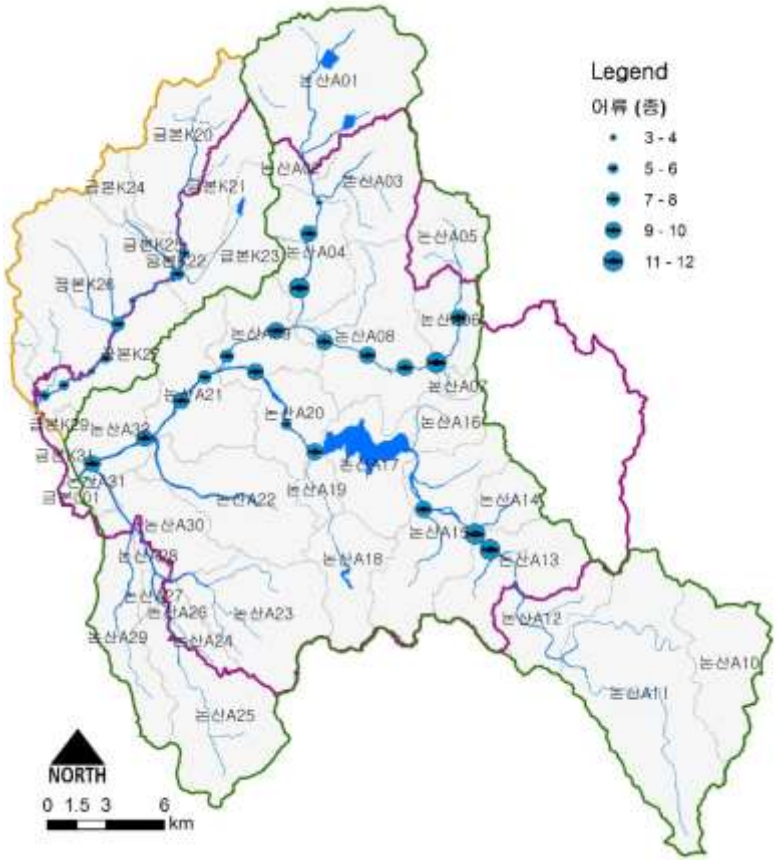
  - 3목 8과 34종 채집
  - 우점종은 피라미, 아우점종은 붕어
  - 고유종 12종 확인
  - 외래종 1종(큰입배스) 확인

- 연산천

  - 고유종 5종 확인
  - 외래종 1종(큰입배스) 확인

- 석성천

  - 2목 5과 16종 채집
  - 우점종은 붕어, 아우점종은 흰줄납줄개
  - 고유종 3종 확인
  - 외래종 1종(큰입배스) 확인



어류

2.3 수생태 현황

부착조류 영양염지수, 한국오수생물지수, 어류생물지수

	부착조류 영양염지수(TDI)		
	2009년	2010년	2011년
논산천	보통	보통	보통
강경천	불량	보통	보통
노성천	양호	보통	보통
방축천	불량	보통	보통
수철천	보통	보통	양호

	한국오수생물지수(KSI)		
	2009년	2010년	2011년
논산천	양호	보통	보통
강경천	보통	불량	불량
노성천	양호	양호	양호
방축천	양호	불량	보통
수철천	양호	양호	보통

	어류생물지수(IBI)		
	2009년	2010년	2011년
논산천	보통	보통	보통
강경천	불량	보통	보통
노성천	보통	보통	보통
방축천	보통	보통	보통
수철천	불량	보통	보통

03 오염원 및 배출특성 분석

3.1 유역의 행정구역 점유 현황

벌곡면을 제외한 논산시 전체가 논산천, 석성천 유역에 포함

- 논산천 유역
  - 벌곡면을 제외한 논산시 전체 읍·면·동 포함 (노성면, 광석면, 성동면 일부 포함)
- 석성천 유역
  - 노성면, 광석면, 성동면 일부 포함

3.2 오염원 및 환경기초시설_조사방법

오염원조사

생활 | 축산 | 산업 | 토지 | 양식 | 매립

- 시 통계연보, 환경부 통계 및 전국오염원조사 자료 활용
- 각 소유역별, 행정구역별 오염원 및 분포 특성 분석

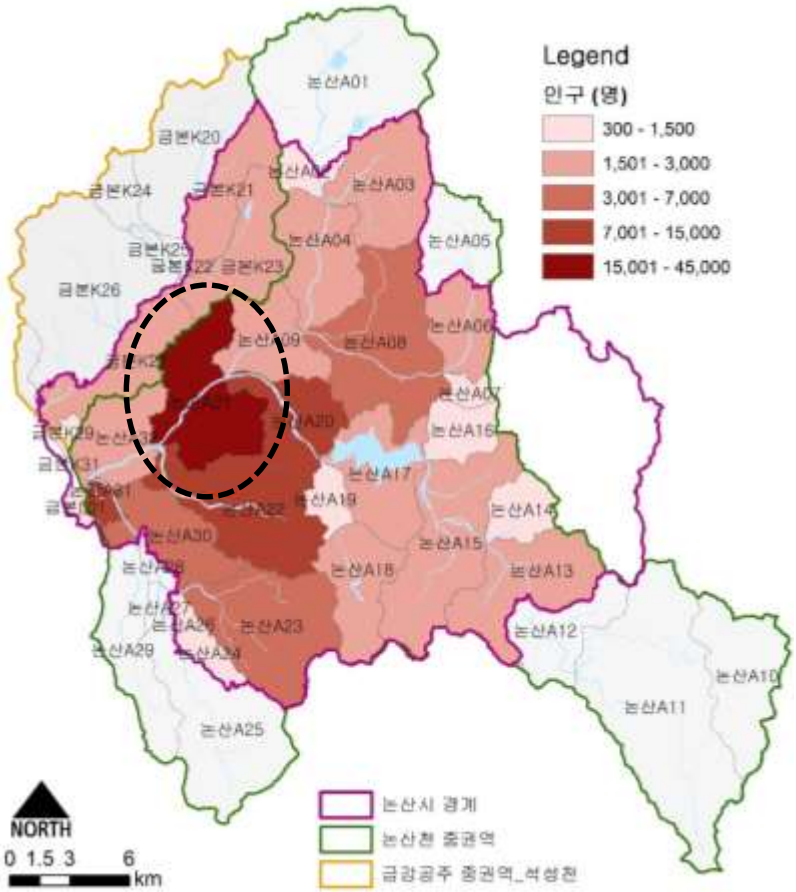
환경기초시설 조사

- 해당수계 및 인접수계의 환경기초시설 분포 및 배출특성 조사

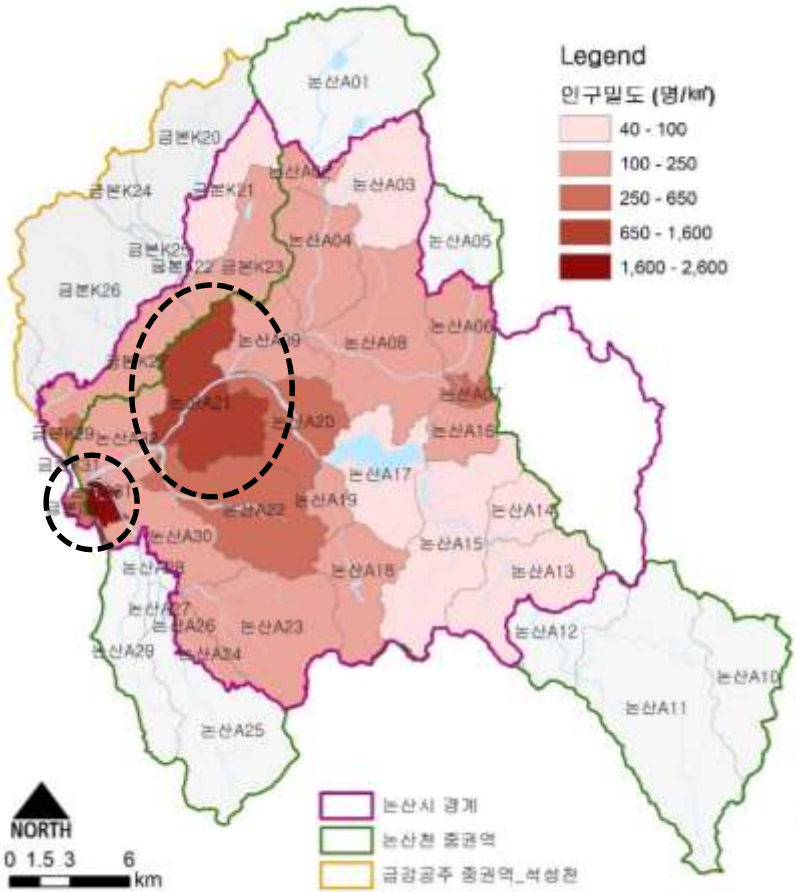
공공하수 처리시설 | 분뇨처리시설 | 가축분뇨 처리시설 | 폐수종말 처리시설

3.2 오염원 및 환경기초시설_조사결과 및 특성분석(1)

생활계 오염원 현황 : 인구 및 인구밀도



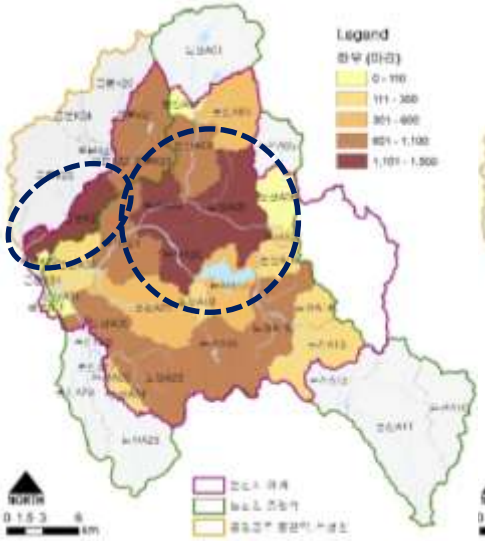
인구



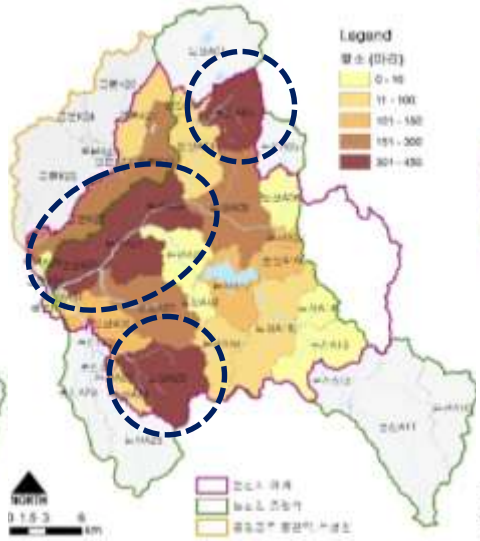
인구밀도

3.2 오염원 및 환경기초시설_조사결과 및 특성분석(2)

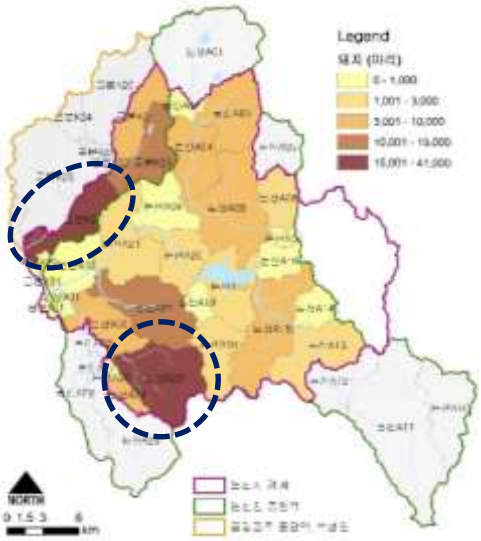
축산계 오염원 현황 : 축산현황



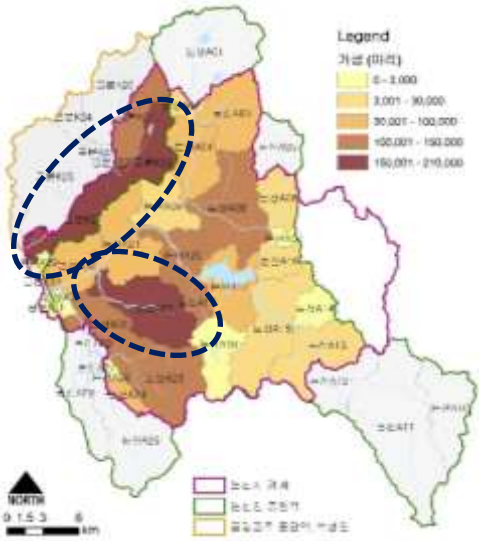
한우



젖소



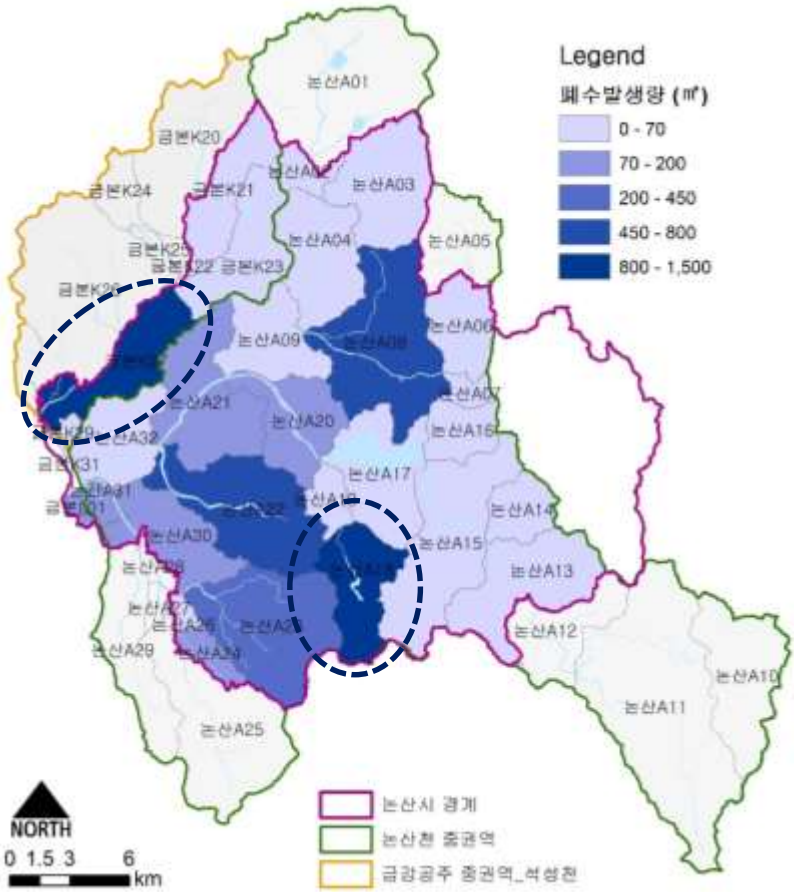
돼지



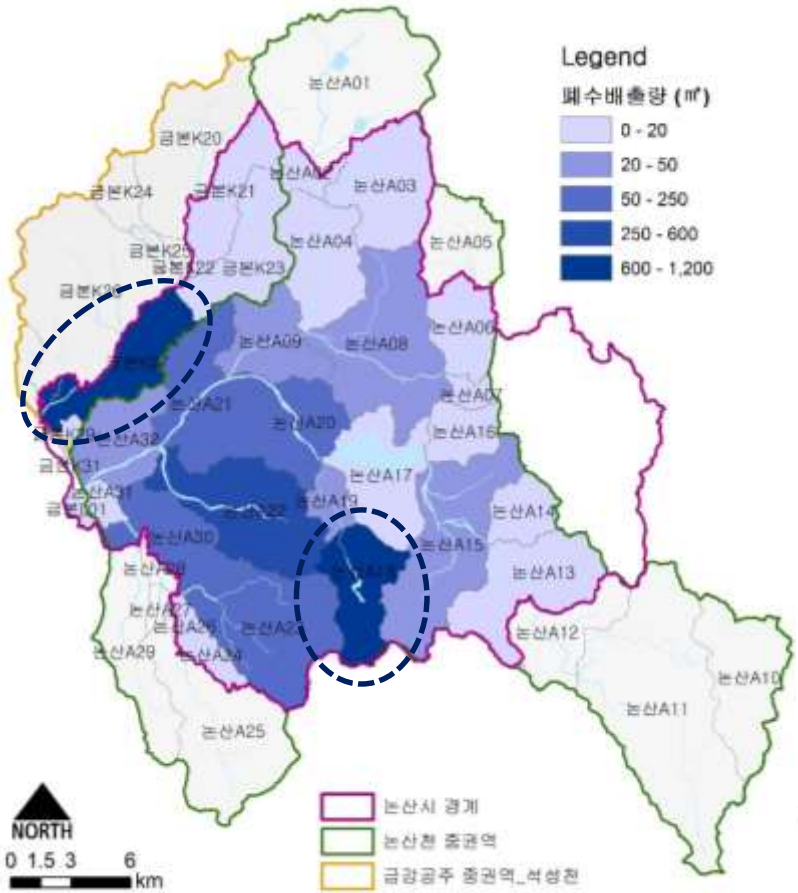
가금

3.2 오염원 및 환경기초시설_조사결과 및 특성분석(3)

산업계 오염원 현황 : 폐수배출 현황



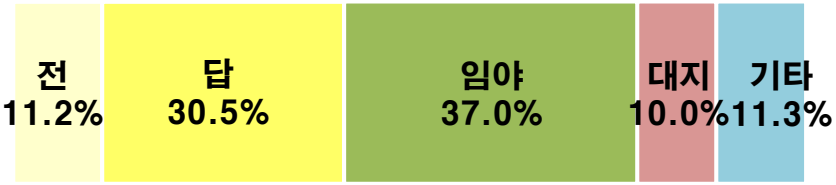
폐수 발생량



폐수 방류량

3.2 오염원 및 환경기초시설_조사결과 및 특성분석(4)

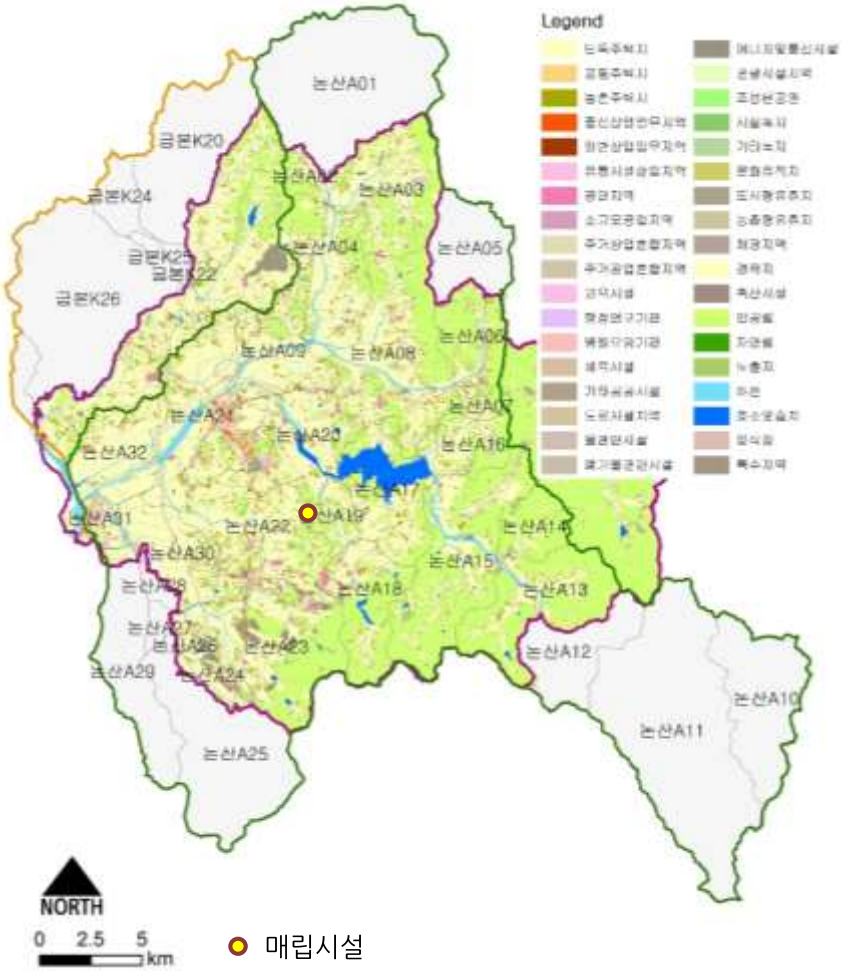
토지계 오염원 현황 : 토지이용현황



매립시설 현황

- 1개소 위치

논산A22



3.2 오염원 및 환경기초시설_조사결과 및 특성분석(5)

양식계 오염원 현황 및 환경기초시설

양식 사료투여량

총 23개소

환경기초시설

3.3 오염부하량_산정방법

발생 및 배출부하량 산정

- 오염원 조사자료를 바탕으로 배출원별, 행정구역별 오염물질 발생부하량과 배출부하량 특성분석(2014 수계오염총량관리기술지침에 따라 산정)

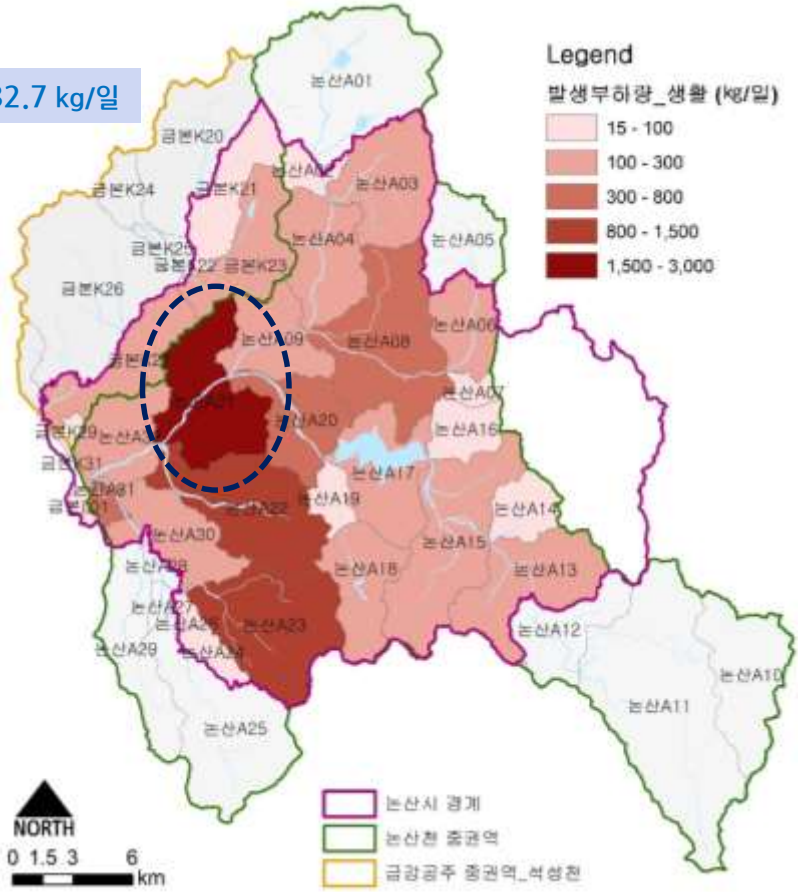
특성 분석

- 오염원 조사자료와 발생부하량, 배출부하량 산정 자료를 토대로 유역의 배출분포 특성을 분석
- 오염원인을 진단하는 근거자료로 활용

3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(1)

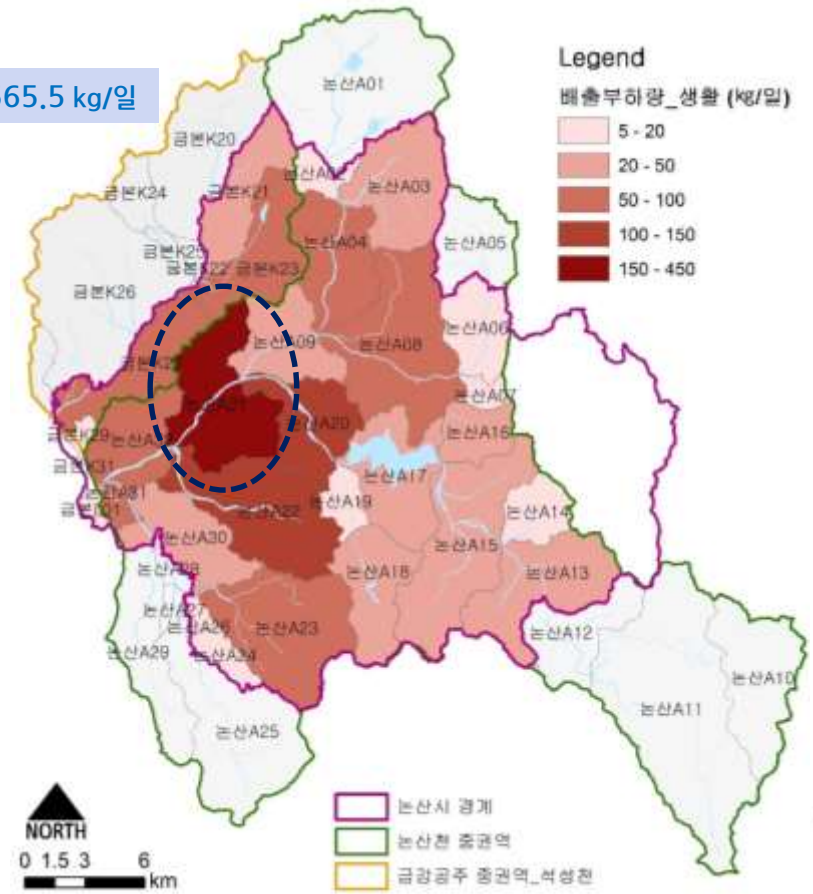
생활계 BOD 발생 및 배출부하량

9,282.7 kg/일



생활계 BOD 발생부하량

1,565.5 kg/일

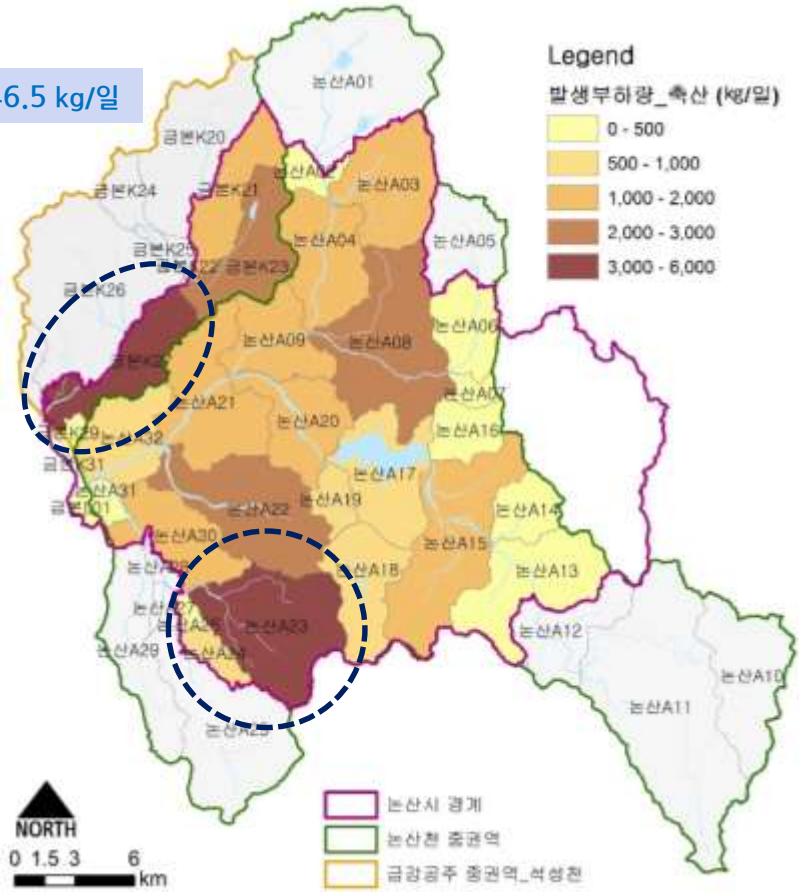


생활계 BOD 배출부하량

3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(2)

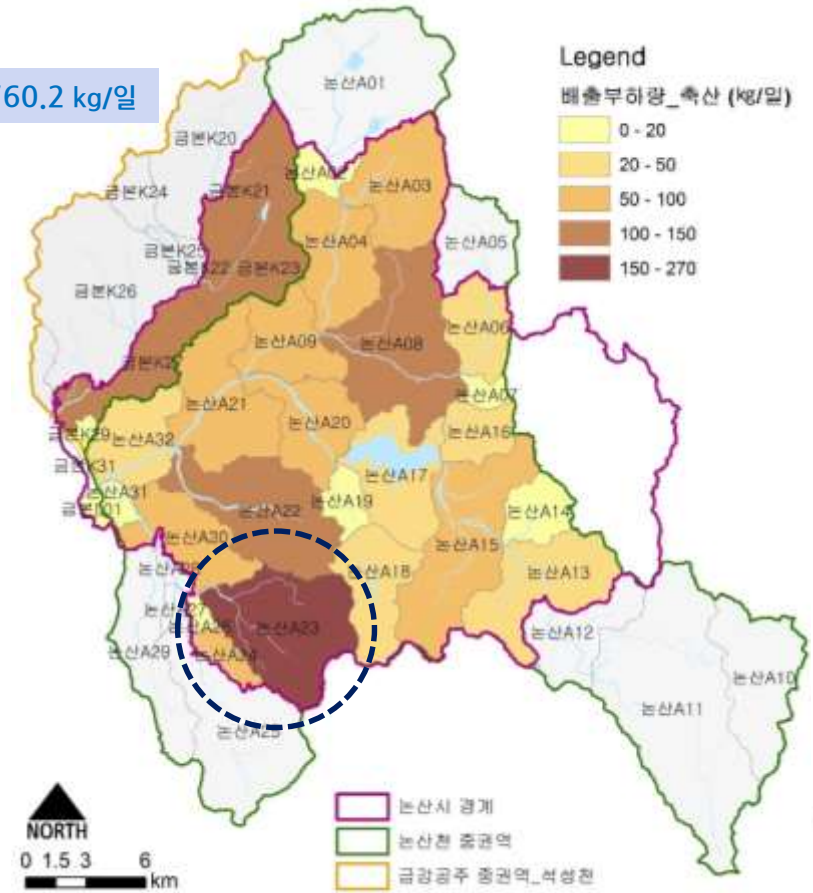
축산계 BOD 발생 및 배출부하량

35,346.5 kg/일



축산계 BOD 발생부하량

1,760.2 kg/일

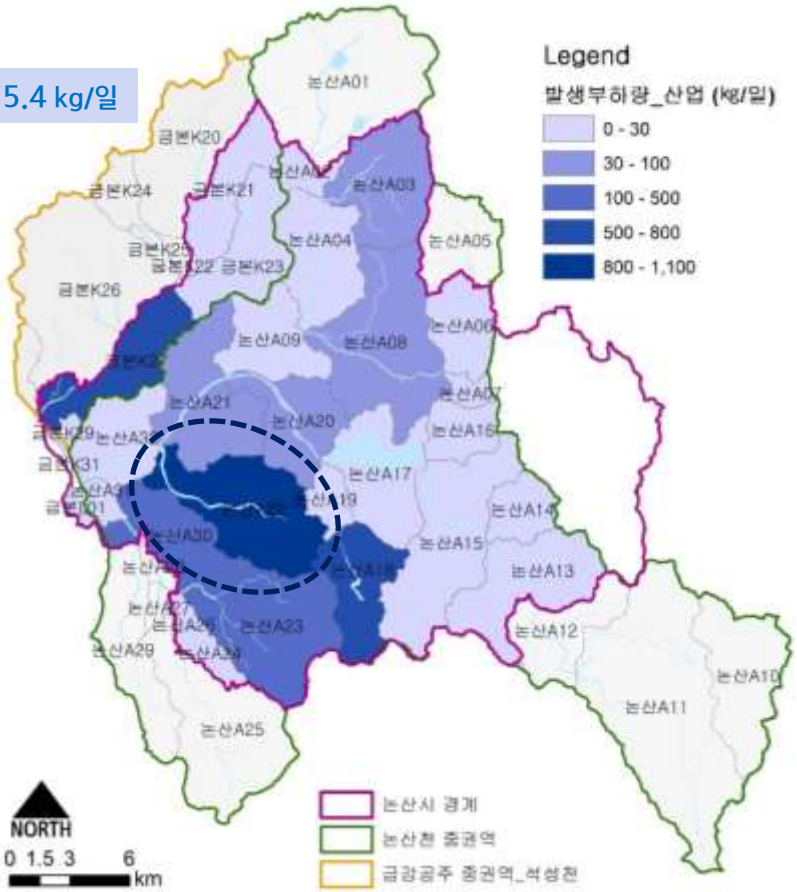


축산계 BOD 배출부하량

3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(3)

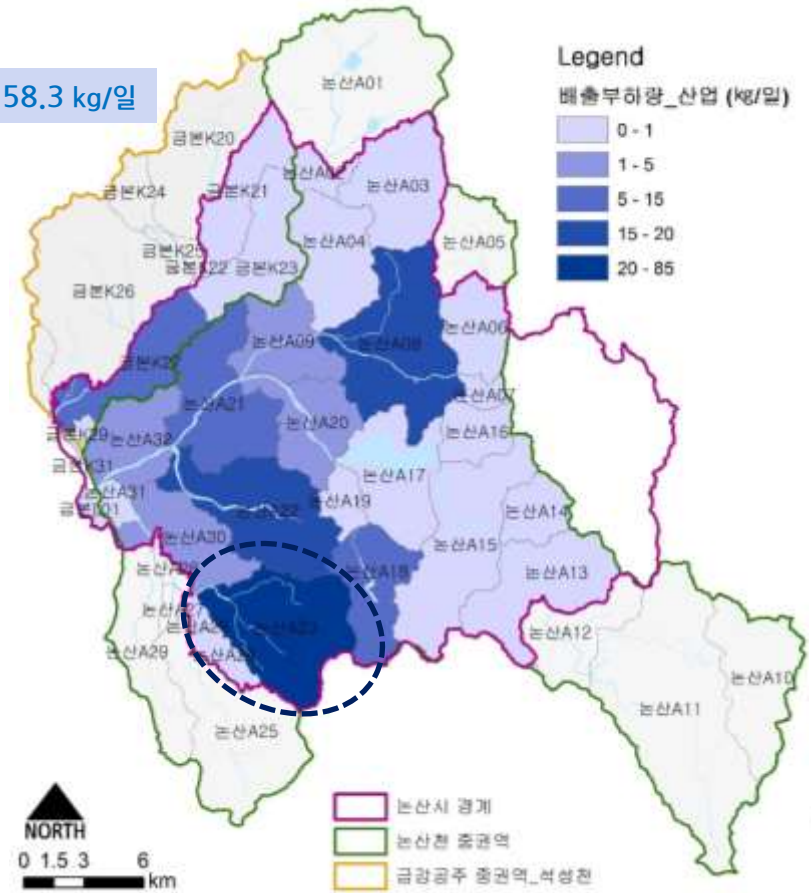
산업계 BOD 발생 및 배출부하량

3,475.4 kg/일



산업계 BOD 발생부하량

158.3 kg/일

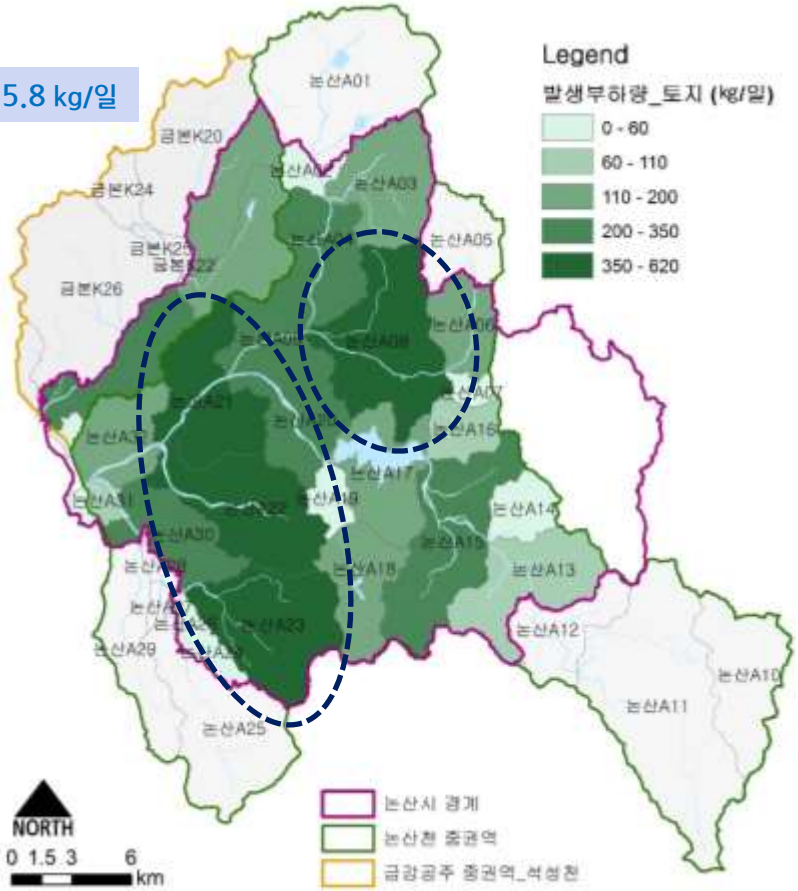


산업계 BOD 배출부하량

3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(4)

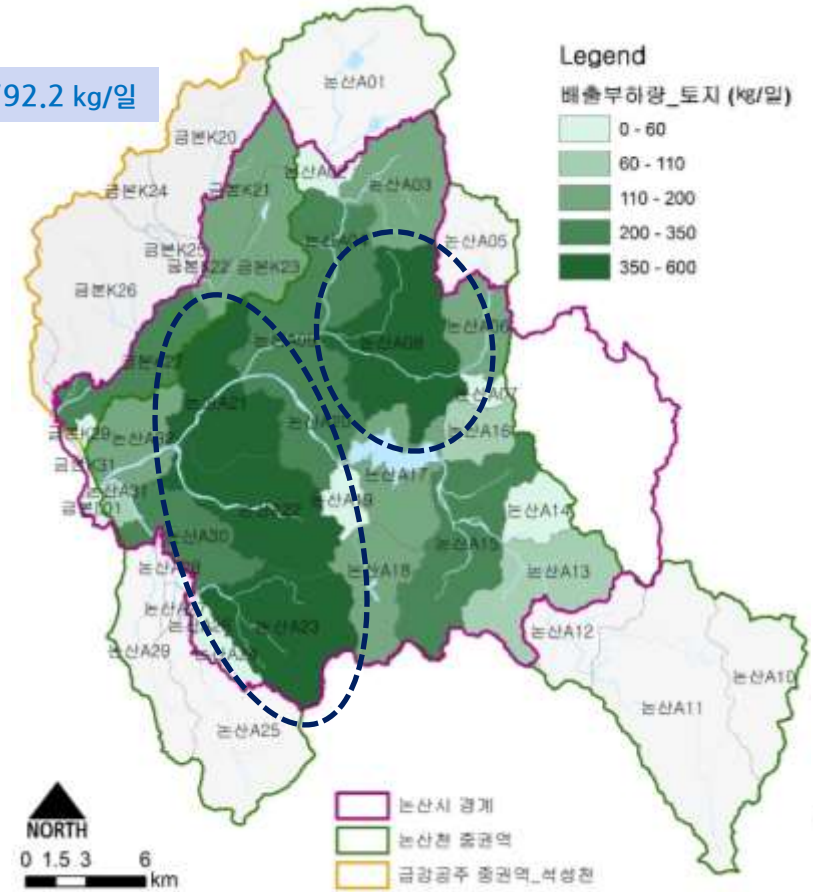
토지계 BOD 발생 및 배출부하량

4,825.8 kg/일



토지계 BOD 발생부하량

4,792.2 kg/일



토지계 BOD 배출부하량

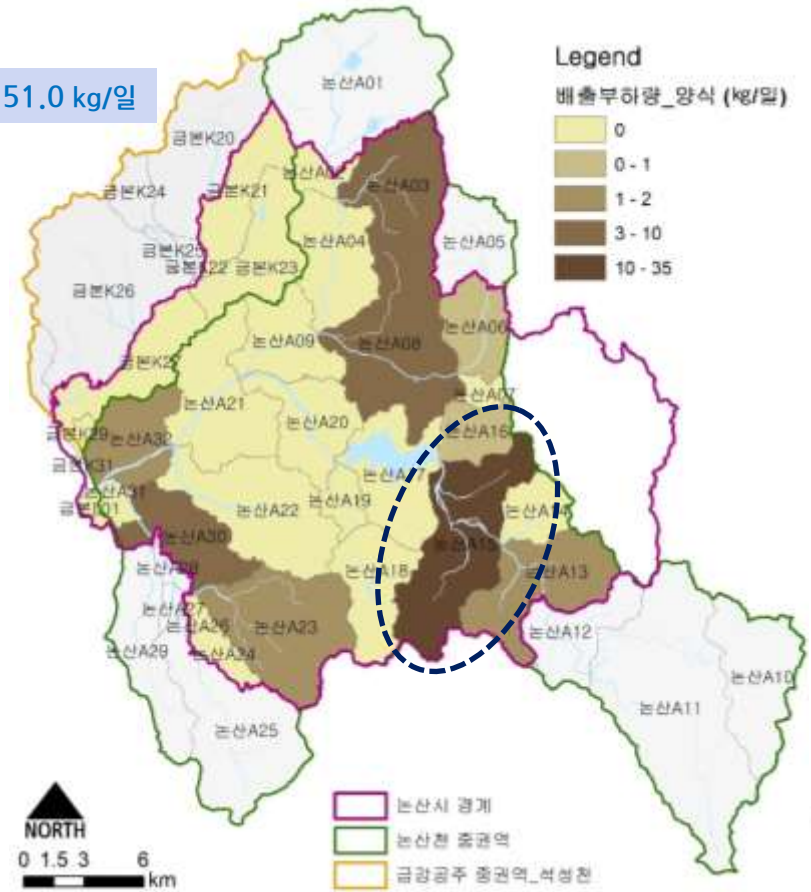
3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(5)

양식계 BOD 발생 및 배출부하량

51.0 kg/일

양식계 BOD 발생부하량

51.0 kg/일



양식계 BOD 배출부하량

3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(6)

매립계 BOD 발생 및 배출부하량

14.0 kg/일

2.0 kg/일

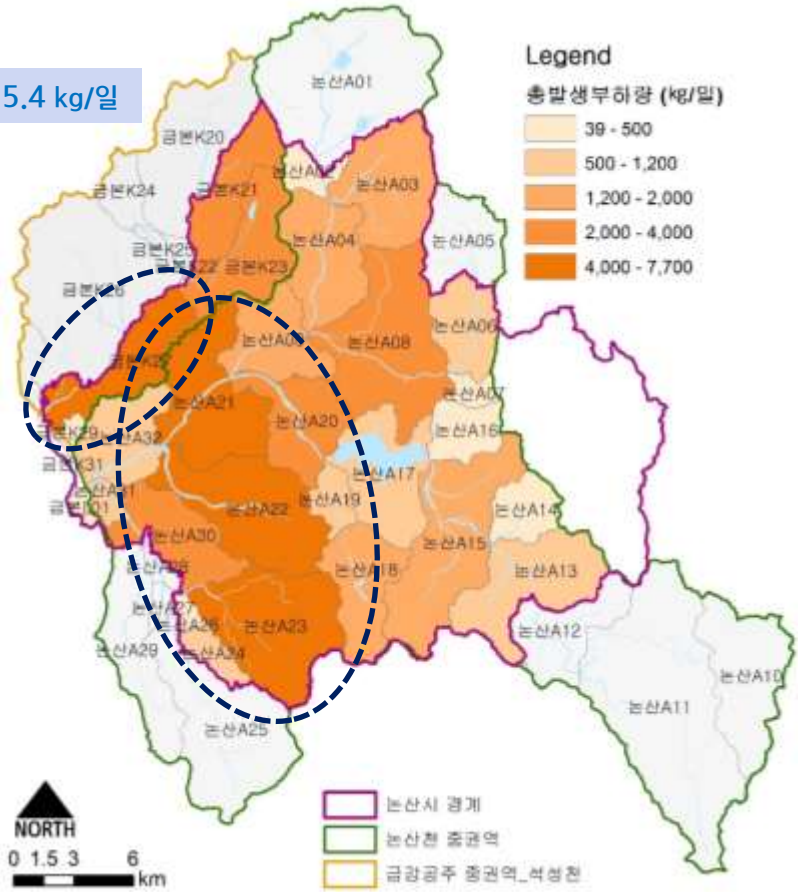
매립계 BOD 발생부하량

매립계 BOD 배출부하량

3.3 오염부하량_산정결과 및 발생 • 배출특성 분석(8)

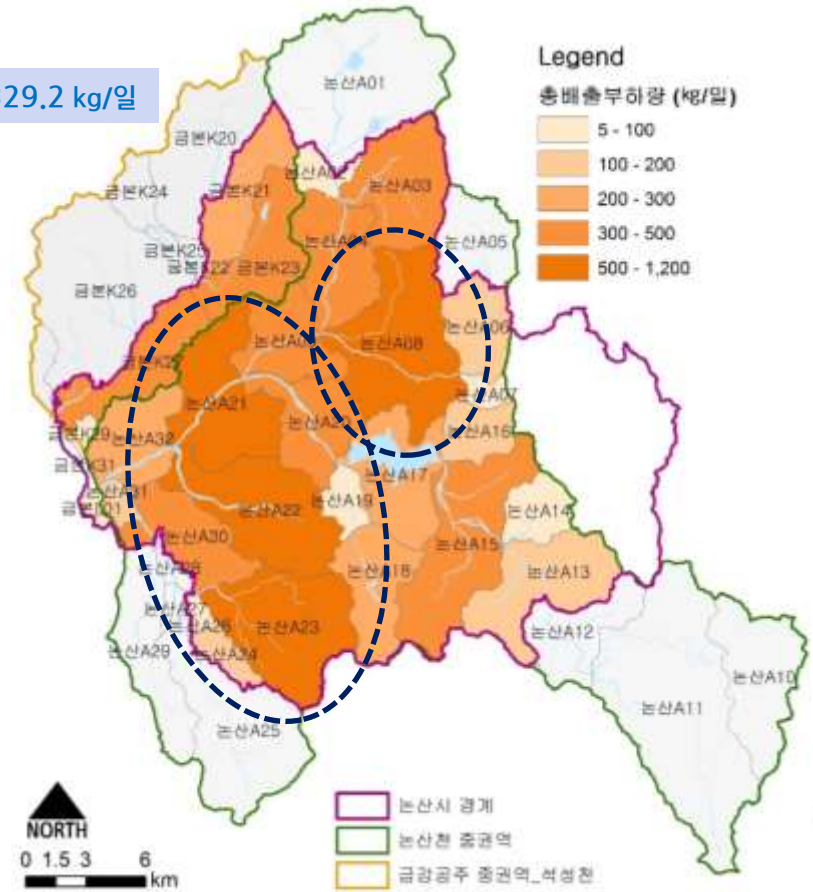
총 BOD 발생 및 배출부하량

52,995.4 kg/일



총 BOD 발생부하량

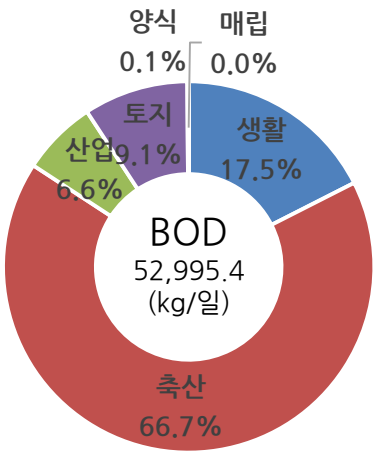
8,329.2 kg/일

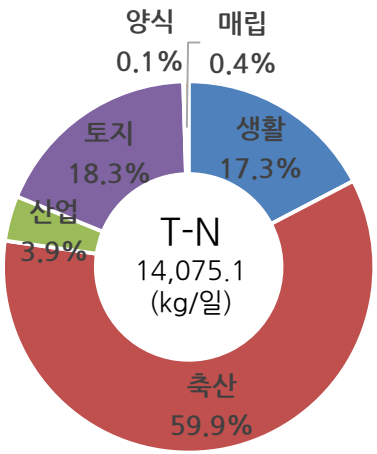


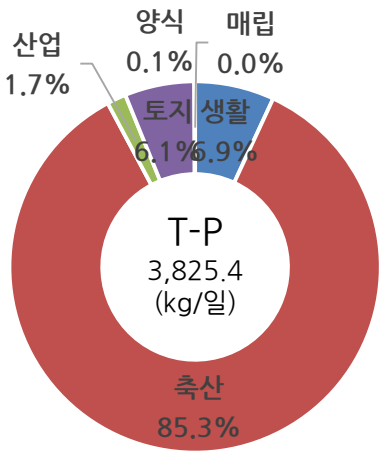
총 BOD 배출부하량

3.4 오염원별 부하 비율

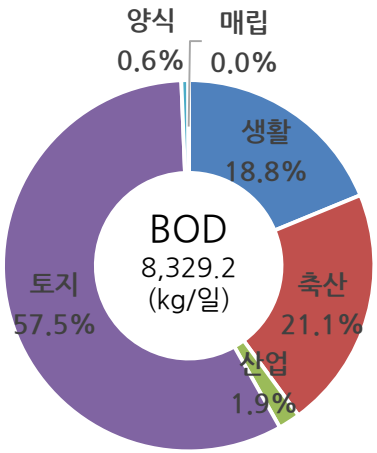
오염원별 발생부하량 비율

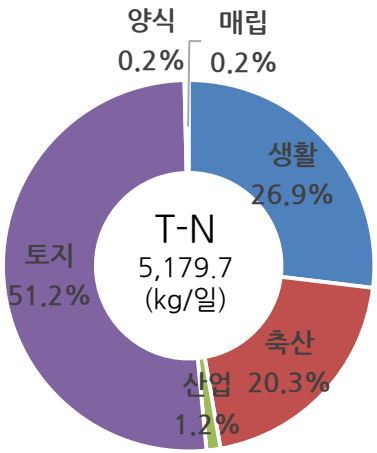


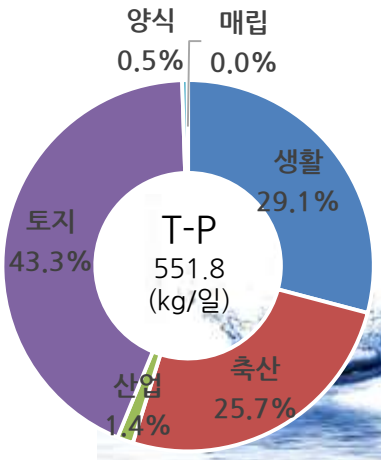




오염원별 배출부하량 비율



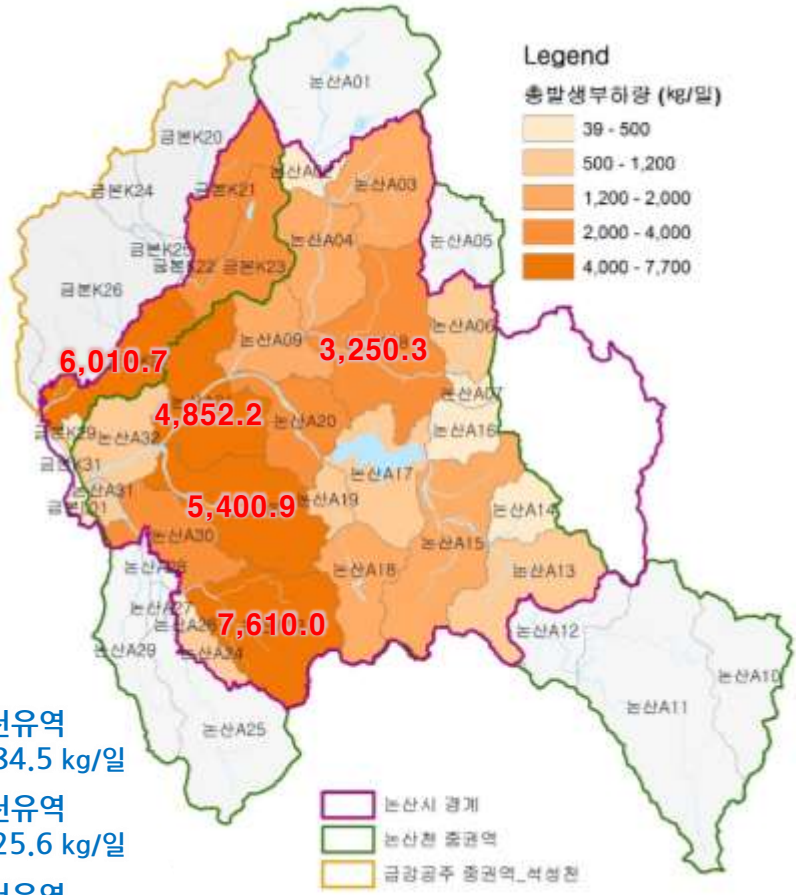




04 오염 원인 진단 및 관리수질 설정

4.1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

유역별 부하량 및 오염부하 비율

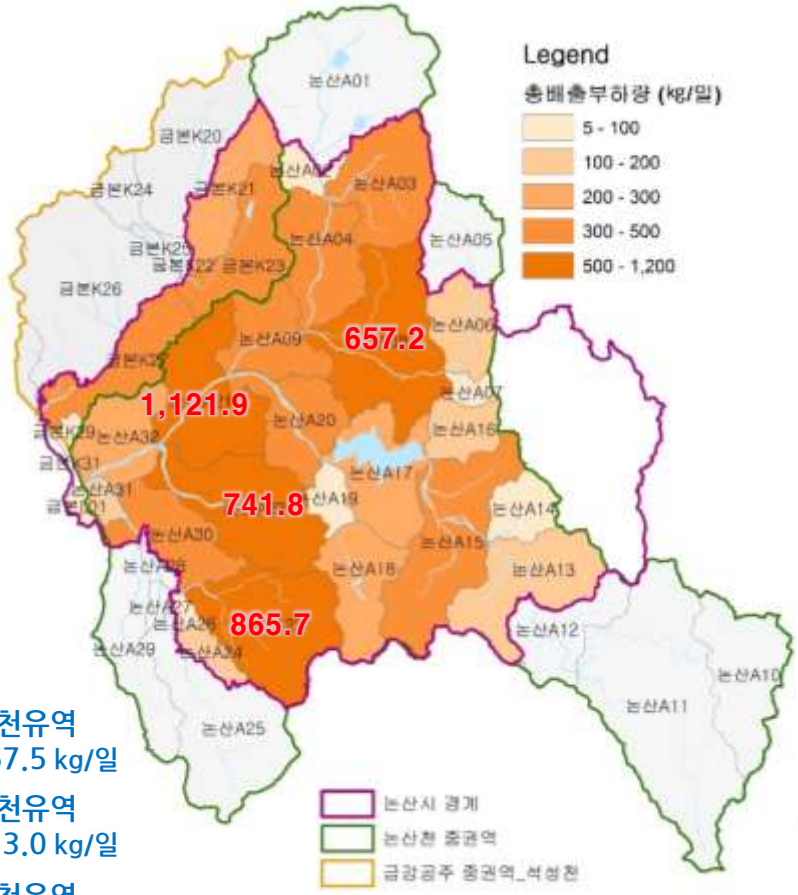


논산천유역
29,584.5 kg/일

강경천유역
11,925.6 kg/일

석성천유역
11,485.2 kg/일

총 BOD 발생부하량



논산천유역
5,667.5 kg/일

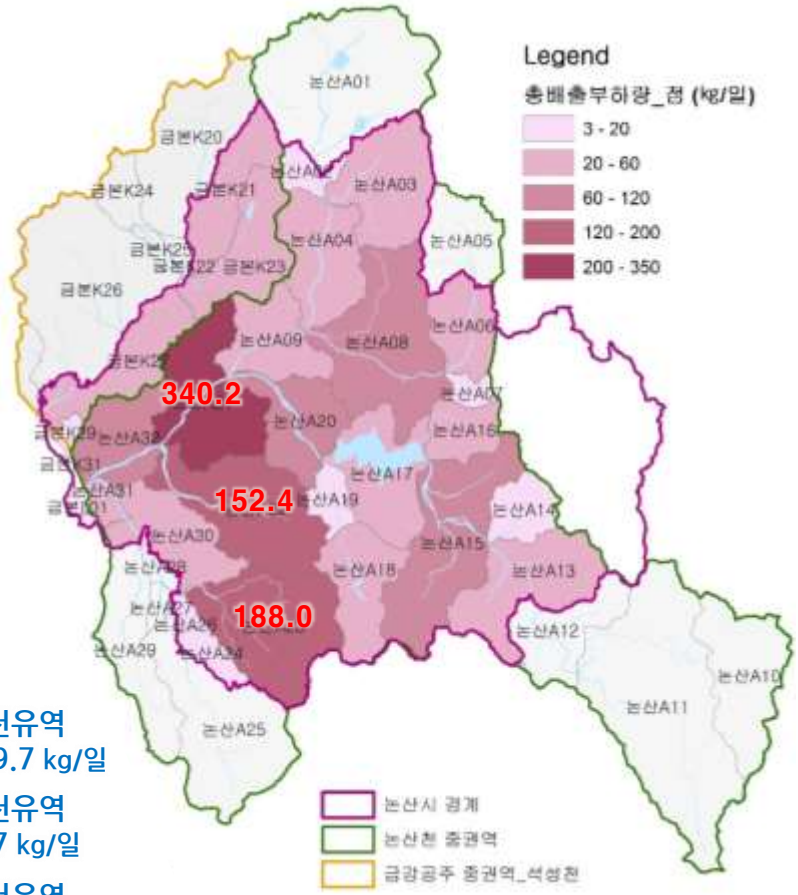
강경천유역
1,523.0 kg/일

석성천유역
1,138.7.6 kg/일

총 BOD 배출부하량

4.1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

총 BOD 점 및 비점 배출부하량

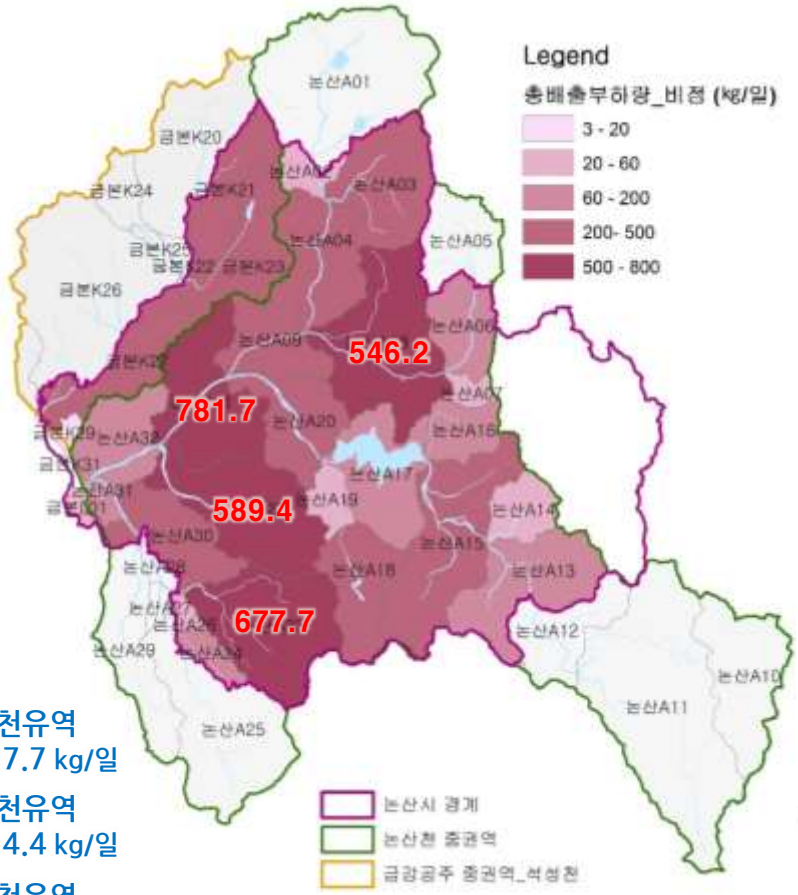


논산천유역
1,139.7 kg/일

강경천유역
308.7 kg/일

석성천유역
158.1 kg/일

총 BOD 점 배출부하량



논산천유역
4,527.7 kg/일

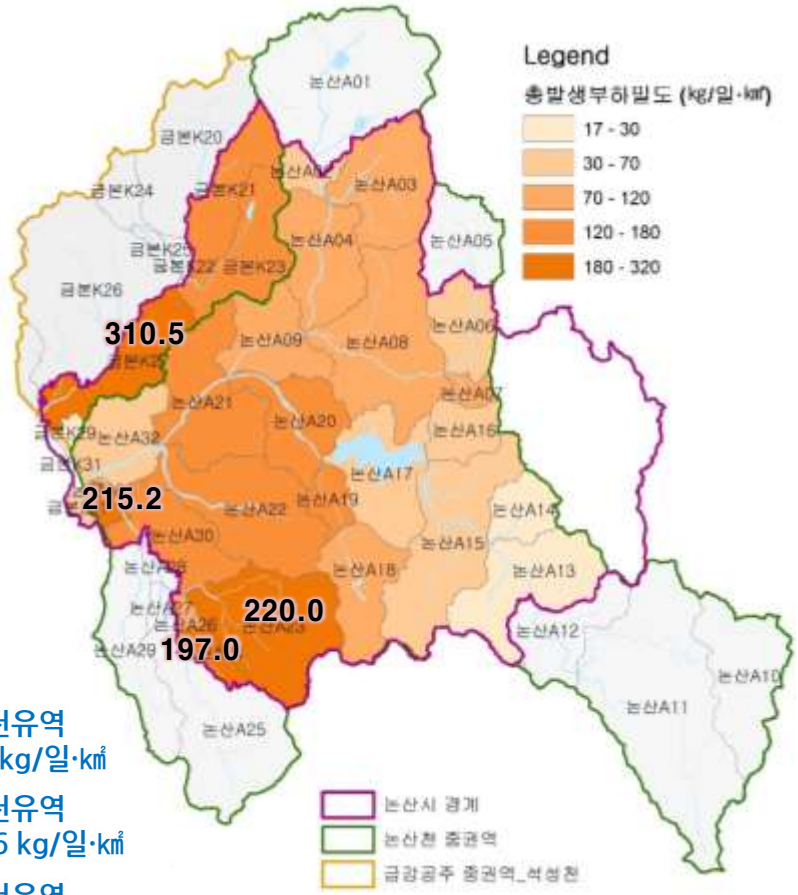
강경천유역
1,214.4 kg/일

석성천유역
980.7 kg/일

총 BOD 비점 배출부하량

4.1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

총 BOD 발생 및 배출부하밀도

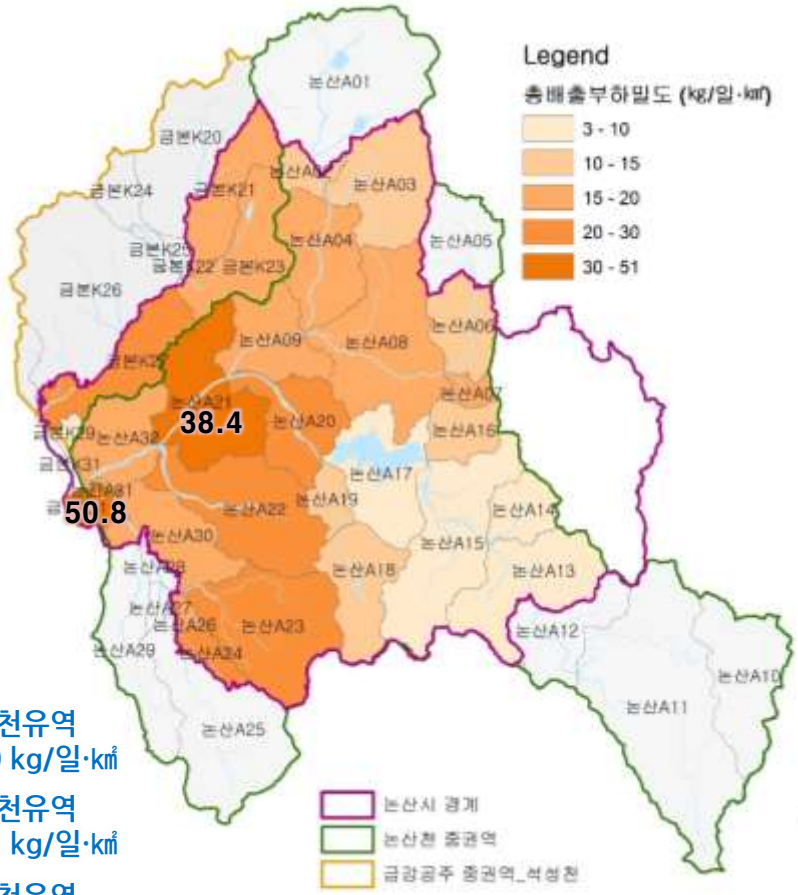


논산천유역
79.3 kg/일·㎢

강경천유역
173.6 kg/일·㎢

석성천유역
133.3 kg/일·㎢

총 BOD 발생부하밀도



논산천유역
15.0 kg/일·㎢

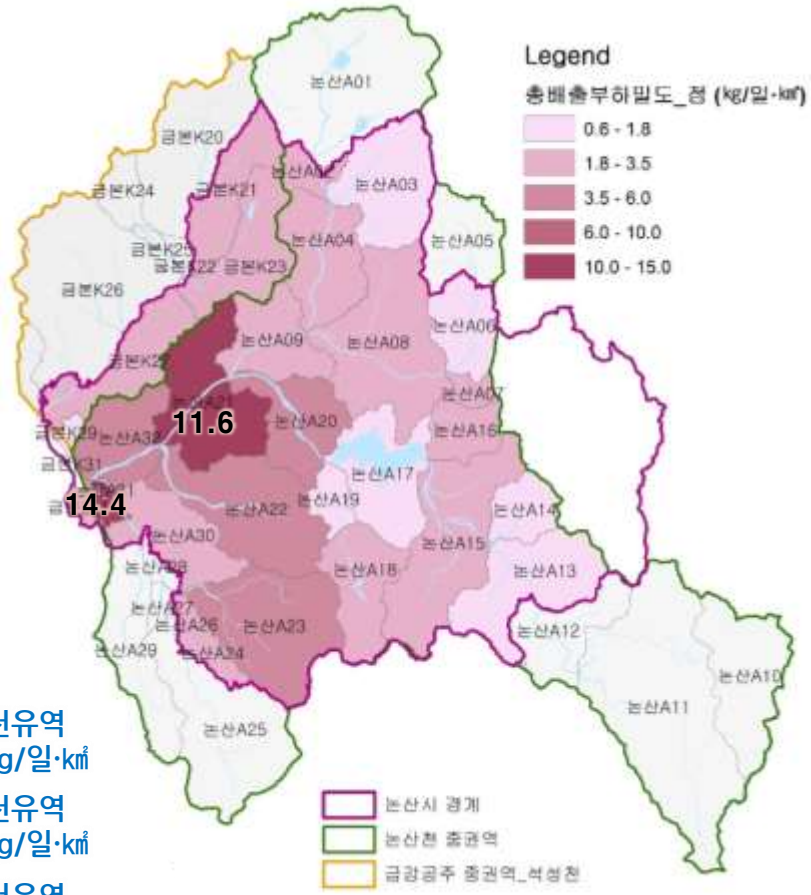
강경천유역
27.2 kg/일·㎢

석성천유역
18.4 kg/일·㎢

총 BOD 배출부하밀도

4.1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

총 BOD 점 및 비점 배출부하밀도

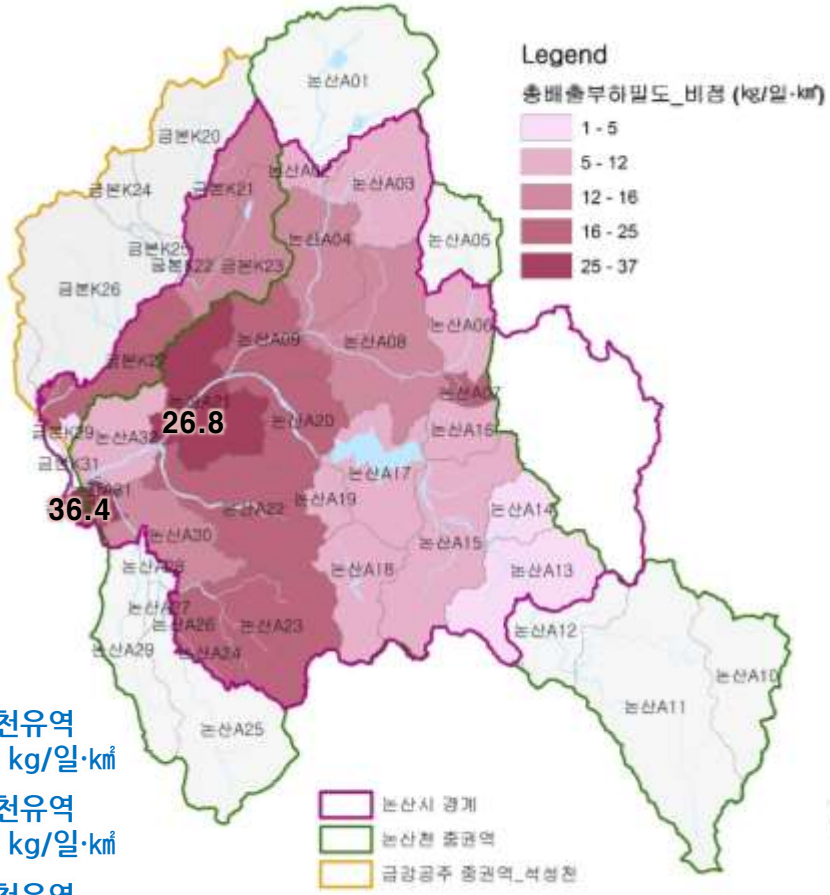


논산천유역
2.9 kg/일·㎢

강경천유역
5.6 kg/일·㎢

석성천유역
2.4 kg/일·㎢

총 BOD 점 배출부하밀도



논산천유역
12.2 kg/일·㎢

강경천유역
21.7 kg/일·㎢

석성천유역
16.0 kg/일·㎢

총 BOD 비점 배출부하밀도

4.2 중점관리유역 도출

- 각 유역별, 오염원별 발생부하량, 배출부하량, 삭감부하량, 부하밀도, 유달률 등을 고려
- 각 유역별, 오염원 그룹별 실제 유역 오염기여율 산정 후 중점관리 유역 도출
- 수질관리대책 시행시 수질개선 효과를 이끌어 낼 수 있는 지역을 우선으로 도출

생활

축산

산업

토지

4.3 관리수질 설정

- 논산천 및 석성천의 관리 목표수질을 설정
- 현실적으로 달성가능한 하천의 중장기 목표 제시(중권역, 총량관리 목표 고려)
- 더불어 시의 비전을 내포한 선언적 미래목표 제시

수질 목표

<BOD_5, 기준>

	현재수준	2020년	2025년
논산천	Ⅲ	Ⅱ	Ib
석성천	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ

깃대종 목표관리

논산천

석성천

"사람과 동물이 더불어 이용 가능한 생태공간으로 전환"

05 수질 개선 및 수생태계 복원방안 마련

5.1 개선방안_구조적 대책

- 공공하수처리시설 증설 및 추가 설치
- 하수관거정비(연산, 인천)
- 가축분뇨공공처리시설 개선
- 대흥천 생태하천 복원 사업
- 폐수종말처리시설 개선(논산지방산업단지)
- 하천회랑 종.횡적 연결(강경천, 논산천)
  - 인공구조물 진단·교체·철거, 수변림 보전·복원
- 하천별 목표종(깃대종, 멸종위기종, 고유종 등) 복원사업
- 합수부 습지 조성(논산천, 방축천 수질정화 인공습지/논산천, 노성천 생태습지)
- 축산농가 밀집지역 저류지 설치
- 논산천 하류부 생태농수로+생태둠벙 설치
- 식생수로 및 여과대 조성(수철천, 석성천)
- 탑정지 수생태계 보전.복원 사업
  - 생태적 하중도 건설, 먹이 식재, 은폐공간 확보
- 유역내 도로 정기적 청소 실시 및 비점오염물질 저감시설 설치

5.1 개선방안_구조적 대책

공공하수처리시설 증설 및 추가 설치

- 생활계 배출부하량 중점관리 대상유역을 중심으로 저감대책 필요
- 6개 유역, 6개 시설 단계적 확충(총 시설용량 1,840㎥/일)

266.8㎏/일 저감 (BOD 기준)

중점관리 지역

사업대상지 제안

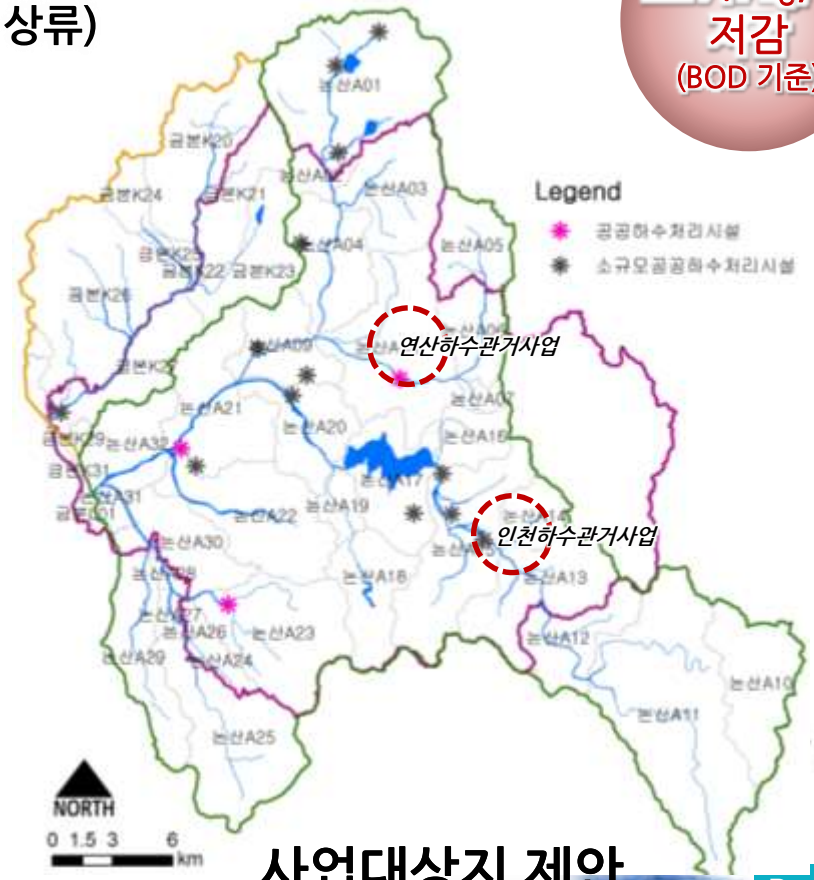
5.1 개선방안_구조적 대책

하수관거정비 (연산, 인천)

- 생활계 배출부하량 중점관리 대상유역을 중심으로 하수관거정비 구역 확대
- 연산(연산면 지역), 인천(양촌면 지역_논산천 상류)

227.7㎏/일 저감 (BOD 기준)

중점관리 지역



사업대상지 제안

5.1 개선방안_구조적 대책

가축분뇨공공처리시설 개선

현재

- 논산시 축산폐수공공처리장(250㎥/일 운영)
- 논산시 연무읍 신화리 위치
- 논산A22, 논산A23유역 등 20개 유역 가축분뇨 처리

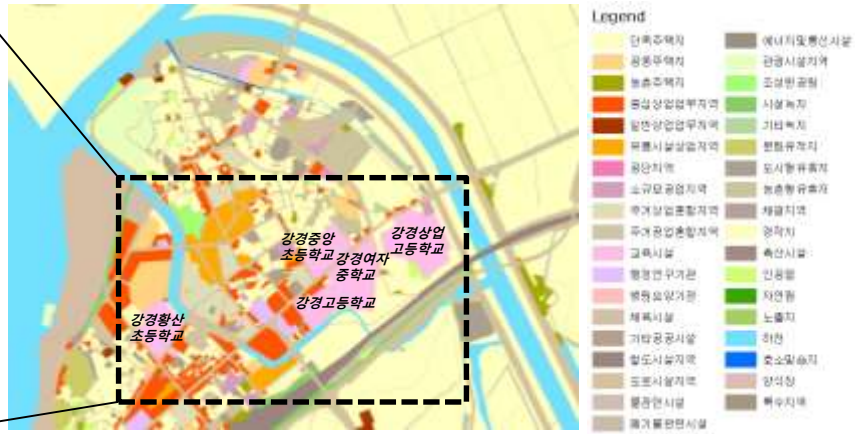
개선 필요성

- 기존 시설 노후(1996년 준공)로 인하여 처리 효율 저하
- 이에 노후설비교체 및 시설개량을 통한 처리효율 향상 필요

5.1 개선방안_구조적 대책

대흥천 생태하천 복원 사업

- 수질 및 수생태 중점관리 지역을 중심으로 생태공간 조성 및 복원 사업 병행 필요
- 건천화 방지를 위한 하천 유지유량 및 생태유량 확보 방안 강구 필요
- 비점오염원에 의한 오염저감을 위해 습지 및 저류조 조성, 수변 식생식재 등 고려
- 주요 수질정화 습지 식물 ☞ **정화효율 약 60% (BOD 기준)**
  - 개선효과 검증 정화식물 : 갈대, 애기부들, 줄, 부레옥잠화, 좀개구리밥, 마름류, 미나리
  - 그외 정화식물 : 꽃창포, 달뿌리풀, 물억새, 연꽃, 검정말



- 향후 기본 및 실시설계를 통하여 수질개선 효과를 극대화 할 수 있는 시설, 생태적 단절 및 위협요인을 제거 할 수 있는 복원 중심의 서식지 조성 중심의 사업 필요
  - 수질정화시설, 생물서식지, 하도 내 소·여울 조성, 자연형 호안 조성, 학습시설 등

5.1 개선방안_구조적 대책

폐수종말처리시설 개선

논산지방산업단지 폐수종말처리시설(1,600㎥/일) 시설 보강 필요

- 처리시설 유입수 농도 피크 변화폭 심화로 인한 안정적 운영 적신호
- 노후화 시설 보강을 통해 유입 농도 피크 변화폭에 대응가능한 안정적 운영관리 필요

현재 논산지방산업단지
폐수종말처리시설 사진

5.1 개선방안_구조적 대책

인공습지 삭감율

BOD 53%

T-N 37%

T-P 60%

논산천, 방축천 합수부 수질정화 인공습지 조성
논산천, 노성천 생태습지 조성

- 비점오염물질 저감 및 하천 유입단계 정화시스템 도입을 위한 인공습지 조성 필요
- 향후 다양한 인공습지 유형을 검토하여 적용가능 여부를 판단, 결정할 필요
- 수조류 서식환경을 고려한 다양한 수심과 수평적 구조의 다양성을 고려한 서식지 조성

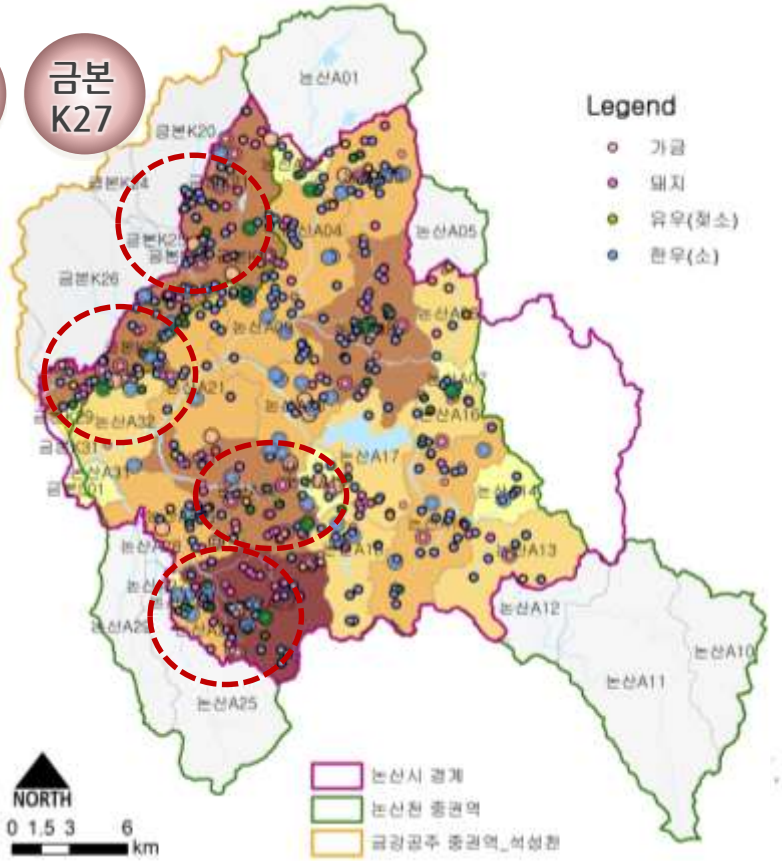
인공습지 및 생태습지 위치 예시

제안 위치도

5.1 개선방안_구조적 대책

축산농가 밀집지역 저류지 설치

- 축산시설 밀집지역, 생태민감지역을 대상으로 저류지 설치
- 중점관리 대상지역 논산 A22 논산 A23 금본 K21 금본 K23 금본 K27

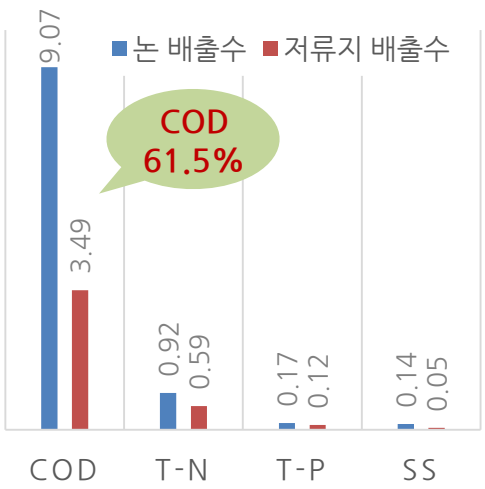


5.1 개선방안_구조적 대책

논산천 하류부 생태농수로+생태둠벙 설치

- 논산천 하류부 농수로 오염물질 유출 증가/ 현재 직강화, 콘크리트 노후화 등의 문제 존재
- 강우시 농약 및 비료잔류물 유출 저감, 농경지에 의한 비점오염부하 경감 필요
- 생태농수로로 전환, 생태둠벙의 경우 농수로 하단부에 우선적으로 설치 ☞ 논 1ha 당 0.02ha 필요

현재 임대 중인 하천변 농경지 임대 완료 후 시에서 임대하여 수생식물 식재, 습지조성 등 완충지대를 조성하는 방안 고려/ 제외지 불법 경작 금지 유도



저류지를 이용한 오염도 저감효과

현재 수로 및 생태농수로 예시

논산천 하류부 토지이용

5.1 개선방안_구조적 대책

하천회랑 종·횡적 연결

하천회랑 종적 연결 예시

- 논산천, 강경천의 단절된 종·횡적 연결성 복원을 통해 서식지 확보 및 유수를 통한 수질 개선

종·횡적 연결성 확보(예시)

인공구조물 진단·교체·철거

- 보 등 인공구조물에 의해 단절된 지역의 경우 진단을 통해 개선방안 마련 (어도 조성 등)

우수 수변림 보전·복원

- 단절된 수변생태계와 육상생태계의 연계 도모

제·내외지 녹지축 조성

- 서식기능 , 여과기능 강화를 위한 완충녹지 조성

5.1 개선방안_구조적 대책

하천별 목표종(깃대종, 멸종위기종, 고유종 등) 복원사업

하천별 깃대종 관리 및 복원사업 실시

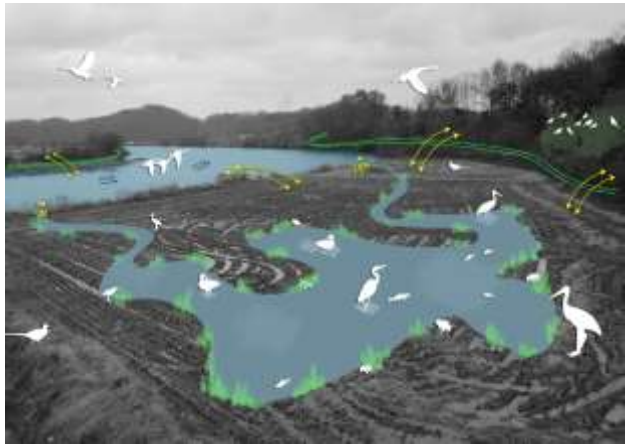
- 논산천 : 수달,
- 석성천 : 흰줄납줄개, 가창오리

5.1 개선방안_구조적 대책

하천별 목표종(깃대종, 멸종위기종, 고유종 등) 복원사업

하천별 멸종위기종 및 고유종 복원 사업

- 수변에 서식하는 멸종위기종 및 고유종의 복원과 생물 종 다양성 회복을 위한 서식지 구조적 다양성 확보(먹이처, 휴식처 제공을 위한 습지, 수생식물대 조성 등)
- 이동성 제고를 위한 장애물 제거 및 개선(하천형 어도 조성 등)
- 인공증식을 통한 개체수 확보 및 공간 조성
- 하도복원(평여울, 소, 하중도 등 조성)
- 습지복원(생태습지, 생태저류지 등)



생물서식처 보전·복원 예시(낙동강)

서식지 구조적 다양성 확보(예시)

5.1 개선방안_구조적 대책

수철천, 석성천 식생수로 및 여과대 조성

- 수철천, 석성천의 경우 유역 내 오염부하 증가를 사전에 예방 가능한 사업 필요
- 하천의 자정능력 향상 및 부하경감 필요
- 오염부하 완충 및 유달률 감소를 위한 식생수로 및 여과대 설치
  - 하천배후습지 보전 및 복원 필요. 특히 하천 제외지 수변생태벨트 조성
  - 충남도 도랑살리기 사업과 연계하여 추진 가능

수변 생태밸트 도입 예시

식생수로 및 여과대 조성 위치

5.1 개선방안_구조적 대책

탑정지 수생태계 보전·복원 사업

- 생태적 하중도 건설, 먹이 식재, 은폐공간 확보

생태적 하중도(인공식물섬)

인공적으로 조성된 자연형 습지

먹이 식재(서식처 조성)

갈대 식재를 통한 은폐막 조성

탐조를 위한 은폐소 내부 전경

5.1 개선방안_구조적 대책

유역내 도로 정기적 청소 실시 및 비점오염물질 저감시설 설치

- 비점오염저감을 위한 도로청소 실시(강우시기 전인 5월경)
- 진공 흡입식 청소 차량 이용
- 도로 등 하천으로 유입되는 도수로를 중심으로 비점오염물질 저감시설 설치 고려

[오염물질 저감효율 : 기계식 청소, 진공흡입식 장치**]**

오염물질	기계식(%)	진공흡입식(%)
BOD	43	77
COD	31	63
T-N	42	77
T-P	40	74

자료 : Federal Highway Association, Storm Water Best Management Pracrices in an Ultra-Urban Setting : selection and monitoring, 1999.

5.2 개선방안_비구조적 대책

- **논산천 통합집중형 오염 지류하천 리빙랩**
- **정책 네트워크를 통한 사업 추진**
  - 충청남도, 금강유역환경청, 인근 유역 시군(부여군, 공주시, 익산시 등), 충남연구원 등 관련기관 네트워크를 통한 정책공감대 형성 및 추진 필요
- **축산농가 액비 처리방법 개선**
- **무허가 축사시설의 경우 허가나 신고시설로의 전환 유도 및 관리.감독 강화**

5.2 개선방안_비구조적 대책

출처 : 1) 유럽연합 Europen Commission, 2009.
2) 성지은. 리빙랩 구현 프로세스 및 방법론 분석: SusLab NWE 및 독일 보트롭 리빙랩 사례를 중심으로, 2015.
3) 과학기술정책연구원, 리빙랩의 운영 체계와 사례, 2013.

논산천 통합집중형 오염 지류하천 리빙랩

리빙랩(Living LAB) 이란? 살아있는 실험실, 우리동네 실험실

- 문제해결 과정에서 주민들의 적극적 참여가 이루어지는 사용자 주도 개방형 혁신 생태계
- 폐쇄된 실험실에서 벗어나 실제 생활 현장에서의 시험 및 실증 강조
- 최근에는 거버넌스, 지속가능성 제고를 위한 수단으로 그 의미가 확장
- 주체(사용자[시민, 지역공동체], 기업, 연구 및 지원기간) 간 활발한 상호작용 전개

■ 숫자로 보는 리빙랩

최초 시작	2006년 핀란드 · 스웨덴 지역
운영 리빙 랩 수	전 세계 약 355개
비중	유럽 80%, 아시아 · 아프리카 등 20%
국내 현황	올 7월께 서울 북촌 도입

■ 한국형(국가 · 도시차원) 리빙랩 구축영역

리빙랩 적용 분야	내용
햇빛 발전	햇빛 발전소의 운영고도화, 발전시스템 개선 등
음식쓰레기 처리 시스템	음식물 수집 · 유통 관련 기술 개발
지하공간 고도화	대기 · 조명 환경 개선, 재난 대비 혁신활동
독거노인 돌봄 서비스	사회복지사 관리활동에 결합 운영
보건 의료 제품 및 서비스 개선	취약계층 대상 재활보조제품 개발

[자료 | 과학기술정책연구원]

부산·대구·대전·단양·광양·문경에서
민선6기 사업으로 리빙랩 도입 추진과 논의가 진행 중

5.2 개선방안_비구조적 대책

논산천 통합집중형 오염 지류하천 리빙랩

주민주도 하천관리 리빙랩 도입 필요성

- 생태하천복원사업에서 주민참여와 협력적 거버넌스 구축 강조
  - 주민하천활동조직 구성, 행정-기업-주민이 함께 하는 협의체 구성 등
  - 하천모니터링, 하천문화활동 등의 전개 요구
- 하지만 실질적인 주민참여를 위한 기제 확보 미흡
  - 사업의 구상, 실행, 모니터링 과정에서 주민들의 지식, 정보, 경험 반영 없음
  - 사업계획 수립 전문가와 사업시행자는 대상하천과 주변지역에 대한 일상적 정보 부족
  - 사업의 효과성, 정당성, 하천활동에 대한 동기부여 미흡
- 주민주도 하천관리 리빙랩 필요성 증대
  - 미래창조과학부는 새로운 R&D 영역으로 환경문제, 삶의질과 같은 실생활 문제 해결을 위한 **'(가칭)국민생활연구군'** 도입
  - 현장의 요구를 반영할 수 있도록 학·연·산·민이 공동으로 연구하는 리빙랩(생활속연구) 추진(**시민연구사업**)
  - 환경부의 주민참여 및 협력적 거버넌스 구축의 실질적인 방안으로 도입 가능

고양시 하천네트워크 사례

← 미래창조과학부
국민생활연구군

← 미래창조과학부
시민연구사업

5.2 개선방안_비구조적 대책

논산천 통합집중형 오염 지류하천 리빙랩

주민주도 하천관리 리빙랩 사례

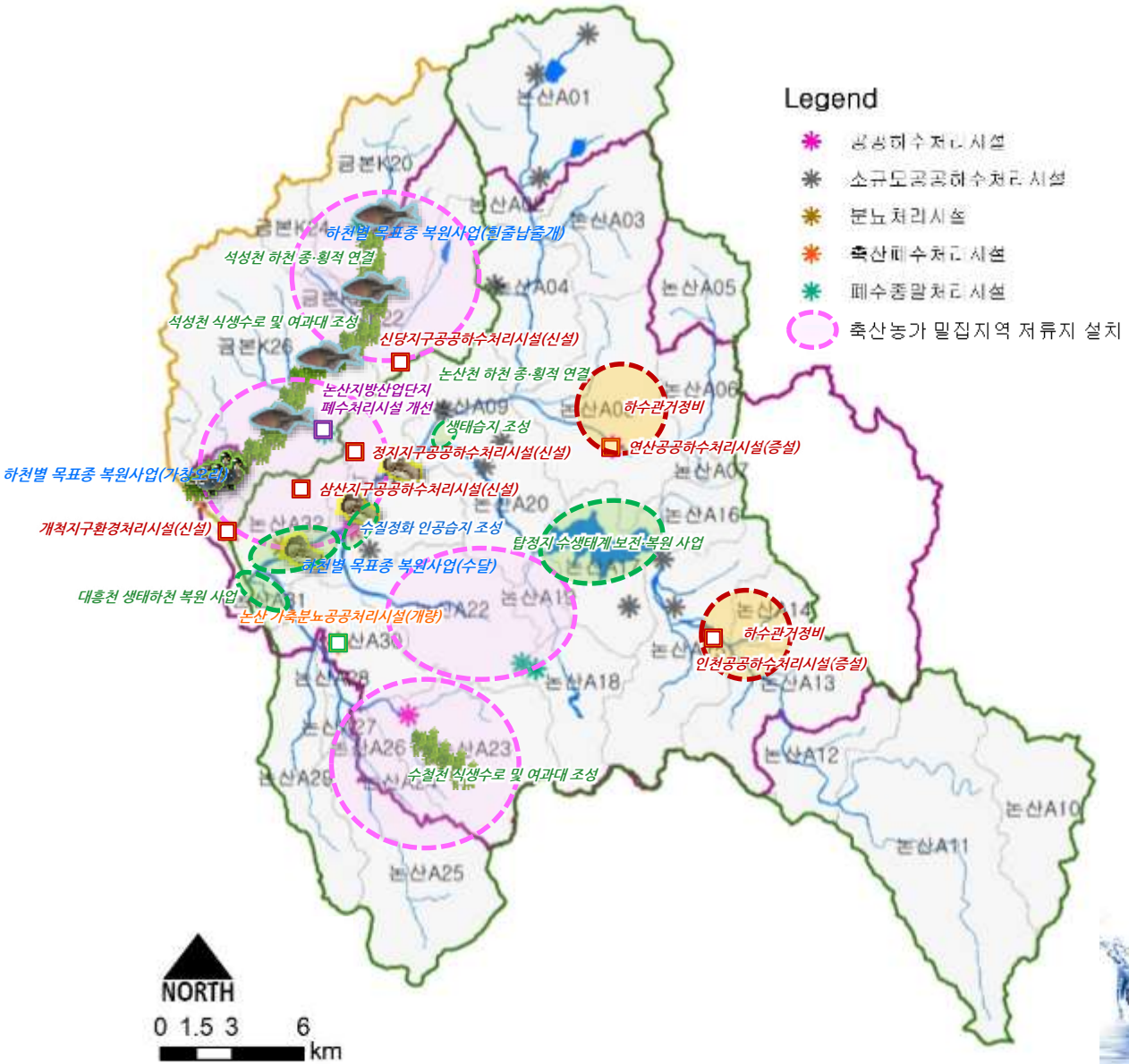
- 기존 주민참여 방식인 설문조사, 사업설명회, 공청회를 넘어 주민들이 직접 문제 설정, 해결 과제 도출, 사업 구상, 제도 개선, 하천 활동에 지속적으로 참여
- 주민들 스스로의 학습과 실험을 지원할 수 있는 연구 및 행정 지원시스템 구축 (센터, 모니터링 장비, ICT 기술, 연구모임 지원 등)

주민주도 및 주민참여 예시

담당공무원, 지자체 의원, 일반주민과 대학생, 지역 전문가 참여

주민주도 집중검토 회의(익산 옥룡천 옛물길 회복사업)

5.3 개선방안_종합도



Legend
분뇨처리시설
축산폐수처리시설
폐수종말처리시설
축산농가 밀집지역 저류지 설치
하천별 목표종 복원사업(흰줄납줄개)
석성천 하천 종·횡적 연결
석성천 식생수로 및 여과대 조성
신당지구공공하수처리시설(신설)
논산천 하천 종·횡적 연결
논산지방산업단지
폐수처리시설 개선
생태습지 조성
하수관거정비
연산공공하수처리시설(증설)
정지지구공공하수처리시설(신설)
하천별 목표종 복원사업(가창오리)
삼산지구공공하수처리시설(신설)
개척지구환경처리시설(신설)
수질정화 인공습지 조성
탑정지 수생태계 보전 복원 사업
하천별 목표종 복원사업(수달)
대흥천 생태하천 복원 사업
논산 가축분뇨공공처리시설(개량)
하수관거정비
인천공공하수처리시설(증설)
수철천 식생수로 및 여과대 조성
NORTH
0 1.5 3 6
km

금강

이곳의 미래는 대대손손 이어져 갑니다.