

『하천수생태계건강성조사』

통계정보보고서

2023. 12.

본 이용자용 통계정보보고서는 정기통계품질진단 수행과정에서 통계작성기관이 작성한 보고서로 작성기준 시점에 따라 현재의 통계작성 정보와 다소 차이가 날 수 있습니다.

작성일자: 2025.11.10.



기후에너지환경부

〈차 례〉

I . 통계작성 기획	1
II . 통계설계	8
III . 자료수집	16
IV . 통계처리 및 분석	32
V . 통계공표, 관리 및 이용자서비스	38
VI . 통계기반 및 개선	49

◆ 보고서 개요 ◆

이 보고서는 「하천수생태계건강성조사」통계를 생산하기 위하여 환경부에서 수행하는 업무를 설명한 것이다. 보고서의 작성목적은 조사의 배경, 연혁, 이용자 및 용도와 통계에서 이용되는 개념과 방법론에 대하여 심층적으로 알고자 하는 통계작성 담당자(통계 전문이용자, 품질진단자 또는 승인담당자)에게 통계과정 전반에 대하여 포괄적이고 상세한 정보를 제공하는 것이다. 여기에는 통계작성 기획, 통계설계, 자료수집, 통계처리 및 분석, 통계공표, 관리 및 이용자서비스, 통계기반 및 개선 등에 대한 설명이 수록되어 있다.

I. 통계작성 기획

□ 통계개요

- 하천수생태계건강성조사(승인번호 : 제106031호)
- 환경부/수질수생태과
 - 위탁기관 : 국립환경과학원/수자원연구과

1. 조사방법

□ 법적근거

- 통계법 제18조(통계작성의 승인)에 따라 승인된 통계
- 물환경보전법 제9조3(수생태계 현황조사 및 건강성 평가)
- 물환경보전법 시행규칙 제24조2(수생태계 현황조사), 24조의3(수생태계 건강성 평가)

□ 조사방법

- 본 통계는 조사통계로서 조사원이 하천 주요지점에 대해 직접 현지 조사수행
 - 전국 하천의 주요 조사지점*을 대상으로 수생생물과 하천환경분야 항목을 조사
- * '08~'15년까지는 상시지점과 일반지점 구분 없이 조사지점을 매년 측정하였고, '16년에 조사지점을 확대(3,039개)하고, 2018년부터 상시지점과 일반지점으로 이원화하였으며(총 3,038개 : 조사주기 1년의 상시지점 221개, 조사주기 3년의 일반지점 2,817개) 2019년 조사에는 3,035개(조사주기 1년의 상시지점 221개, 조사주기 3년의 일반지점 2,814개)에 대해 조사(2019년~2021년, 2022년~2024년)

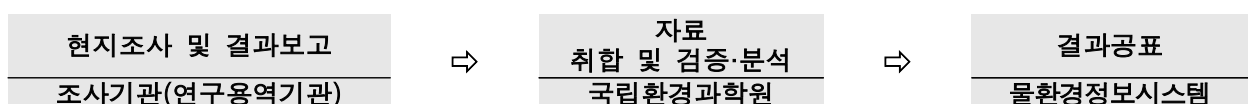
2. 조사 및 공표주기

- 조사주기 : 1년
- 공표주기 : 1년

3. 조사일정 및 일정별 수행업무

□ 통계작성체계

- 생물분야별 조사기관에서 현지조사를 수행하고, 국립환경과학원에서 조사결과를 검증한 후, 확정된 데이터를 물환경정보시스템/생물측정망을 통해 대국민 공표
〈하천 수생태계 건강성 조사·평가 기관 → 국립환경과학원 → 환경부〉



□ 기관별 수행업무

- 환경부(총괄)
 - 생물측정망 운영계획 수립
 - 생물측정망 운영기관 지도·감독
 - 조사결과 및 평가결과 공표
- 국립환경과학원(자료검증 및 시스템운영 주관)
 - 측정자료의 DB 구축·운영 등 전산관리
 - 측정자료 2차 검증, 확정 및 공개
 - 조사·평가 결과분석 및 환경부 보고
- 조사기관(조사 및 분석)
 - 현장조사 및 분석
 - 건강성 평가 지수 산정 및 등급 평가

□ 수행업무별 추진일정

수행업무	일정	추진기관
생물측정망 운영계획 수립	매년 초	환경부
조사계획 수립	매년 1월	국립환경과학원
조사실시	연1~2회 - 봄(4~5월), 가을(9~10월) *연1회: 수변식생(5~9월), 서식 및 수변환경(4~5월)	용역수행기관
자료입력 및 내부검토	조사완료 후~12월	용역수행기관, 국립환경과학원
자료처리	조사완료 후~12월	용역수행기관
건강성 평가 지수 산정 및 등급 평가	조사완료 후~12월	용역수행기관
조사·평가 결과분석 및 환경부 보고	매년 12월	국립환경과학원
조사결과 및 평가결과 공표 (물환경정보시스템/생물측정망)	자료검증 후 매년 6월	국립환경과학원

4. 통계작성 문서화

4-1 통계작성 기본계획서

- 하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가(2022~2024)(장기계속 2차) 과업수행계획서

4-2 업무편람(직무편람)

- 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(하천편, 국립환경과학원 고시)

5. 통계연혁

5-1 작성통계의 최초개발 시기 및 배경

□ 최초 개발시기

- 최초에 2008년부터 조사 시작
- 2017.6.19.일 “수생태건강성조사” 명칭으로 국가데이터처 승인받음
- 환경부는 2004년부터 3년간 ‘물환경종합평가기법 개발 조사연구’를 통해 수생태계 건강성 평가의 기반이되는 생물학적 수질평가 방법을 개발하였으며, 이를 통해 ‘물환경관리기본계획’ (환경부, 2006)의 ‘생태적으로 건강한 물환경 조성’ 목표를 달성하기 위한 평가기반을 조성하였다.

또한 2007년에는 ‘수생태계 건강성 조사 및 평가체계 구축을 위한 조사구간 선정 등 현장 정밀조사’를 통하여 전국 하천에서 수생태계 건강성조사를 위한 5,711개 조사구간을 도출하였으며, 이 중 조사구간으로 선정된 540개 구간에 대하여 6개 분야에 대한 건강성 평가를 실시하였다. 3개 분야는 수중의 생물(부착돌말류, 저서성대형무척추동물, 어류)로서 이미 선행 연구에서 조사평가의 기초가 마련되었으며(환경부, 2006), 나머지 3개 분야(식생, 생물서식환경, 수변환경)에 대해서는 2007년 조사평가 사업에서 조사 및 평가 방법을 마련하였다.

한편, 2008년 사업에서는 낙동강 대권역과 금강 대권역에서 각각 40개 구간, 60개 구간을 추가하였고, 총 조사구간을 총 640개로 확대하여 조사 및 평가를 실시하였다. 또한 생물서식과 수변환경 분야는 항목간 중복성을 제거하고 조사의 효율성을 높이기 위해 두 분야를 하나로 통합한 조사기법을 수정 보완하였고(서식 및 수변환경 분야, 등급 도 5개에서 4개로 조정하여 타 분야와 일치) 이에 따라 조사 평가를 실시하였다.

2009년부터 2012년까지 매년 조사지점의 수를 80개~100개를 추가하여 2012년부터 2015년까지는 960개 지점에 대하여 하천 수생태계의 현황 조사 및 건강성 평가를 실시하였다. 2015년에는 국가 생물측정망의 제도화를 위하여 전국 하천에 대한 3,000 여개의 조사구간을 구축하였다. 이에 환경부는 2016년 기존 수질측정망을 하천·호소 등 공공수역의 수질 및 수생태계의 실태를 파악하기 위한 ‘물환경 측정망’으로 명칭을 변경하고 수생태계 현황 및 추세를 파악하고 주요 환경정책의 효과분석 및 정책수립을 위한 기초자료 확보를 목적으로 하는 3,039개 구간(상시측정구간: 219개 구간, 일반측정구간 2,820개 구간)의 생물측정망을 고시하였다. 또한 2018년 공포한 ‘물환경보전법’ 제 9조 3항에 의거 수생태계 현황조사 및 건강성 평가를 의무화하였다.

□ 개발 배경

- 우리나라는 1960년대 이후 급격한 산업화, 도시화, 그리고 경제발전 위주의

국토개발로 하천 유량의 감소, 수질오염 등 하천환경이 계속적으로 악화되어 왔으며, 이로 인해 현재 많은 하천들이 다양한 교란과 위협에 직면하고 있다. 한편으로는 하천을 자연적 공간으로 인식하고 그로부터 여가와 휴식을 위한 생태적서비스를 즐기고자 하는 국민적 욕구는 점점 증가하고 있는 실정이다. 즉, 하천의 건강성과 생태적 가치에 대한 국민적 관심과 요구가 커지고 있다. 이러한 현상은 우리나라 물환경의 관리방법과 정책적 목표의 선진적 대전환을 가져오게 하였으며, 수생태계의 건강성을 평가하고 확보하기 위한 국가적 차원의 다양한 연구와 사업들이 진행되었다.

- 이에 따라 전국 하천의 수생태계 현황과 추세를 파악하고 주요 환경정책의 효과분석 및 정책수립을 위한 기초자료로 활용하기 위해 본 통계를 개발하게 되었다.

5-2 통계의 변경 또는 개편이력 관리

□ 변경 연혁

- '17.6.19. 국가데이터처 최초 승인(제106031호)
- '21.2.4. '수생태계건강성조사'에서 '하천 수생태계 건강성 조사'로 변경

6. 통계의 작성목적

6-1 통계 작성 목적

- 전국 하천의 수생태계 현황과 추세를 파악하고 주요 환경정책의 효과분석 및 정책수립을 위한 기초자료로 활용하기 위함
 - 하천 수생태계 현황 및 건강성 평가를 위해 생물 분류군별(부착돌말류, 저서성대형무척추동물, 어류, 식생) 조사와 서식·수변환경조사를 수행하고, 가공자료는 대국민공개를 통해 공표, 주요 환경정책 수립을 위한 기초자료로 활용

6-2 주된 통계활용 분야 파악

- (정책분야) 수생태분야 정책수립의 기초자료 활용
 - 공공수역의 수생태분야 주요 환경정책 효과분석 및 정책수립
 - 수생태계 복원 정책 수립 등 환경부나 지자체 등 정책기관에서 활용
- (연구분야) 학계나 연구기관에서 수생태 환경 연구자료로 활용
- (일반국민) 하천 수생태계 현황 및 추세 파악
- 물환경정보시스템/생물측정망(<http://weis.nier.go.kr>)을 통해 대국민 자료공개

6-3 국내·외 관련 통계 또는 유사 사례에 대한 사전 검토 사항

- 개발과정에서 해외관련 통계를 검토하였으며, 유사한 통계는 다음과 같다.
 - 사전 검토한 통계와의 차별성은 국외 관련사례의 경우, 생물항목 중심인 반면, 본 생물측정망 하천 통계 조사자료의 경우, 생물항목(부착돌말류, 저서동물, 어류, 수변식생)

외 물리적 생물 서식환경(서식 및 수변환경) 항목을 유일하게 포함하고 있음

○ 유럽연합 (EU)

- 시행주체 : 유럽 위원회 (EC, Europe Commission)
- 시행시기 : 2000년~현재
- 목 적 : 수생태계 상태평가 및 진단
- 생태등급 : 5등급 체계
- 대상항목 : 식물플랑크톤, 대형수생식물, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사주기 : 식물플랑크톤은 6개월, 그 외 항목은 3년
- 조사횟수 : 년 1~2회
- 결과활용 : 수생태 환경상태 진단, 관리, 복원 및 정책목표 설정

○ 독 일

- 시행주체 : 연방환경청
- 시행시기 : 1997년~현재
 - * 1976~2005 저서성 대형무척추동물의 오수생물지수를 이용한 생물학적 수질평가(5년 단위)
 - * 2010년 이후, 복합생물군에 의한 생태학적 상태 평가체계로 전환
- 목 적 : 수생태계 생태학적 상태 평가 및 진단
- 생태등급 : 5등급 체계
- 대상항목 : 식물플랑크톤, 대형수생식물, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사지점 : 7,917 지점
- 조사주기 : 매 3년
- 조사횟수 : 년 1~2회
- 결과활용 : 수생태 환경상태 진단, 관리, 복원 및 정책목표 설정

○ 영 국

- 시행주체 : 환경청
- 시행시기 : 1995년~현재
 - * 1976~2000 저서성 대형무척추동물을 이용한 생물학적 수질평가, 2000년부터 복합생물군에 의한 생태학적 상태 평가체계로 전환
- 목 적 : 수생태계 생태학적 상태 평가 및 진단
- 생태등급 : 5등급 체계
- 대상항목 : 식물플랑크톤, 대형수생식물, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사지점 : 8,000 지점
- 조사주기 : 조사지점 중 1/3은 매년, 나머지는 3년 주기
- 조사횟수 : 년 1~2회
- 결과활용 : 수생태 환경상태 진단, 관리, 복원 및 정책목표 설정

○ 미 국

- 시행주체 : 연방환경청
- 시행시기 : 1993년~현재
- 목 적 : 생물학적 수질평가

- 생태등급 : 3~5등급 체계(지역별 차이 있음)
- 대상항목 : 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사지점 : 1,924 지점
- 조사주기 : 매 5년
- 조사횟수 : 년 1회
- 결과활용 : 오염도 관리, 훼손원인진단, 정책목표 설정 및 효과평가 등
- 일 본
 - 시행주체 : 환경성, 국토교통성
 - 시행시기 : 1984년~현재
 - 목 적 : 수생생물 조사 및 오염도 평가
 - 생태등급 : 4등급 체계
 - 대상항목 : 저서성 대형무척추동물
 - 조사지점 : 2,432 지점
 - 조사주기 : 매년
 - 조사횟수 : 년 1회
 - 결과활용 : 수질평가

7. 유형별 주요 이용자 관리

7-1 통계활용 분야별 주요 이용자 파악

☐ 주요 이용자 관리

- 물환경정보시스템 홈페이지의 경우, 개인정보보호 및 모든 국민이 아무런 제한없이 하천 수생태계 조사자료 정보를 이용하도록 하기 위해 사용자의 소속, 성명 등 개인정보는 수집하고 있지 않고 모든 정보를 개방하여 운영하고 있으며, 홈페이지뷰, 조회건수, 다운로드 건수 정보 등을 수집하여 시스템 운영 개선에 활용하고 있음

☐ 주요 이용자 및 용도

- 환경부 및 소속기관 등 수생태 관련 업무 담당자
 - 수생태 관련 정책수립을 위한 기초자료 활용
- 지자체
 - 하천 수생태계 복원 등 기초자료로 활용
- 대학 및 연구기관
 - 해당 연구를 위한 기초자료로 활용
- 일반국민
 - 친수활동 및 교육을 위한 기초자료 활용

8. 이용자 의견수렴

8-1 이용자 의견수렴 실시 내용과 주요 결과

- 최근 이용자 또는 전문가를 대상으로 의견수렴 실시
 - (실시내용) 수생태건강성 데이터가 제공되는 생물측정망에 대해 물환경측정망 운영위원회 등 전문가를 대상으로 조사지점, 조사주기 및 조사항목 등 세부사항의 적절성 여부를 논의*하고, 물환경정책 및 물환경정보시스템 홈페이지에 대한 만족도 조사를 매년 실시하고 있음
 - * 생물측정망 운영실무위원회('24.10.25) 및 정도관리 워크숍('24.2.22-2.23) 개최
 - (주요 의견) 생물측정망 조사지점 선정기준 제시, 접근가능성을 고려한 조사지점 이동, 객관화된 조사항목별 내부 교차검증 체계 강화 등을 통해 조사자료 객관성 및 신뢰성 확보 제안

8-2 이용자 요구사항 및 요구반영 결과

- 요구사항 및 요구 반영 결과 : 개선 요청사항으로는 시스템 사용법 안내 필요, 속도 개선, 대용량 다운로드 지원, 모바일 환경개선 등이 있었고, 이 중 전문가 등이 제시한 조사지점 이동, 조사자료 공개 전 통계학적 검증체계 강화 등을 통한 조사자료의 객관성·신뢰성을 확보하고, 이용자 중심의 통합 홈페이지로의 자료 공개 시스템 개편 진행 중에 있음

II. 통계설계

1. 조사항목

1-1 작성항목의 체계 및 작성목적

☐ 조사항목 체계

○ 생물상 항목 및 내용

조사항목	조사내용	시기	횟수
부착돌말류	출현종수 및 세포밀도	봄(4~5월) 가을(9~10월)	연 2회
저서성 대형 무척추동물	출현종수 및 개체밀도		
어류	출현종수 및 개체수, 국내종·여울성저서종·민감종·내성종·충식종·비정상종·잡식종 등의 출현 종 수 및 개체수		
수변식생	식물상, 식생단면도, 현존식생도, 식생의 종조성, 출현 종수, 전체 식생 피복면적, 일년생 초본 및 덩굴·버드나무속·물푸레나무속·외래종의 우점면적, 습지식물군락 피복면적 균등도, 내성종 출현종수, 식생단면 안정성	봄에서 가을(5~9월) 중 생육이 왕성한 시기	연 1회
서식 및 수변환경	종횡사주, 하도 자연성, 유속 다양성, 하천변 폭, 저수로 하안공, 제방하안 재료, 저질 상태, 횡구조물, 제외지 토지 이용, 제내지 토지 이용	봄(4~5월) 또는 가을(9~10월)	연 1회

○ 평가지수 및 내용

평가지수	평가내용
부착돌말류평가지수 (TDI)	가. 출현종별 상대밀도(%) 나. 오염민감도(S) 다. 지표가중치(V)
저서성 대형무척추동물동물평가지수 (BMI)	가. 출현종별 출현도 나. 오타치(s) 다. 지표가중치(g)
어류평가지수 (FAI)	가. 국내종의 총 종수 나. 여울성 저서종수 다. 민감종수 라. 내성종·잡식종·국내종의 충식종·비정상종의 개체수 비율 마. 채집된 국내종의 총 개체수
수변식생평가지수 (RVI)	가. 일년생 초본 우점면적 비율 나. 외래종 우점면적 비율 다. 습지식물군락 균등도 라. 버드나무속 및 물푸레나무속 식물 우점면적 비율 마. 교란내성종 출현종수 비율 바. 식생단면 안정성
서식 및 수변환경평가지수 (HRI)	가. 자연적인 종횡사주, 하도자연성 나. 하천변 폭, 저수로 하안공, 제방하안재료 다. 유속다양성, 저질상태, 횡구조물 라. 제외지 및 제내지 토지이용

□ 주요 항목의 조사 목적

- (부착돌말류) 하천 생태계 먹이사슬의 1차 생산자, 생태계 내 에너지 전달의 기초를 담당하는 돌말류를 대상으로 영양염에 대한 민감도와 가중치를 적용, 부착돌말류 건강성 지수를 산정하고 5단계 등급으로 구분하여 하천 건강성을 평가하고자 함
- (저서성 대형무척추동물) 하천 생태계 내 1~2차 소비자로서 지역적 특성을 반영하는 저서성 대형무척추동물의 출현종별 유기물질 내성도와 가중치를 적용하여 건강성 지수를 산정하고 5단계 등급으로 구분하여 하천 건강성을 평가하고자 함
- (어류) 다양한 영양단계의 잡식성, 초식성, 충식성, 육식성을 대표하는 수체 내 먹이사슬의 최상위 단계에 있는 어류를 대상으로 섭식, 내성도, 서식지 특성 등을 반영하여 건강성 평가
- (수변식생) 하천 생태계의 1차 생산자, 수체와 인접한 곳에서 주기적으로 범람에 영향을 받으며, 하천 주변의 입지적 특성을 반영하여 서식환경 건강성 평가를 목적으로 함
- (서식 및 수변환경) 하천 지역에 서식하는 생물에 영향을 미치는 물리적 외부환경에 대한 건강성 평가를 목적으로 유속의 다양성 등 10개 세부항목에 대해 조사

1-2 주요 용어 및 항목별 정의

- (수생태계) 공공수역과 이에 영향을 주는 수변지역의 식물·동물 및 미생물 등 생물군집과 무생물 환경이 에너지와 영양물질을 교환하며 상호작용하는 유기적인 복합체를 의미
- (부착돌말류) 하천 생태계 먹이사슬의 1차 생산자, 생태계 내 에너지 전달의 기초를 담당하는 조류 중에서 하상의 자갈이나 호박돌 등 돌(기질)에 부착된 돌말류를 말함
- (저서성 대형무척추동물) 하천 생태계의 1~2차 소비자로서 지역적 특성을 반영하는 생물학적 지표이며, 수서곤충이 출현종의 대부분을 차지하는 생물군을 말함
- (어류) 다양한 영양단계의 잡식성, 초식성, 충식성, 육식성을 대표하는 수체 내 먹이사슬의 최상위 단계에 있는 생물을 말함
- (수변식생) 하천 생태계의 1차 생산자, 수체와 인접한 곳에서 주기적으로 범람에 영향을 받으며, 하천변에 출현하는 모든 식물을 말함. 하천 주변의 입지적 특성을 잘 반영
- (서식 및 수변환경) 하천 지역에 서식하는 생물에 영향을 미치는 물리적 외부환경을 지칭함
- 부착돌말류평가지수(TDI, Trophic Diatom Index) : 부착돌말류 출현종의 상대밀도, 종의 오염민감도 및 지표가중치를 적용하여 산정
 - 오염민감도(S) : 영양염(용존무기인)에 대한 부착돌말류의 민감도(범위 : 1~5). 오염민감도가 낮을수록 청정한 상태를 의미
 - 지표가중치(V) : 오염민감도(S)에 대한 가중치(범위 1 ~ 3). 지표가중치가 낮을수록 영양염의 영양상태 단계에 대한 출현량 및 빈도가 광범위함을 의미

- 저서성 대형무척추동물평가지수(BMI, Benthic macroinvertebrate Index) : 저서성 대형무척추동물의 출현도, 오타치 및 지표가중치를 적용하여 산정
 - 오타치(s) : 유기물질에 대한 저서성 대형무척추동물의 내성치(범위:0.0~4.0), 오타치가 낮을수록 청정한 상태를 의미
 - 지표가중치(g) : 오타치(s)에 대한 가중치(범위:1~5), 지표가중치가 낮을수록 유기물질의 농도 단계에 대한 출현량 및 빈도가 광범위함을 의미
- 어류평가지수(FAI, Fish Assessment Index) : 출현 어종의 섭식 특성, 내성도 특성, 서식지 특성을 적용하여 건강성 평가항목(8개)에 따라 산정
 - 매트릭 1(M1) : 국내종의 총 종수
 - 매트릭 2(M2) : 여울성 저서종수
 - 매트릭 3(M3) : 민감종수
 - 매트릭 4(M4) : 내성종의 개체수 비율
 - 매트릭 5(M5) : 잡식종의 개체수 비율
 - 매트릭 6(M6) : 국내종의 충식종 개체수 비율
 - 매트릭 7(M7) : 국내종의 총 개체수
 - 매트릭 8(M8) : 비정상종의 개체수 비율

1-3 주요 용어의 정의나 개념 등에 대한 국내 또는 국제기준 비교

- 국내기준(법적기준)
 - 수생태계건강성조사는 “물환경보존관련 법규” 및 “수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(국립환경과학원고시)”에 의해 주요 개념이 정의되어 작성되고 있다. 이에 따라 일관성 있는 용어를 사용하고 있다.

2. 적용 분류체계

2-1 통계에서 사용하고 있는 분류체계 개요 및 내용

- (생물지표별 종목록 분류) 환경부 국립생물자원관에서 매년 발표하는 국가생물종목록을 반영하고 있음
- (자체 분류) 주요 분류체계는 다음과 같이 구성되었다.
 - 1) 권역별(4개 권역) : 한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강
 - 2) 등급별(5등급) => A : 매우 좋음, B : 좋음, C : 보통, D : 나쁨, E : 매우나쁨
 - 3) 항목별(5종류) : 물환경보전법 시행규칙 제8조의2(수생태계 구성요소)에 규정
 1. 부착돌말
 2. 저서성(底棲性) 대형 무척추동물
 3. 어류
 4. 수변식생(水邊植生)
 5. 서식 및 수변환경

(통계표 예시)

권역별	등급별	2023년					
		합계(개소)	부착돌말류	저서성 대형 무척추동물	어류	수변식생	서식 및 수변환경
전 체	합계	5,283	1,149	1,149	1,149	687	1,149
	A	600	67	256	181	68	28
	B	1480	400	306	348	159	267
	C	2014	392	262	342	351	667
	D	924	212	213	232	97	170
	E	245	73	109	44	10	9
	기타	20	5	3	2	2	8
한강	합계	1,377	299	299	299	181	299
	A	229	15	102	95	10	7
	B	315	81	58	62	30	84
	C	505	112	52	82	99	160
	D	243	65	51	46	37	44
	E	70	22	33	12	3	0
	기타	15	4	3	2	2	4
낙동강	합계	1,627	352	352	352	219	352
	A	166	17	84	38	15	12
	B	543	185	109	125	41	83
	C	634	114	95	94	127	204
	D	237	30	47	83	32	45
	E	42	5	17	12	4	4
	기타	5	1	0	0	0	4
금강	합계	1,113	243	243	243	141	243
	A	81	8	29	23	16	5
	B	244	46	53	56	37	52
	C	453	87	50	96	68	152
	D	252	73	73	57	18	31
	E	83	29	38	11	2	3
	기타	0	0	0	0	0	0
영산강 · 섬진강	합계	1,166	255	255	255	146	255
	A	124	27	41	25	27	4
	B	378	88	86	105	51	48
	C	422	79	65	70	57	151
	D	192	44	42	46	10	50
	E	50	17	21	9	1	2
	기타	0	0	0	0	0	0

* 기타 : 건전화 및 접근불가 등의 사유로 조사불가 지점

2-2 국내 또는 국제기준의 표준분류체계 사용 여부 또는 미사용 사유

- 국제기준의 표준분류체계를 반영한 국가생물종 목록(국립생물자원관)의 분류체계를 따르고 있음

3. 조사표 설계 및 구성

3-1 조사표 설계 및 변경 절차나 방법

- 조사표서식이 “수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침 (국립환경과학원 고시)”에 규정되어 있기 때문에, 소관 기관인 국립환경과학원에서 고시 절차에 따라 추진하여 조사표를 설계하거나 변경하고 있음
- 내부 전문가회의와 고시 절차를 거쳐 조사표를 만들거나 변경

3-2 조사표 구성 관련 내·외부 전문가 회의 개최

- 조사표는 “수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침

(국립환경과학원 고시)"에 규정되어 있기 때문에 절차상 내부전문가회의를 거쳐 조사표를 구성하였음

- 수생태계(하천·하구) 현황 조사 및 건강성 평가의 신뢰성 향상을 위한 연구진 정도관리 워크숍 실시

하천 등 수생태계 건강성 조사 정도관리 분야별 워크숍 개체

- 주 제 : ‘하천 등 생물측정망 수생태계 건강성 평가’ 정도관리 워크숍
- 일 시 : 2022.7.12(화) ~ 7.13(수)
- 장 소 : 아일랜드리움 그랜드홀(충남 태안)

3-3 조사표 구성 관련 내·외부 전문가 회의 결과 반영 여부

- 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법, 서식 및 수변 환경 조사 범위, 조사 결과 기재 방법 등 사항 지침 개정에 반영(2024. 1. 1, 국립환경과학원 고시 제2024-01호)에 반영

3-4 조사표 첨부

- 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(하천편)(국립환경과학원고시 제2024-01호) _서식 1~8

3-5 첨부된 조사표에 수록된 사항

- 본 조사는 조사원이 조사대상 하천에서 수생물이나 환경을 대상으로 직접 현장조사를 실시하는 방법으로 진행되므로 응답자를 만나 조사하는 일반 조사표와 다르게 구성되어 있으며, 오히려 보고서 서식에 가깝게 구성되어 있다. 이에 따라 일반 조사표에 수록된 사항은 해당되지 않는다.

참고) 일반 조사표 구성(응답자를 대상으로 조사)

조사명, 조사목적, 조사의 법적근거, 국가승인통계로고, 작성승인번호, 응답자 협조사항, 조사협조감사인사, 조사기관명시, 응답자비밀보호정책, 문의사항 연락처

4. 조사표 변경 이력 관리

- 조사표서식이 “수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침 (국립환경과학원 고시)"에 규정되어 있기 때문에, 소관 기관인 국립환경과학원에서 고시 절차에 따라 추진하여 조사표를 설계하거나 변경하고 있음

- 내부 전문가회의와 고시 절차를 거쳐 조사표를 만들거나 변경*

* 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(하천편) 개정내용(25. 9월 예정)에 반영 예정

5. 목표모집단과 조사모집단

5-1 목표모집단의 정의

○ 전국 하천(전국 5대강 대권역 및 제주 수계)

- 전국하천은 중권역 분류로 115개

<전국 하천 현황 _ 대권역(수계)별 중권역 분류>

계(개)	한강대권역	낙동강대권역	금강대권역	영산강수계	섬진강수계	제주수계
115	29	32	21	21	9	3

한강 대권역	낙동강 대권역	금강 대권역	영산강 수계	섬진강 수계	제주 수계
남한강상류	안동댐	용담댐	영산강상류	섬진강댐	제주서해
평창강	임하댐	용담댐하류	황룡강	섬진강댐하류	제주북해
충주댐	안동댐하류	무주남대천	영산강중류	오수천	제주남해
달천	내성천	영동천	지석천	순창	
충주댐하류	영강	초강	고막원천	요천	
섬강	병성천	대청댐상류	영산강하류	섬진곡성	
남한강하류	낙동상주	보청천	영암천	주암댐	
평화의댐	위천	대청댐	영산강하구언	보성강	
춘천댐	낙동구미	갑천	탐진강	섬진강하류	
인북천	갑천	대청댐하류	남해도		
소양강	낙동왜관	미호천	섬진강서남해		
의암댐	금호강	금강공주	완도		
홍천강	회천	논산천	금산면		
청평댐	낙동고령	금강하구언	이사천		
경안천	합천댐	삼교천	수어천		
팔당댐	황강	대호방조제	여수시		
한강서울	낙동창녕	부남방조제	진도		
한강고양	남강댐	금강서해	영암방조제		
임진강상류	남강	만경강	주진천		
한탄강	낙동밀양	동진강	와탄천		
임진강하류	밀양강	새만금	신안군		
한강하류	낙동강하구언				
한강잠실	형산강				
안성천	태화강				
한강서해	회야강				
시화호	수영강				
양양남대천	왕피천				
강릉남대천	영덕오십천				
삼척오십천	대중천				
	가화천				
	거제도				
	낙동강남해				

☞ 하천 기준 : 하천법 제2조에서 규정

5-2 조사모집단의 정의

- 전국 모든 하천의 주요 3,021개 조사지점을 대상으로 3년(2022-2024)에 걸쳐 조사
- 2022년 수생태계현황조사계획에 따른 연도별 조사계획

조사년도	계(개)	일반지점 (3년 주기)	상시지점 (1년 주기)
계(개)	3,021	2,800	221
2022년	1,164	943	221
2023년	1,149	928	221
2024년	1,150	929	221

5-3 조사모집단의 과대포함, 과소포함 등 포함오차에 대한 분석 또는 검토

- 전국 하천의 수생태계 현황을 파악할 목적으로 조사하는 통계로서 전국의 하천(전국 5대강 대권역 및 제주 수계)의 주요조사지점을 대상으로 수생생물과 하천환경분야 항목을 조사하여 제외되는 하천은 없으므로 목표모집단과 조사모집단은 일치함

6. 조사모집단(전수조사) 또는 표본추출틀(표본조사)

- 조사모집단은 “수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(국립환경과학원 고시)”에 규정되어 있기 때문에, 소관기관인 국립환경과학원에서 고시 절차에 따라 추진하여 조사표를 설계하거나 변경하고 있음
- 내부 전문가회의와 고시 절차를 거쳐 조사모집단 선정, 갱신 등 관리

6-1 조사모집단 또는 표본추출틀로 사용되는 자료의 출처(통계명, 작성기관, 작성연도)

- (조사모집단) 부착돌말류, 저서성 대형무척추동물, 어류, 수변식생, 서식 및 수변환경
- 2025년 기준 조사의 경우, 3년 조사주기 중 1년차 ‘하천 수생태계 건강성 조사년도’에 해당, 자료의 출처는 2025년 1월부터 시행된 ‘물환경측정망 설치 및 운영계획(환경부 고시)’에 나와있는 생물측정망 내용에 해당

6-2 조사모집단 또는 표본추출틀로 선정한 이유

- 「물환경보전법 시행규칙 제8조의2」에 따라 법정 조사항목으로 지정되어 있으며, 전체 조사대상에 대한 정보 수집이 필요하여 전수조사 방식으로 모집단을 설정

6-3 조사모집단 또는 표본추출틀의 구축(갱신) 주기, 방법 및 절차, 결과

- (주기) 3년
- (방법 및 절차) 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(국립환경과학원 고시)에 따라 전국 주요 하천을 대상으로 조사대상 구간을 선정하고, 현장 조사 및 전문가 논의 등을 통해 모집단을 구성

- (결과) 2024년(12월) 기준으로 총 3,011개 모집단(하천 조사지점)이 선정되었으며, 해당 지점들은 '25년부터 3년주기로 조사될 예정

6-4 분류별, 지역별 기타 하위모집단별 추출단위 분포, 관련 통계량, 상관관계 등 기록 및 관리

- 항목(분류), 지역별 추출(조사) 결과(건강성 정보) 등 물환경정보시스템에서 공개(관리) 중

Ⅲ. 자료수집

1. 조사방법

1-1 조사방법 선택에 대한 검토

- “수생태계건강성조사”는 조사원이 직접 조사 현장에 가서 조사하는 방식으로 자료를 수집하고 있다. 수집된 자료는 실험실 분석 등을 통하여 수치를 산출하여 조사표에 입력한다.
- 하천에 있는 생태와 건강성을 조사하는 것이기 때문에 조사원이 직접 현장조사를 수행할 수 밖에 없으며, 다른 조사와 달리 응답자가 없는 현장조사이다.
 - (조사인력) 국내 수생태 전문가
 - (조사기간) 매년 1월~12월(총조사기간), 현장조사(4월~10월, 연 1~2회)
 - (조사체계) 5개 항목(부착돌말류, 저서동물, 어류, 수변식생, 서식 및 수변환경) 연구팀별로 조사 후 1개 총괄팀에서 조사자료 취합 후 확정

1-2 선택한 조사방법에 대한 조사과정

1) 부착돌말류

- 현장조사
 - 조사인원 : 최소 3인 기준, 조사자별 역할* 구분
 - * 현장조사 총괄, 생물채집 담당, 현장조사 보조
 - 조사도구 : 서식지조사용, 생물시료 채집용으로 구분하여 준비
 - 환경요인 조사 : 수온 등 현장수질 측정, 영양염류 등의 항목은 수질오염공정시험기준* 일반항목에 준해 측정
 - * 국립환경과학원 고시 제2022-12호
 - 생물시료 채집
- 실험실 분석
 - 계수 : 수질오염공정시험기준의 식물플랑크톤 현미경계수법*에 의함
 - * 국립환경과학원 고시 제2022-12호, ES 04705.1b
 - 동정 : 산화처리, 표본제작, 동정 순으로 실시

2) 저서성 대형무척추동물

- 현장조사
 - 조사인원 : 최소 3인 기준, 조사자별 역할* 구분
 - * 현장조사 총괄, 생물채집 담당, 현장조사 보조
 - 조사도구 : 서식지조사용, 생물시료 채집용(서버넷, 드렛지 등)으로 구분하여 준비
 - 서식지 조사 : 유속, 하상구조
 - 생물시료 채집

○ 실험실 분석

- 계수 : 동일 조사지점에서 출현한 모든 생물 계수, 단위면적당 개체밀도로 환산
- 동정 : 도감을 참고하여 종 수준까지 동정, 종목록은 국가생물종목록(2018)에 준해 작성

3) 어류

○ 현장조사

- 조사인원 : 최소 3인 기준, 조사자별 역할* 구분
 - * 현장조사 총괄, 생물채집 담당, 현장조사 보조
- 조사도구 : 서식지조사용, 생물시료 채집용(투망, 족대 등)으로 구분하여 준비
- 서식지 조사 : 조사지점의 상, 하류, 기타 특이사항 등
- 생물시료 채집

○ 실험실 분석

- 계수 : 채집된 어류의 총 개체수를 계수
- 동정 : 도감을 참고하여 종 수준까지 동정, 종목록은 국가생물종목록(2018)에 준해 작성

4) 수변식생 조사

○ 현장조사

- 조사인원 : 최소 3인 기준, 조사자별 역할* 구분
 - * 현장조사 총괄, 생물채집 담당, 현장조사 보조

○ 식물상 조사, 식생 조사, 식생단면도 및 식생도 조사로 구분

○ 실험실 분석

- 현장에서 미동정된 종을 실험실로 옮겨 동정
- 식생도 조사결과를 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 지도화(식생도)화
- 식생단면도 완성

5) 서식 및 수변환경

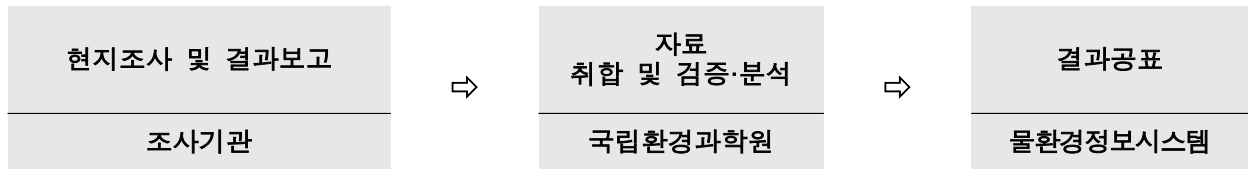
○ 현장조사

- 조사인원 : 최소 2인 기준, 조사자별 역할* 구분
 - * 현장조사 총괄, 현장조사 보조
- 자연적인 종횡사주, 하도 자연성, 유속다양성, 하천변 폭, 저수로 하안공, 제방하안 재료, 저질상태, 황구조물, 제내외지 토지이용 등 서식환경 조사

2. 조사원 채용 및 처우

2-1 조사원 채용 방법 및 과정

- 연구용역과제로 사업을 발주하여 조사가 진행된다.



- 조사원 채용은 연구용역을 수주한 기관(조사기관)에서 일정한 자격요건에 해당되는 자 중에서 채용(ex. 자체 서류/면접전형 등) 된다.

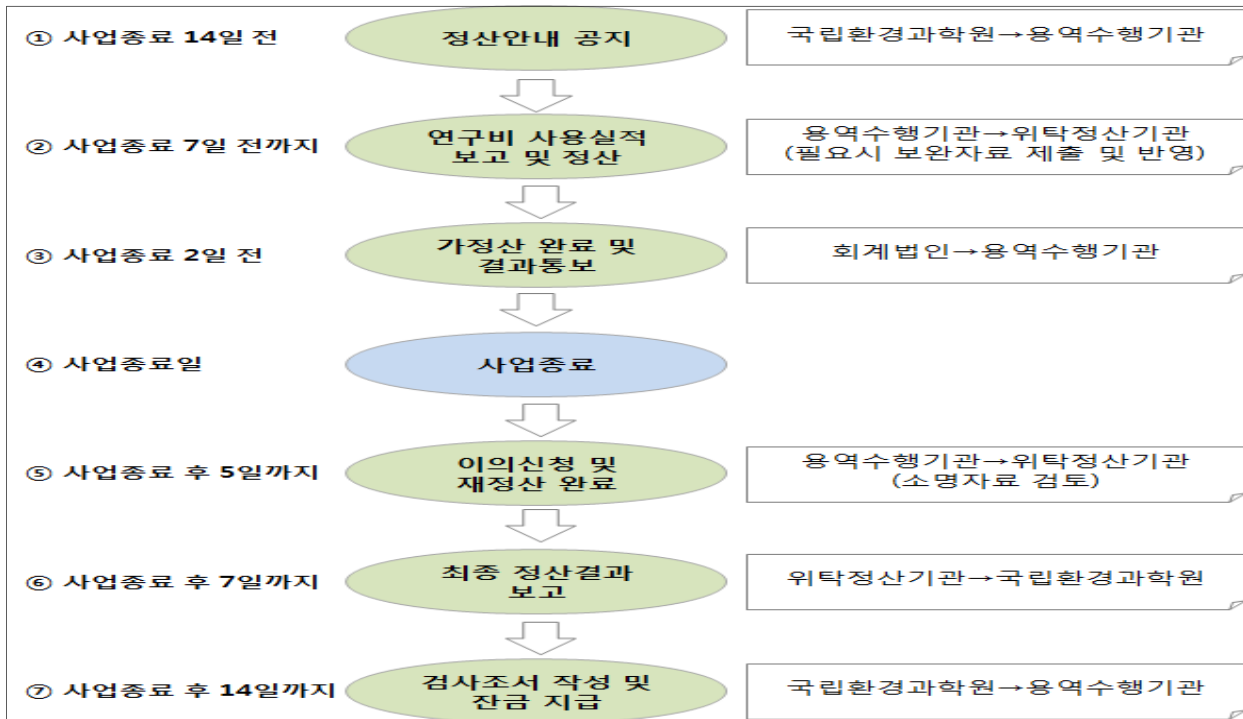
2-2 조사원 자격요건, 지위, 급여수준, 지급방법, 부가혜택 등

- 수생태건강성 참여연구원의 자격요건은 각 조사분야별 전공을 고려하며, 「국립환경과학원 연구용역과제 계약 및 정산규정(국립환경과학원예규 제 782호)」 별표1의 직급별 적용 기준에 따른다. 인건비의 경우, 학술연구용역인건비 기준단가를 따름.
 - (팀리더급) 연구원급 이상, (팀원) 연구보조원급 이하
 - (지위) 대학원생, 정규직·계약직(사설연구소) 등 포함

<직급별 적용기준>

구분	책임연구원급	연구원급	연구보조원급	보조원급
기업, 단체 및 연구기관 등	- 대학이상의 과정 이수 후 해당분야 경력 7년 이상 - 석사학위 취득 후 해당분야 경력 5년 이상 - 박사학위 또는 기술사 자격 취득 후 해당분야 경력 2년 이상 - 선임연구원 또는 기술원 이상 - 기타 동등 이상 경력 소유자	- 대학이상의 과정 이수 후 해당분야 경력 4년 이상 - 석사학위 취득 후 해당분야 경력 3년 이상 - 박사학위 또는 기술사 자격 취득자 - 연구원(정규직원) - 기타 동등 이상 경력 소유자	- 대학이상의 과정 이수자 - 전문대학이상의 과정 이수 후 해당분야 경력 2년 이상 - 기타 동등 이상의 경력 소유자	- 연구수행을 보조하기 위해 단순업무를 수행하는 자
대학 등	- 대학 부교수 수준의 기능을 보유하고 있는 자	- 대학 조교수 수준의 기능을 보유하고 있는 자 또는 박사후 연구원 이상	- 대학 조교정도의 전문 지식을 가진 자 또는 석·박사과정 재학생 이상	- 고등학교이상 과정을 수료한 단순한 업무처리가 가능한 자

- 지급방법은 연구비 정산을 통해 지급된다.



3. 조사원 교육

3-1 조사원 교육에 대한 일정

- 수생태계 조사항목별 조사방법에 대한 정도관리 세부사항을 「수생태계 현황 조사 방법 정도관리 지침(국립환경과학원예규 제 833호)」로 규정하고 매년 하천 수생태계 건강성 조사 및 평가 정도관리 워크숍*을 통해 조사 참여연구원에 대한 교육을 실시한다.

* 기간/장소/참여 : '23. 2. 27~28 / 부산 / 128명

3-2 조사원 교육내용 및 교육시간의 적절성

- 2일 간의 교육을 통해 분야별 조사방법 시연 및 토론을 통해 충분한 교육이 진행되어 교육시간은 적절하다고 판단됨

3-3 교육 교재 첨부 : 수생태계 현황 조사 방법 정도관리 지침

3-4 조사기간 중 교체된 조사원에 대한 교육 실시

- 조사원은 일정기간 동안에 조사를 수행하므로 교체된 조사원은 보통 발생치 않는다. 그러나 교체될 경우 조사자는 담당 역할을 사전에 숙지하여 조사 결과에 대한 오차를 최소화하도록 하고 있으며, 연구원 변경 승인문서(과학원) 송부 시 연구원 관리(조사내용 교육 등) 내용 등을 명시.

3-5 조사원 대상 비밀보호 의무 교육 또는 서약서 작성

- 조사원 교육시 실시하며, 서약서는 연구용역 착수신고서 제출 시 보안각서로 제출받음

3-6 조사원의 업무지식 숙지 정도에 대한 평가 및 평가 조치

- 조사원은 일반적으로 해당 업무의 전공자나 관련 기술 자격자가 수행하고 있고, 해당 숙지정도에 대해서는 정도관리 워크숍, 학회 발표, 세미나·포럼 등을 통해 확인하고, 조사 전 정도관리(교차검증)를 실시하고 있음

4. 조사원 업무량

- 본 조사는 응답자를 대상으로 하지 않으며, 조사난이도 및 조사기간 등을 고려하여 업무량을 배정하였다.

조사항목	현장조사	조사기간	실내분석	연간 조사지점	인력
부착돌말류	8개 지점 / 1일	봄(4~5월), 가을 (9~10월) *연회 : 수변식생 (5~9월), 서식 및 수변환경(4~5월)	8개 / 1일	1,149 지점	64명 (21개 팀, 55지점/팀)
저서성 대형무척추동물	8개 지점 / 1일		8개 / 1일	1,149 지점	72명 (24개 팀, 48지점/팀)
어류	4개 지점 / 1일		15개 / 1일	1,149 지점	80명 (20개 팀, 57지점/팀)
식생	4개 지점 / 1일		7개 / 1일	687 지점	55명 (14개 팀, 49지점/팀)
서식 및 수변환경	6개 지점 / 1일		15개 / 1일	1,149 지점	39명 (13개 팀, 88지점/팀)

5. 조사업무 흐름도

5-1 조사실시에 대한 조사업무 흐름도

- 수생태계건강성 조사는 연구용역으로 진행되며, 채용된 조사원이 하천 조사지점에서 직접 현장조사를 수행한다. 현장조사 후 실내분석을 실시하고 기준에 따른 건강성 평가를 진행하여 산출된 수치는 조사표에 입력하여 전송한다.

현장조사		실내분석		건강성 평가
○ 조사지점 조사 ○ 생물시료채취	⇒	○ 생물 시료 전처리 ○ 종 동정 및 생물량 측정 ○ 수질 분석	⇒	○ 조사분야별 건강성 등급 평가 ○ 전국 통계 및 수계별 분석 ○ 생물분야별 건강성 비교분석 ○ 수질항목과 비교평가

* 세부내용은 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(하천편)에 규정

6. 조사준비 및 준비조사

6-1 조사실시 홍보 내용과 방법

- 수생태계건강성 조사는 응답자를 대상으로 조사를 실시하지 않고, 하천의 수생물과 환경을 조사하며, 수생태계 현황 조사계획[시행 2022. 4. 27.] [환경부고시 제2022-80호]에 의해 세부 조사지점을 규정하여 조사 실시 지점(주소, 경위도 명시)이 확정되어 있다.
- 이에 따라 조사홍보, 응답자 사전 통보, 조사구 확인 또는 조사 명부 보완 등이 필요치 않다. 그러나 조사계획에 의해 계획대로 차질없이 실제 조사가 이루어졌고, 조사명부 보완없이 조사지점에서 조사가 이루어졌기 때문에 조사 홍보, 응답자 사전 통보, 조사구 확인 또는 조사 명부보완 등의 업무수행이 이루어진 것과 마찬가지로 여길 수 있을 것이다.

참고) 조사종류별 사전 준비사항

1) 부착돌말류 조사 준비

- 현장조사 준비
 - 서식지 조사 : 현지조사표, 필기도구, GPS(Global Positioning System, 위성항법장치), 사진기, 현장 수질측정기(수온, DO, pH, 전기전도도, 탁도 등 포함)
 - 생물시료 채집 : 솔(칫솔), 방형구(5cm×5cm, 돌에 밀착될 수 있는 유연한 플라스틱 재질), 매스실린더(100mL), 채집통, 시료통(200mL), 장화 혹은 가슴장화, 구멍조끼, 아이스박스, 증류수, 고정용액(루골용액(Lugol's solution), 2% 글루타알데하이드(glutaraldehyde, C₅H₈O₂) 중 선택)
- 실험실 분석 준비
 - 분석도구 : 광학현미경, 전기열판(hot plate), 후드, SR챔버(Sedgwick-Rafter Counting Chamber), 슬라이드글라스 및 커버글라스, 유침(oil immersion), 렌즈 paper, 투명 에나멜 혹은 투명 매니큐어, 비이커, 보호안경, 보호복, 동정기록지, 도감
 - 시약 : 질산(nitric acid, HNO₃), resin(Hyrax®, Naphrax®, Pleurax®)

2) 저서성 대형무척추동물 조사 준비

- 현장조사 준비

- 서식지 조사 : 현지조사표, 필기도구, GPS(Global Positioning System, 위성항법장치), 사진기, 거리측정기, 쇄자(50 cm 이상), 온도계
- 생물시료 채집 : 서버넷(Surber net; 30×30cm, 망목 1.0mm) 또는 막대가 연결된 드렛지(Dredge sampler; 30cm, 망목 1.0mm), 뜰채(망목 1.0mm), 손갈퀴, 고무장갑, 핀셋, 시료통(500mL), 흰색 트레이, 장화 혹은 가슴장화, 구멍조끼

○ 실험실 분석 준비

- 분석도구 : 핀셋, 흰색트레이, 뜰채(망목 1mm), 시료병, 지점정보표, 동정기록표, 동정기록지, 도감, 해부현미경, 펠트리디쉬
- 시약 : 80% 에틸알콜

3) 어류 조사 준비

○ 현장조사 준비

- 서식지 조사 : 현지조사표, 필기도구, GPS(Global Positioning System, 위성항법장치), 사진기
- 생물시료 채집 : 투망(망목 7×7mm), 족대(망목 5×5mm), 어류보관용 가방, 휴대용 산소공급기, 시료통(500~1000mL), 흰색트레이, 가슴장화, 방수상의, 구멍조끼, 도감
- 시약 : 70% 에틸알콜

4) 수변식생 조사

○ 현장조사 준비

- 서식지 조사 : 현지조사표, 필기도구, GPS(Global Positioning System, 위성항법장치), 지형도, 항공사진(위성사진), 거리측정기, 망원경, 줄자, 접이용 자, 나침반, 카메라, 경사도계, 화판, 장화 또는 가슴장화, 구멍조끼, 도감
- 생물시료 채집 : 전정가위, 모종삽, 뿌리삽, 채집통, 채집봉투

5) 서식 및 수변환경

○ 현장조사 준비

- 조사 도구 : 현지조사표, 필기도구, GPS(Global Positioning System, 위성항법장치), 카메라, 거리측정기, 망원경

6-2 응답자(조사대상) 사전 통지

- 수생태계건강성 조사는 응답자를 대상으로 조사를 실시하지 않고, 하천의 수생물과 환경을 조사하며, 수생태계 현황 조사계획[시행 2022. 4. 27.] [환경부고시 제2022-80호]에 의해 세부 조사지점을 규정하여 조사 실시 지점(주소, 경위도 명시)이 확정되어 있다.

6-3 조사구 확인 또는 조사명부 보완

- 수생태계건강성 조사는 응답자를 대상으로 조사를 실시하지 않고, 하천의 수생물과 환경을 조사하며, 수생태계 현황 조사계획[시행 2022. 4. 27.] [환경부고시 제2022-80호]에 의해 세부 조사지점을 규정하여 조사 실시 지점(주소, 경위도 명시)이 확정되어 있다.

7. 조사항목별 조사 방법

7-1 주요 조사항목별 작성요령 및 유의사항

1) 부착돌말류

- 생물상 조사
 - 계수 : 수질오염공정시험기준의 식물플랑크톤 현미경 계수법(국립환경과학원고시 제2017-57호, ES 04705.1b)에 의함
 - * 조사결과의 정량적 평가를 위해 계수된 세포수는 단위면적당 세포밀도(cells/cm²)로 환산
 - * 세포밀도의 수치값은 소수점 첫째자리에서 올림하여 정수로 표기
 - 동정 : 산화처리, 표본제작, 동정 순으로 실시
- 건강성 평가 지수 산정
 - 출현한 종의 상대밀도(%)를 계산하여 지수 평가에 이용
 - 출현종의 상대밀도, 종의 오염민감도 및 지표가중치를 적용하여 산정
- 건강성 등급 평가
 - 부착돌말류평가지수에 따라 5단계인 매우 좋음“A”, 좋음“B”, 보통“C”, 나쁨“D”, 매우나쁨“E” 등급으로 평가

<부착돌말류를 이용한 등급>

등급	표시색	환경상태	부착돌말평가지수 (TDI)
A	파랑	매우 좋음	90 ≤ ~ ≤ 100
B	초록	좋음	70 ≤ ~ < 90
C	노랑	보통	50 ≤ ~ < 70
D	주황	나쁨	30 ≤ ~ < 50
E	빨강	매우 나쁨	0 ≤ ~ < 30

* 조사결과의 정량적 평가를 위해 계수된 세포수는 단위면적당 세포밀도(세포수/cm²)로 환산하여 건강성 평가에 사용

2) 저서성 대형무척추동물

- 생물상 조사
 - 동정 : 도감을 바탕으로 종 수준까지 동정
 - 계수 : 동일 조사지점에서 출현한 모든 생물을 계수하여 동정기록지에 기재
 - * 조사결과의 정량적 평가를 위해 계수된 개체수는 단위면적당 개체밀도(개체수/m²)로 환산하여 건강성평가에 사용

* 개체밀도의 수치맞춤은 소수점 첫째자리에서 올림하여 정수로 표기

○ 건강성 평가 지수 산정

- 저서성 대형무척추동물평가지수(BMI)는 출현한 지표생물종의 출현도, 오락치 및 지표가중치를 적용하여 산정

○ 건강성 등급 평가

- 저서동물평가지수에 따라 5단계인 매우 좋음“A”, 좋음“B”, 보통“C”, 나쁨“D”, 매우나쁨“E” 등급으로 평가

<저서성 대형무척추동물을 이용한 건강성 등급>

등급	표시색	환경상태	저서동물평가지수 (BMI)
A	파랑	매우 좋음	$80 \leq \sim \leq 100$
B	초록	좋음	$65 \leq \sim < 80$
C	노랑	보통	$50 \leq \sim < 65$
D	주황	나쁨	$35 \leq \sim < 50$
E	빨강	매우 나쁨	$0 \leq \sim < 35$

3) 어류

○ 생물상 조사

- 동정 : 현장에서 도감을 바탕으로 종 수준까지 동정하고 어류 현지조사표에 따라 기록
- 계수 : 채집된 어류의 총 개체수를 계수

○ 건강성 평가 지수 산정

- 어류평가지수(FAI)는 출현한 어류를 대상으로 출현 어종의 섭식특성, 내성도특성, 서식지 특성을 적용하여 건강성 평가 항목(8개 항목)에 따라 산정 후 평가항목 총합이 100점 만점이 되도록 계산

○ 건강성 등급 평가

- 어류평가지수에 따라 5단계인 매우 좋음“A”, 좋음“B”, 보통“C”, 나쁨“D”, 매우나쁨“E” 등급으로 평가

<어류를 이용한 건강성 등급>

등급	표시색	환경상태	어류평가지수 (FAI)
A	파랑	매우 좋음	$80 \leq \sim \leq 100$
B	초록	좋음	$60 \leq \sim < 80$
C	노랑	보통	$40 \leq \sim < 60$
D	주황	나쁨	$20 \leq \sim < 40$
E	빨강	매우 나쁨	$0 \leq \sim < 20$

4) 수변식생 조사

○ 생물상 조사

- 식물상조사 : 띠 조사구 내에 출현한 모든 식물에 대해 도감을 바탕으로 종

수준까지 동정하며 수변식생(식물상) 현지조사표에 자세히 기재

- 식생 조사 : 띠 조사구 식생 조사와 우점군락 식생 조사로 구분하여 실시
 - 띠 조사구 식생조사 : 띠 조사구를 따라 지형과 식생이 바뀌는 곳을 중심으로 최소 5곳 이상에서 식생조사를 실시하며 Braun-Blanquet (1932) 등급에 따라 식물군락을 이루는 종의 우점도를 평가하여 조사
 - 우점군락 식생조사 : 「띠 조사구 식생 조사」에 포함되지 않았으나 식생도 상에 출현한 군락에 한하여 조사구를 설치하여 조사
- 식생단면도 조사 : 띠 조사구 내에 출현하는 식생의 단면을 하천단면 식생조사표에 도시하여 현장에서 식생단면도 조사
- 식생도 조사 : 현장조사 전 항공사진(또는 위성사진)상에서 균질하게 보이는 식생의 분포 범위를 종류별로 분류하여 예찰도 작성, 미리 작성한 예찰도를 현장 확인 작업을 거쳐 군락을 식별하고 항공사진(축척 1/1,000 ~ 1/10,000)에 군락 면적이 최소 25 ~ 100 m² 이상인 우점 군락을 도시

○ 실험실 분석

- 식물의 동정 : 현장에서 미동정된 종은 실험실로 옮겨 냉장보관 상태에서 동정하여 수변식생(식물상) 현지조사표에 추가 기록
- 식생도 완성 : 예찰도 작성 및 현장 조사를 통해 완성된 식생도 조사 결과를 지리정보시스템(GIS)을 이용하여 지도(식생도)화
- 식생단면도 완성 : 식생단면도 조사 결과를 바탕으로 파워포인트, 캐드 등의 프로그램을 이용하여 작성

○ 건강성 평가 지수 산정

- 수변식생평가지수(RVI)는 일년생식물 우점면적 비율, 외래종 우점면적 비율, 습지식물군락 균등도, 버드나무속 및 물푸레나무속 식물 우점면적 비율, 교란 내성종 출현종수 비율, 식생단면 안정성 값을 각각 구한 후 평가항목별 산정 방법에 따라 산출

○ 건강성 등급 평가

- 수변식생평가지수에 따라 5단계인 매우 좋음“A”, 좋음“B”, 보통“C”, 나쁨“D”, 매우나쁨“E” 등급으로 평가

<수변식생을 이용한 건강성 등급>

등급	표시색	환경상태	수변식생평가지수 (RVI)
A	파랑	매우 좋음	65 < ~ ≤ 100
B	초록	좋음	50 < ~ ≤ 65
C	노랑	보통	30 < ~ ≤ 50
D	주황	나쁨	15 < ~ ≤ 30
E	빨강	매우 나쁨	0 ≤ ~ ≤ 15

5) 서식 및 수변환경

○ 서식 및 수변환경 조사

- 조사정점에서 상·하류 방향으로 각각 1km씩의 가시거리 확보가 가능한 구간을 선정하여 자연적인 종횡사주, 하도 자연성, 유속다양성, 하천변 폭, 저수로 하안공, 제방하안 재료, 저질 상태, 횡구조물, 제내·외지 토지이용

* 단, 하천변 폭, 저질상태는 상·하류 간 200 m 구간, 횡구조물은 상·하류 1km 구간, 제내지는 제방에서 둑 바깥쪽으로 500m 이내를 평가

○ 건강성 평가 지수 산정

- 서식 및 수변환경평가지수는 각 평가항목의 총합에서 나누기 2로 하여 100점 만점으로 계산

$$HRI = (\text{각 평가항목의 합}) / 2$$

○ 건강성 등급 평가

- 서식 및 수변환경평가지수에 따라 5단계인 매우 좋음“A”, 좋음“B”, 보통“C”, 나쁨“D”, 매우나쁨 “E” 등급으로 평가

<서식 및 수변환경을 이용한 건강성 등급>

등급	표시색	환경상태	서식 및 수변환경지수 (HRI)
A	파랑	매우 좋음	$80 \leq \sim \leq 100$
B	초록	좋음	$60 \leq \sim < 80$
C	노랑	보통	$40 \leq \sim < 60$
D	주황	나쁨	$20 \leq \sim < 40$
E	빨강	매우나쁨	$0 \leq \sim < 20$

7-2 조사표 기입에 필요한 조사지침서 첨부

- 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침

8. 조사 관리

8-1, 2 조사 관리 체계, 방법

- 본 조사는 그룹별로 함께 조사를 실시하여 각 항목(부착돌말류, 저서동물, 어류, 수변식생, 서식 및 수변환경)별 연구책임자를 분야 총괄로 두며, 5개 항목 전체를 총괄하는 연구책임자 1명을 조사관리자로 두고 있다. 조사원은 일정한 자격을 갖춘 자 중에서 선발하도록 규정되어 있고 조사원 중에 숙련자(관련분야 경력 3년 이상)를 포함하도록 하고 그룹별로 현장조사 총괄 1명을 두어 관리자 역할을 하고 있다.

8-3 조사 관리자 1인당 조사원수 등 관리

- 조사지점 조사 시 최소 2~3명을 기준으로 하며, 조사자별 역할을 구분하여 현장조사를 수행한다.

- 조사자 1 : 현장조사 총괄(조사 안전여부 판단, 현장사진 촬영, 서식지 조사)
- 조사자 2 : 생물채집 담당(정점 선정, 채집, 생물시료 고정, 계수 및 동정)
- 조사자 3 : 현장조사 보조(현장 환경요인 조사, 조사도구 관리 등)
- * 수변식생의 경우 4인, 서식 및 수변환경은 2인 기준으로 조사를 실시하되, 현장조건과 조사여건에 따라 변경
- 상기 각 항목별 조사결과를 취합, 최종 검토를 위한 분야별 최종 책임자(연구책임자) 및 조사자(3명 이상)를 두고 있다.

8-4 조사 관리자 역할

- 본 조사는 조사대상 5개 항목 전체를 총괄하는 연구책임자 1명을 조사관리자로 두고 있으며, 조사자료의 최종 검토 및 검증 역할을 수행한다.

8-5 조사기간 중 조사원을 대상으로 실사지도(지도점검) 실시

- 조사기간 동안 현장조사 실사 수행(환경부 및 국립환경과학원 담당자)

9. 조사 질의응답 체계

9-1 조사 질의 및 응답체계 운영 방법

- 수생태계건강성조사는 응답대상자 없이 조사원이 해당 조사지점에 가서 현장조사로 수행됨

9-2 주요 질의 응답·오류사례 수집 및 관리

- 수생태계건강성조사는 현장 조사 불가지점 발생 시, 정보 수집 및 관리를 위한 실시간 정보공유(조사원-조사 관리자) 체계를 유지하고 있음

10. 조사(또는 응답) 대상

- 수생태계건강성조사는 응답대상자 없이 조사원이 해당 조사지점에 가서 현장조사로 수행됨
- 조사지점은 수생태계 현장 조사계획(환경부 고시)에 의해 선정하며, 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일 까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 조치를 하고 있음

☐ 조사지점 선정

- 기본 원칙
 - (신설) 유역, 하천·호소의 환경변화 등으로 오염원의 영향 분석 및 수질, 수생태계 등의 관리 필요성이 새로이 제기되는 지점
 - (변경) 하천 복개, 건천화, 분류 역류 영향 등 급격한 하천환경변화로 인한

시료채취 불가 등의 사유로 기존 위치에서 조사가 불가능하여 인근 지점으로 이동이 불가피한 지점

- (폐쇄) 유역, 하천·호소의 오염원, 수질, 수생태계 등의 관리를 위한 필요성이 적은 지점

※ 수질 변화추이 분석 등 측정자료의 연속성 확보를 위해 되도록 조사지점의 변경·폐쇄 지양

○ 조사지점 선정기준

- 하천의 특성을 반영하고 수생태계변화 경향을 파악할 수 있는 지점
- 수계 영향권역별 수생태계 목표기준 달성여부 등을 파악할 수 있는 지점
- 수생태계 개선을 위해 상태를 파악할 필요가 있는 지점
- 기타 물환경정책 수립에 필요한 지점

○ 조사지점 조정 절차

(소요 제기) 조사기관은 소관 조사지점의 신설·변경이 필요하다고 판단될 때에는 해당 수계 ‘물환경측정망 운영실무위원회’의 심의를 요청

- 농어촌공사에서 조사하는 지점의 경우에는 실무위원회 심의 없이 조사기관에서 국립환경과학원 물환경연구부(물환경평가연구과)로 직접 요청
- 심의 요청 시 신설·변경에 대한 사유, 검토 가능한 지점 정보(오염원 현황, 주소, 좌표, 해당지점간 거리, 사진) 등을 제출

(실무위원회 심의) 실무위원회에서 현지조사, 협의 등을 거쳐 신설·변경·폐쇄가 타당하다고 심의한 때에는 심의결과를 첨부하여 운영위원회로 심의 요청

- 실무위원회는 조사지점 신설·변경 시 고시에 필요한 사항(위치, 조사기관, 측정항목 등)을 추가 제출 및 폐쇄 시는 해당 지점을 대체할 수 있는 지점을 동시에 심의·선정하여 요청

(운영위원회 심의) 국립환경과학원(물환경평가연구과)은 운영위원회 심의결과를 바탕으로 조사지점 조정안을 마련하여 환경부(물환경정책과)에 운영계획 개정(안)을 제출

- 국립환경과학원은 조사기관의 소요, 중장기계획, 개선계획 등의 연계성을 고려하여 조사지점 조정안 마련

(관계기관 의견 수렴) 환경부(물환경정책과)는 조사지점 조정안을 차기 「물환경측정망 설치·운영계획(안)」에 반영하여 관계기관 의견을 수렴

(조정 확정) 조사지점 조정은 「물환경측정망 설치·운영계획」이 고시됨에 따라 확정

○ 신설·변경 조사지점의 조사개시 및 자료관리

- 신설·변경 지점에 대한 조사 개시는 해당 조사지점의 변경사항이 반영된 「물환경측정망 설치·운영계획」의 시행일 규정에 따름

※ 별도로 시행일을 규정하지 아니한 경우에는 고시 시행일 익월부터 조사를 개시하고 측정결과를 공식 활용

11. 무응답 대처

11-1 단위무응답 대처 방법

- 항목무응답은 조사원이 응답대상자 없이 해당 조사지점에 가서 현장조사로 수행되기 때문에 발생하지 않으나, 단위 무응답에 대응한 조사 불가지점이 발생할 수 있다.
- 하천 복개, 건천화, 분류 역류 영향 등 급격한 하천환경변화로 인한 시료채취 불가 등의 사유로 기존 위치에서 조사가 불가능하여 인근 지점으로 이동이 불가피한 지점이 발생할 경우 조사지점 조정절차를 거쳐 다음 해에 반영토록하여 조사를 하고 있다.
- 조사지점 조정은 조정절차를 거쳐 「물환경측정망 설치·운영계획」이 고시됨에 따라 확정되며, 「수생태계 현황 조사계획」에 조사지점을 명시하여 조사가 진행된다.

<2023년도 단위 무응답 현황>

- 2023년도 기준 단위무응답은 아래 표에서 기타에 해당되는 20개소가 발생함

권역별	등급별	2023년					
		합계 (개소)	부착돌 말류	저서성 대형 무척추동물	어류	수변 식생	서식 및 수변환경
전체	합계	5,283	1,149	1,149	1,149	687	1,149
	A	600	67	256	181	68	28
	B	1480	400	306	348	159	267
	C	2014	392	262	342	351	667
	D	924	212	213	232	97	170
	E	245	73	109	44	10	9
	기타	20	5	3	2	2	8
한강	합계	1,377	299	299	299	181	299
	A	229	15	102	95	10	7
	B	315	81	58	62	30	84
	C	505	112	52	82	99	160
	D	243	65	51	46	37	44
	E	70	22	33	12	3	0
	기타	15	4	3	2	2	4
낙동강	합계	1,627	352	352	352	219	352
	A	166	17	84	38	15	12
	B	543	185	109	125	41	83
	C	634	114	95	94	127	204
	D	237	30	47	83	32	45
	E	42	5	17	12	4	4
	기타	5	1	0	0	0	4
금강	합계	1,113	243	243	243	141	243
	A	81	8	29	23	16	5
	B	244	46	53	56	37	52
	C	453	87	50	96	68	152
	D	252	73	73	57	18	31

	E	83	29	38	11	2	3
	기타	0	0	0	0	0	0
영산강 · 섬진강	합계	1,166	255	255	255	146	255
	A	124	27	41	25	27	4
	B	378	88	86	105	51	48
	C	422	79	65	70	57	151
	D	192	44	42	46	10	50
	E	50	17	21	9	1	2
	기타	0	0	0	0	0	0

* 기타 : 건전화 및 접근불가 등의 사유로 조사불가 지점

12. 표본대체

- 항목무응답은 조사원이 응답대상자 없이 해당 조사지점에 가서 현장조사로 수행되기 때문에 발생하지 않으나, 단위 무응답에 대응한 조사 불가지점이 발생할 수 있다.
- 하천 복개, 건전화, 분류 역류 영향 등 급격한 하천환경변화로 인한 시료채취 불가 등의 사유로 기존 위치에서 조사가 불가능하여 인근 지점으로 이동이 불가피한 지점이 발생할 경우 조사지점 조정절차를 거쳐 다음 해에 반영토록하여 조사를 하고 있다.
- 조사지점 조정은 조정절차를 거쳐 「물환경측정망 설치·운영계획」이 고시됨에 따라 확정되며, 「수생태계 현황 조사계획」에 조사지점을 명시하여 조사가 진행된다.

13. 조사 실시 결과

- 항목무응답은 조사원이 응답대상자 없이 해당 조사지점에 가서 현장조사로 수행되기 때문에 발생하지 않으나, 단위 무응답에 대응한 조사 불가지점이 발생할 수 있다.
- 조사 파라미터는 별도의 양식으로 기록하지는 않지만, 방문 요일 및 시간대, 접근 실패 사유 등 접근 정보가 조사표에 내장되어 있음

14. 사후조사

14-1 조사 실시 후 사후조사(모니터링) 실시(시기, 내용, 방법, 비율 등)

- 조사 후 “수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 방법 등에 관한 지침(국립환경과학원 고시)”에 따라 조사 분야별 실내 분석을 통해 환산 자료를 입력한다.
- 조사기관은 측정 결과가 산출된 즉시 특히 측정값 여부를 확인 한 후 현장여건 등 제반 절차를 정밀 검토하여 유효측정값으로 사용 여부를 결정한다.
- 조사기관은 조사 및 입력 자료의 오류 여부를 검토한 후 소관 측정망에 대한 상반기 조사결과를 같은 해 9월 말까지, 하반기 조사결과는 다음 해 1월 말까지 국립환경과학원에 보고한다.

14-2 사후조사(모니터링) 수행에 대한 결과 분석 및 사후조치 방안(결과, 활용)

- 상반기 조사결과는 10월 내, 하반기 조사결과는 2월 내 검토 후 오류를 정정하여 상반기 조사결과는 11월 내, 하반기 조사결과는 3월 내 재검토한다.
- 국립환경과학원은 조사기관에서 보고한 측정결과 등을 검토하여 다음 연도 3월말까지 측정자료를 확정한다.

Ⅳ. 통계처리 및 분석

1. 자료코딩

1-1 자료 코드체계 및 코딩(부호화) 방법

- 물환경측정망 설치·운영 계획(환경부 고시 제2019-99호) 공통유역도 유역분할 및 코드표준에 의해 코딩적용
예시)

대권역 코드 현황

대 권 역		대 권 역	
권역명	코드명	권역명	코드명
한 강	10	삼교천	31
안성천	11	금강서해	32
한강서해	12	만경·동진	33
한강동해	13	섬진강	40
낙동강	20	섬진강남해	41
형산강	21	영산강	50
태화강	22	탐진강	51
회야·수영강	23	영산강남해	52
낙동강동해	24	영산강서해	53
낙동강남해	25	제주도	60
금 강	30	총 계	21개

- 응답자를 대상으로 조사를 하지 않고 직접 조사원이 현장조사를 통해 얻은 자료를 조사표형태에 맞추어 구축된 엑셀파일 양식에 조사항목별 자료를 입력하여 제출함. 제출된 엑셀자료를 통계담당자가 구축된 환경부 전산망(물환경정보시스템)에 입력함으로써 코딩화가 이루어짐

2. 자료입력

2-1 조사결과 자료의 전산입력 방법

- 조사원이 현장조사표와 실내분석결과를 바탕으로 생물분류군별 엑셀 서식을 활용하여 조사결과 작성 후, 환경부(국립환경과학원) 전산망에 파일형태(xlsx 등) 입력

2-2 입력 시 오류 검출을 위한 방법

- 국립환경과학원에서는 연구용역기관에서 작성한 현지조사표와 분석결과값의 입력 오류를 재검토하며, 최종적으로 시스템 업로드 전 물환경정보시스템 상에서 최종 교차검증 후 결과 공개
 - (1차) 연구용역기관내 조사항목별 현지조사표-엑셀 입력사항에 대한 최종 교차검증(cross-check)
 - (2차) 연구진 제출 DB 자료(엑셀) - 과학원 물환경정보시스템내 재산정 자료 간 상호 비교 후 최종 검증결과 도출 → 결과 공개

2-3 입력매뉴얼(지침서) 첨부

- 물환경측정망 운영계획(환경부) 고시에 준해 입력

2-4 자료입력 교육 실시 여부와 교육 일정 및 방법

- 매년 수생태계 현황 조사 정도관리 워크숍을 통해 자료 입력 교육 실시

3. 자료내검

3-1 조사현장 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법

- 현장 야장기록 중 특이사항 및 이상치 검증

<부착돌말류 검증>

- 현지조사표에 기재된 모든 조사정보와 DB 입력 값 일치여부 검토(현지조사표는 무작위로 조사기관별 3지점 이상 확인, 한 기관내에서 조사자가 다른 경우 조사자별로 반드시 확인)
- 동정기록지에 기록된 종별 출현여부와 DB의 입력된 출현 종 일치여부 확인 (조사기관별 3지점 이상)

<저서성 대형무척추동물 검증>

- 하천정보 및 전체 값 오류 검토
- 현지조사표/동정기록지와 DB상의 값들이 다른지 검토,
- 랜덤, 기관별로 3~5지점(기관 내 조사자 달라졌을 경우에도 확인)

<어류 검증>

- 현지조사표 내 조사지점 및 지점 확인
- 어류 건강성 지수(FAI) 급변화(3단계 이상) 차이나는 지점 확인
- 개체수 급변화(총 개체수, 약 10배 이상 차이) 지점 확인
- 종수 급변화(총 종수 약 10배 이상 차이) 지점 확인
- 학명 및 국명 오류사항 검토

<서식 및 수변환경>

- DB에서 누락되거나 오타 부분 검토 : 지점 구분, 조사기관, 조사자, 날짜, 고도, 파일명 등 조사하였으나, 입력값 누락여부 검토
- 날짜 형식, 고도값이 이상치로 높게 평가된 경우 검토

<수변식생>

- 식물상 시트 중, 조사구간 내 출현한 모든 식물상에는 “1”이 표기되어야 하며, 식생면적과 하천단면에 입력되어 있는 식물상은 반드시 식물상 시트에 표기되어 있는 지 검토

3-2 입력결과 내검 내용 및 방법, 오류자료 처리방법

○ 현장기록부와 실내분석 결과 비교 검토 및 이상치 검증

<부착돌말류 검증>

- 세포밀도, 상대밀도 입력된 값 특이사항에 따라 0(특이사항 없음, 공사중)인지, null(건천화, 접근불가)인지 확인
- 입력된 값 중 입력형식이 일반으로 되어 있는지 확인(텍스트로 되어 있을 경우 엑셀 수식에서 제외됨)
- 날짜, 세포밀도 등 숫자 입력 값에 소수점 여부 검토(건강성지수, 상대밀도, 환경요인 값 제외)
- 날짜 입력방식 확인(6자리-YYMMDD)
- 세포밀도, 건강성지수 소수점 처리 확인(세포밀도: 정수, 건강성지수: 소수점 첫째자리)
- 종 목록 오타 검토
- 학명 뒤 공백(띄어쓰기) 여부 확인
- 부착돌말류 종별 오염민감도, 지표가중치, 오염도특성 맞게 입력되어 있는지 확인
- 지점별 전년대비 새롭게 출현한 종의 우점여부(우점종, 아우점종) 검토(전년대비 건강성지수 변화 큰 상위 10% 지점)
- 지점별 전년대비 세포밀도 100배 이상 차이나는 종 검토
- DB에 하천명, 조사년차(1,2,3,9), 조사자명, 조사일시 등 지점정보 및 조사정보 누락 여부 확인

<저서성 대형무척추동물 검증>

- 평가항목별 3단계 이상 변화 항목 검토
- 평가항목별 기준점수 오류 검토
- 평가항목별 만점기준 이상치 검토

<어류 검증>

- 현지조사표 내 조사지점 및 지점 확인
- 어류 건강성 지수(FAI) 급변화(3단계 이상) 차이나는 지점 확인
- 개체수 급변화(총 개체수, 약 10배 이상 차이) 지점 확인

- 종수 급변화(총 종수 약 10배 이상 차이) 지점 확인
- 학명 및 국명 오류사항 검토

<서식 및 수변환경>

- 평가항목별 3단계 이상 변화 항목 검토
- 평가항목별 기준점수 오류 검토
- 평가항목별 만점기준 이상치 검토

<수변식생>

- 하천단면 번호의 군집명이 출현식생 목록에 포함되어 있는 지 확인
- 출현식생에 표기된 식물상에 따라 조사지침에 명기된 우점도 명기 여부 확인

3-3 범위내검, 논리내검의 적용 대상 및 내용

- 5개 항목(부착돌말류, 어류, 저서성 대형무척추동물, 수변식생, 서식·수변환경) 대상으로 범위내검, 논리내검 적용
- (주요내용) 각 항목별 중별 출현현황(개체밀도, 세포밀도) 및 건강성 등급(5개, 매우 좋음, 좋음, 보통, 나쁨, 매우나쁨) 평가 결과(합계 100% 확인)

3-4 내검매뉴얼(지침서) 첨부

- 별도 지침서는 없으나, 내검은 '물환경측정망 설치·운영계획(환경부 고시)'에 명시된 내용(측정자료의 관리·활용)에 근거하고 있음

3-5 자료 내용검토(에디팅) 시스템 구축

- 자체 시스템 내 자료 검증(내용검토) 시스템 절차 구축 및 운영 중

3-6 확인된 오류의 유형, 내용, 원인 등에 대한 분석

- 상기 제시된 자체 시스템 내 자료 검증(내용검토) 결과에 기초한 오류의 유형, 내용, 원인 등에 대한 분석 실시

3-7 이상치를 처리하는 경우 이상치의 기준, 식별 및 처리방법, 처리결과 등

- '물환경측정망 설치·운영계획(환경부 고시)'에 명시된 내용(측정자료의 관리·활용)에 근거, 이상치(건강성 등급 기준 등 포함)를 처리

4. 주요 항목무응답 실태

- 항목무응답은 조사원이 응답대상자 없이 해당 조사지점에 가서 현장조사로 수행되기 때문에 발생하지 않음

5. 단위무응답 실태

5-1 단위무응답률 수치

○ 2023년도 기준 단위무응답은 아래 표에서 기타에 해당되는 20개소가 발생함

<2023년도 단위 무응답 현황>

권역별	등급별	2023년					
		합계 (개소)	부착돌 말류	저서성 대형무척추동물	어류	수변 식생	서식 및 수변환경
전체	합계	5,283	1,149	1,149	1,149	687	1,149
	A	600	67	256	181	68	28
	B	1480	400	306	348	159	267
	C	2014	392	262	342	351	667
	D	924	212	213	232	97	170
	E	245	73	109	44	10	9
	기타	20	5	3	2	2	8
한강	합계	1,377	299	299	299	181	299
	A	229	15	102	95	10	7
	B	315	81	58	62	30	84
	C	505	112	52	82	99	160
	D	243	65	51	46	37	44
	E	70	22	33	12	3	0
	기타	15	4	3	2	2	4
낙동강	합계	1,627	352	352	352	219	352
	A	166	17	84	38	15	12
	B	543	185	109	125	41	83
	C	634	114	95	94	127	204
	D	237	30	47	83	32	45
	E	42	5	17	12	4	4
	기타	5	1	0	0	0	4
금강	합계	1,113	243	243	243	141	243
	A	81	8	29	23	16	5
	B	244	46	53	56	37	52
	C	453	87	50	96	68	152
	D	252	73	73	57	18	31
	E	83	29	38	11	2	3
	기타	0	0	0	0	0	0
영산강 · 섬진강	합계	1,166	255	255	255	146	255
	A	124	27	41	25	27	4
	B	378	88	86	105	51	48
	C	422	79	65	70	57	151
	D	192	44	42	46	10	50
	E	50	17	21	9	1	2
	기타	0	0	0	0	0	0

* 기타 : 건천화 및 접근불가 등의 사유로 조사불가 지점

5-2 단위무응답률 산출식

○ 단위무응답률(%) = (조사불능 지점 수/전체 계획된 조사지점 수)×100

5-3 주요 하위그룹 및 무응답 사유별 무응답률 검토

○ 20개의 조사지점이 조사되지 않은 이유

- 물이 없거나 공사 또는 지뢰 유실 가능성이 존재하는 지점 등에 해당됨

< 2023년 기준 주요 단위 무응답 사유 >

항목	전체 조사지점수	단위무응답 건수	단위무응답 률(%)	건천화(건/ %)	기타(건/%)
부착돌말류	1,149	5	0.43	3건/0.26%	2건/0.17%
저서성 대형무척추동물	1,149	3	0.26	3건/0.26%	
어류	1,149	2	0.17	2건/0.17%	
수변식생	687	2	0.29		2건/0.29%
서식 및 수변환경	1,149	8	0.69		8건/0.69%

Ⅴ. 통계공표, 관리 및 이용자서비스

1. 공표통계 해석방법

1-1 주요 분류 수준별 세분화된 공표통계

○ 수계별(대권역/중권역), 생물 분류군별 통계

1) 대 권역별 : 한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강

2) 등급별 : A(매우 좋음), B(좋음), C(보통), D(나쁨), E(매우나쁨)

3) 생물 분류군별(개소) : 부착돌말류, 저서성 대형무척추동물, 어류, 수변식생, 서식 및 수변환경

○ 대권역별 중권역별 통계

1) 중권역별 2) 평가지수*(평균, 등급)

※ 평가지수 : 부착돌말류 평가지수(TDI), 저서성 대형무척추동물동물 평가지수(BMI), 어류 평가지수(FAI), 수변식생 평가지수(RVI), 서식 및 수변환경 평가지수(HRI)

대권역(수계)별 중권역 분류

한강 대권역	낙동강 대권역	금강 대권역	영산강 수계	섬진강 수계	제주 수계
남한강상류	안동댐	용담댐	영산강상류	섬진강댐	제주서해
평창강	임하댐	용담댐하류	황룡강	섬진강댐하류	제주북해
충주댐	안동댐하류	무주남대천	영산강중류	오수천	제주남해
달천	내성천	영동천	지석천	순창	
충주댐하류	영강	초강	고막원천	요천	
섬강	병성천	대청댐상류	영산강하류	섬진곡성	
남한강하류	낙동상주	보청천	영암천	주암댐	
평화의댐	위천	대청댐	영산강하구언	보성강	
춘천댐	낙동구미	갑천	탐진강	섬진강하류	
인북천	감천	대청댐하류	남해도		
소양강	낙동왜관	미호천	섬진강서남해		
의암댐	금호강	금강공주	완도		
홍천강	회천	논산천	금산면		
청평댐	낙동고령	금강하구언	이사천		
경안천	합천댐	삼교천	수어천		
팔당댐	황강	대호방조제	여수시		
한강서울	낙동창녕	부남방조제	진도		
한강고양	남강댐	금강서해	영암방조제		
임진강상류	남강	만경강	주진천		
한탄강	낙동밀양	동진강	와탄천		
임진강하류	밀양강	새만금	신안군		
한강하류	낙동강하구언				
한강잠실	형산강				
안성천	태화강				
한강서해	회야강				
시화호	수영강				
양양남대천	왕피천				
강릉남대천	영덕오십천				
삼척오십천	대종천				
	가화천				
	거제도				
	낙동강남해				

1-2 통계 공표범위의 적정성

- 본 조사통계는 전수조사로 진행되어 통계를 작성하므로 표본수와 무관함
- 본 조사의 모집단은 전국 하천의 생태계 및 건강성에 대한 파악에 두고, 공표되는 자료는 아래 공표 예시와 같이 대권역별(전국 5대강 및 제주 수계)로 실제로 조사가 이루어진 조사구간에 대한 통계를 공표하고 있다. 또한 조사구간 선정은 조사지점 선정기준과 조정절차를 거쳐 「물환경측정망 설치·운영계획」이 고시됨에 따라 확정되며, 「수생태계 현황 조사계획」에 조사지점을 명시하여 조사가 진행되기 때문에 모집단에 대한 대표성은 적정하다고 할 것이다.
- 조사지점 선정기준
 - 하천의 특성을 반영하고 수생태계변화 경향을 파악할 수 있는 지점
 - 수계 영향권역별 수생태계 목표기준 달성여부 등을 파악할 수 있는 지점
 - 수생태계 개선을 위해 상태를 파악할 필요가 있는 지점
 - 기타 물환경정책 수립에 필요한 지점

공표 예시)

전국 5대강 및 제주 수계 부착돌말지수(TDI) 및 등급 분포

대권역	조사지점수 (개)	TDI		등급별 지점수(%)				
		평균	등급	매우좋음 (A등급)	좋음 (B등급)	보통 (C등급)	나쁨 (D등급)	매우나쁨 (E등급)
한강	299	60.4	보통	15 (5.0)	81 (27.1)	112 (37.5)	65 (21.7)	22 (7.4)
낙동강	352	70.2	좋음	17 (4.8)	185 (52.6)	114 (32.4)	30 (8.5)	5 (1.4)
금강	243	54.3	보통	8 (3.3)	46 (18.9)	87 (35.8)	73 (30.0)	29 (11.9)
영산강	126	51.9	보통	0 (0.0)	15 (11.9)	57 (45.2)	39 (31.0)	15 (11.9)
섬진강	126	78.0	좋음	27 (21.4)	72 (57.1)	21 (16.7)	5 (4.0)	1 (0.8)
제주	3	57.4	보통	0 (0.0)	1 (33.3)	1 (33.3)	0 (0.0)	1 (33.3)
전국	1,149	63.1	보통	67 (5.8)	400 (34.8)	392 (34.1)	212 (18.5)	73 (6.4)

* 문곡천1(1002G086), 의암댐(1013G027), 파주(1019G038), 월곶(1024G020), 관동천(영덕) (2402G040), 접근불가 및 건천화로 조사불가

1-3 주요 통계표, 그래프

□ 주요 통계표 및 그래프

2023 수생태계 건강성 평가결과

권역별	등급별	2023					
		합계	부착돌말류	저서성 대형무척 추동물	어류	수변식생	서식 및 수변환경
전체	합계	5,283	1,149	1,149	1,149	687	1,149
	A(매우좋음)	600	67	256	181	68	28
	B(좋음)	1480	400	306	348	159	267
	C(보통)	2014	392	262	342	351	667
	D(나쁨)	924	212	213	232	97	170
	E(매우나쁨)	245	73	109	44	10	9
한강	합계	20	5	3	2	2	8

	A(매우 좋음)	1,377	299	299	299	181	299
	B(좋음)	229	15	102	95	10	7
	C(보통)	315	81	58	62	30	84
	D(나쁨)	505	112	52	82	99	160
	E(매우 나쁨)	243	65	51	46	37	44
낙동강	합계	70	22	33	12	3	0
	A(매우 좋음)	15	4	3	2	2	4
	B(좋음)	1,627	352	352	352	219	352
	C(보통)	166	17	84	38	15	12
	D(나쁨)	543	185	109	125	41	83
	E(매우 나쁨)	634	114	95	94	127	204
금강	합계	237	30	47	83	32	45
	A(매우 좋음)	42	5	17	12	4	4
	B(좋음)	5	1	0	0	0	4
	C(보통)	1,113	243	243	243	141	243
	D(나쁨)	81	8	29	23	16	5
	E(매우 나쁨)	244	46	53	56	37	52
영산강 · 섬진강	합계	453	87	50	96	68	152
	A(매우 좋음)	252	73	73	57	18	31
	B(좋음)	83	29	38	11	2	3
	C(보통)	0	0	0	0	0	0
	D(나쁨)	1,166	255	255	255	146	255
	E(매우 나쁨)	124	27	41	25	27	4

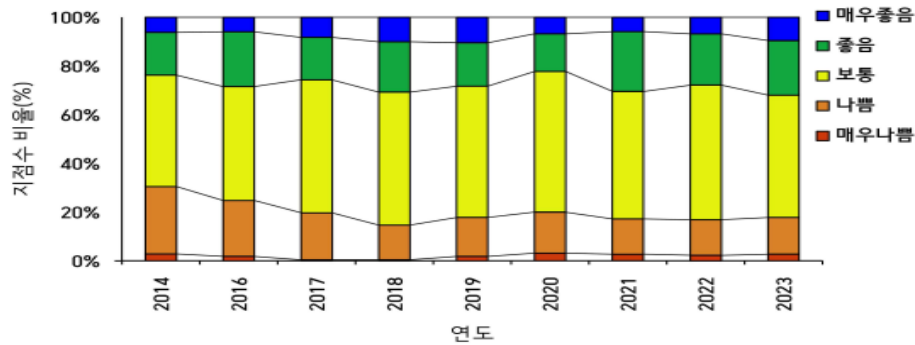
2023 한강 대권역 수생태계 건강성 평가결과

(단위 : 점)

중권역	TDI		BMI		FAI		HRI		RVI	
	평균	등급	평균	등급	평균	등급	평균	등급	평균	등급
남한강상류	62.2	보통	70.8	좋음	88.4	매우 좋음	69.8	좋음	45.0	보통
평창강	63.7	보통	79.3	좋음	84.1	매우 좋음	55.9	보통	35.2	보통
충주댐	62.1	보통	78.9	좋음	69.5	좋음	61.3	좋음	40.3	보통
달천	59.7	보통	70.4	좋음	70.2	좋음	50.8	보통	42.4	보통
충주댐하류	67.5	보통	64.3	보통	72.7	좋음	53.4	보통	37.8	보통
섬강	70.7	좋음	79.3	좋음	78.6	좋음	51.0	보통	48.3	보통
남한강하류	55.1	보통	55.9	보통	51.5	보통	52.8	보통	39.7	보통
~										

<Table 3.3.5> 상시구간의 연도별 수변식생지수(RVI) 등급 분포

연도	구간수	RVI		등급별 구간수(%)				
		평균	등급	매우 좋음 (A등급)	좋음 (B등급)	보통 (C등급)	나쁨 (D등급)	매우 나쁨 (E등급)
2014	177	40.9	보통	11 (6.2)	31 (17.5)	81 (45.8)	49 (27.7)	5 (2.8)
2016	219	43.1	보통	13 (5.9)	49 (22.4)	102 (46.6)	50 (22.8)	4 (1.8)
2017	219	44.0	보통	18 (8.2)	38 (17.4)	119 (54.3)	42 (19.2)	1 (0.5)
2018	219	45.8	보통	22 (10.0)	45 (20.5)	119 (54.3)	31 (14.2)	1 (0.5)
2019	221	45.0	보통	23 (10.4)	39 (17.6)	118 (53.4)	35 (15.8)	4 (1.8)
2020	221	43.1	보통	15 (6.8)	34 (15.4)	127 (57.5)	37 (16.7)	7 (3.2)
2021	221	44.0	보통	13 (5.9)	54 (24.4)	115 (52.0)	32 (14.5)	7 (3.2)
2022	221	39.1	보통	13 (5.9)	38 (17.2)	96 (43.4)	56 (25.3)	16 (7.2)
2023	221	45.1	보통	21 (9.5)	49 (22.2)	110 (49.8)	33 (14.9)	6 (2.7)



<Figure 3.3.5> 상시구간 연도별 수변식생지수(RVI) 비율 변화

1-4 공표되는 통계의 해석방법 및 이용 시 유의사항

○ 통계 해석 참고사항

수생태계	공공수역과 이에 영향을 주는 수변지역의 식물·동물 및 미생물 등 생물군집과 무생물 환경이 에너지와 영양물질을 교환하며 상호작용하는 유기적인 복합체를 의미합니다.
부착돌말류	하천생태계 먹이사슬의 1차 생산자로서 생태계 내 에너지 전달의 기초를 담당하는 조류 중에서 하상의 자갈이나 호박돌 등의 돌(기질)에 부착된 돌말류를 말합니다.
저서성 대형 무척추동물	하천생태계의 1 ~ 2차 소비자로서 지역적 특성을 반영하는 생물학적 지표이며, 수서 곤충이 출현종의 대부분을 차지하는 생물군을 말합니다.
어류	다양한 영양단계의 잡식성, 초식성, 충식성, 육식성을 대표하는 수체 내 먹이사슬의 최상위 단계에 있는 생물을 말합니다.
수변식생	하천생태계의 1차 생산자로서 수체와 인접한 곳에서 주기적으로 범람에 영향을 받으며 하천변에 출현하는 모든 식물을 말합니다. 하천 주변의 입지적 특성을 잘 반영합니다.
서식 및 수변환경	하천지역에 서식하는 생물에 영향을 미치는 물리적 외부환경을 지칭합니다.
수생태계 조사 및 건강성 평가	○ 수생태계 건강성 : 구성요소들이 훼손되지 않고 온전한 기능을 발휘하여 그 안에 살고 있는 생물들이 균형을 이루며 서식하고 있는 상태를 나타냅니다. ○ 평가방법 : 하천의 수생태계 건강성을 5등급(매우 좋음, 좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨)으로 평가하고 있습니다.

TDI	(Trophic Diatom Index, 부착돌말 영양지수) 각 구간에서 출현한 종의 상대밀도, 종의 오염민감도 및 지표값을 사용하여 등급별 평가 및 구분하여 100점 만점에서 감산한 지수. 부착돌말류
BMI	(Benthic Macroinvertebrate Index, 저서동물지수) 저서에서 출현한 지표생물종의 오타 지수를 출현도와 지표가중치로 가중평균 한값을 가지고 100점 만점에서 감산한 지수
FAI	(Fish Assessment Index, 어류생물지수) 어류에 의한 건강성 평가메트릭의 합산을 100점 만점에서 감산한 지수
RVI	(Riparian Vegetation Index, 수변식생지수) 하천 수변식생을 이용한 평가기법. 각 조사지점별 6개 평가요소를 평가한 후 각 평가 점수의 총합에 10/3을 곱하여 100점 만점에서 감산한 지수
HRI	(Habitat and Riparian Index, 서식 및 수변환경지수) 서식처 및 하천 수변환경의 특성을 평가하여 건강성평가 메트릭의 합산으로 100점 만점에서 감산한 지수

□ 자료 이용시 유의사항

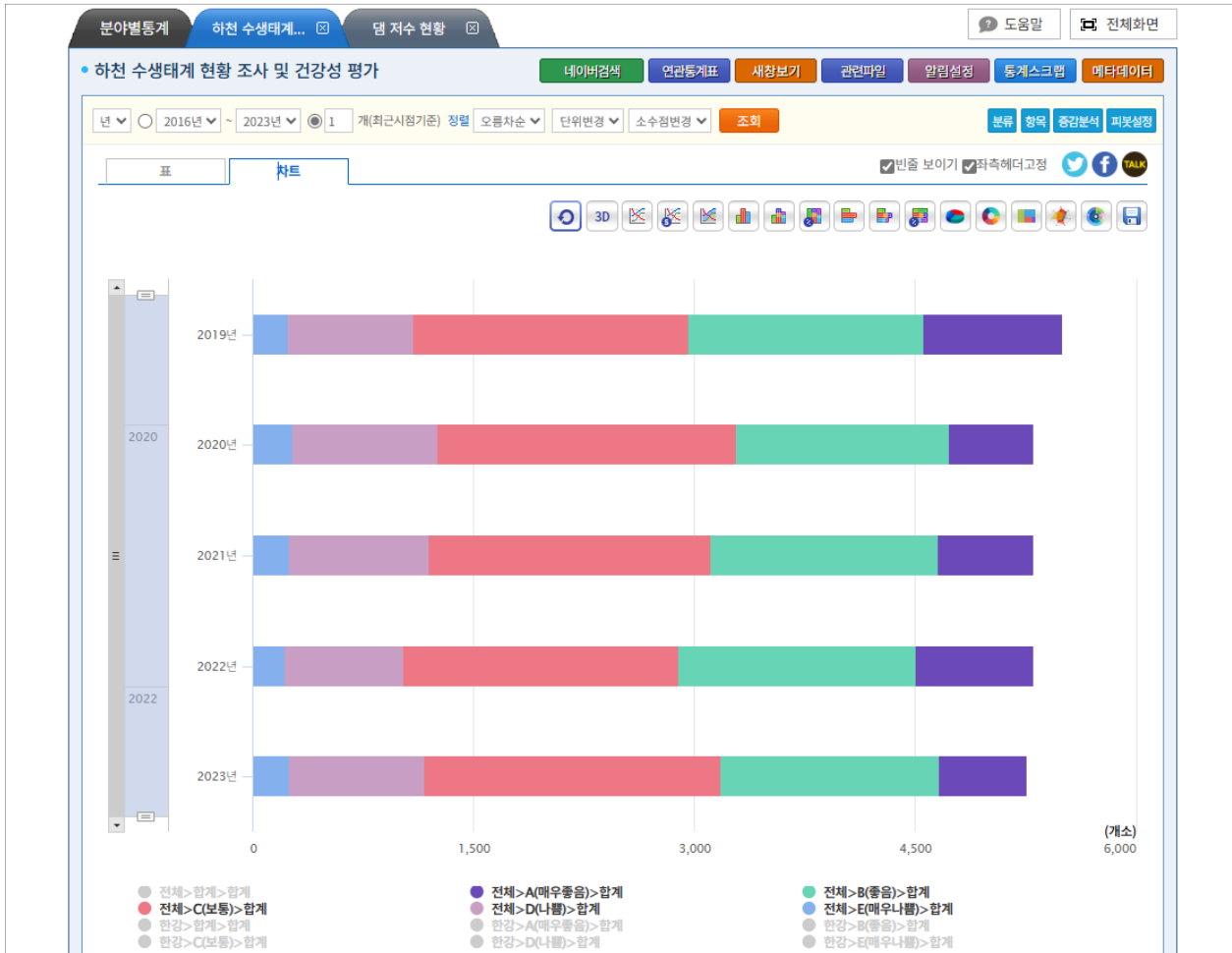
- 게시위치 : 환경부 환경통계포털 (<http://stat.me.go.kr/>)
=> 수생태계건강성조사_통계표 메타정보)
- 총 3,021개 지점에 대한 조사 주기가 상시지점(매년조사) 및 3년 주기로 구분되어 있어 각 지점별 조사 시기 확인 필요
- 생물군별 생물등급기준이 A~E까지 상이하므로 생물지수 범위 확인필요

참고) 하천 수생태계 건강성 조사·평가 등급

평가지표		고려요소	평가등급				
			매우좋음(A)	좋음(B)	보통(C)	나쁨(D)	매우나쁨(E)
수생 생물	TDI (부착돌말지수)	부착돌말류 개체수, 출현종 별 개체수, 출현종수 등	90≤~≤100	70≤~<90	50≤~<70	30≤~<50	0≤~<30
	BMI (저서동물지수)	저서성대형무척추동물 개체수, 출현종수, 출현종별 개체수 등	80≤~≤100	65≤~<80	50≤~<65	35≤~<50	0≤~<35
	FAI (어류생물지수)	어류 출현종수 및 개체수, 국 내종 종수 및 개체수 등	80≤~≤100	60≤~<80	40≤~<60	20≤~<40	0≤~<20
하천 환경	RVI (수변식생지수)	일년생 초본 및 일년생 덩굴 의 우점면적, 버드나무속 및 물푸레나무속 우점면적 등	65<~≤100	50<~≤65	30<~≤50	15<~≤30	0≤~≤15
	HRI (서식수변환경 지수)	종횡사주, 하천변폭, 하안공, 횡구조물 등	80≤~≤100	60≤~<80	40≤~<60	20≤~<40	0≤~<20

1-5 연도별(시계열) 통계결과 및 분석결과 관리

- 대권역별(전국 5대강 및 제주 수계)로 실제로 조사가 이루어진 조사구간에 대한 통계를 공표하고, 물환경정보시스템(water.nier.go.kr_생물측정망 자료) 등에 저장·관리 및 공개(연도별 비교가 가능하도록 시계열로 누적된 DB 포함)



2. 조사대상 기간/조사 기준시점과 공표 시기

2-1 조사대상 기간/조사 기준시점과 통계공표 시점

- 조사대상기간 : 매년 1월 1일 ~ 12월 31일
- 조사기준시점 : 매년 조사실시기간(4~10월)
- 공표시기 : 조사기준년도 익년 6월 이후 (KOSIS 통계설명자료에 게시된 시기)

2-2 조사과정별 소요되는 기간(1년 기준)

- 조사계획 : 매년 1월
- 조사수행 : 계약 후 ~ 12월(현장조사 4~10월)
- 원자료 검증 : 12월~익년 2월
- 통계자료 확정 : 익년 3월

2-3 조사 기준시점과 통계결과의 최초 공표일 간의 차이

- 5개월~11개월(2023년 조사수행 4~10월 자료 : 2024년 3월 건강성평가등급 공표)

2-4 통계작성 및 공표 기간 단축 가능성

- 통계 작성 기간 단축 가능성을 검토한 결과 기간을 단축하기 어려움

- 당해년도 자료를 10월까지 조사를 수행하여 익년도 6월(KOSIS 통계설명자료)에 공표시기로 정했으나, 실제 2023년 자료는 4월~10월에 조사를 실시하여 익년 3월에 일정을 당겨 빠른 공표를 하고 있으므로 더 단축하기 어려움

3. 공표일정

3-1 사전에 공개된 통계공표 일정과 공개방법

- 국가데이터처 통계설명 자료 : <https://meta.narastat.kr/>

공표주기	1년
공표시기	조사기준년도 익년 6월
공표범위	전국
공표방법	전산망(인터넷)+간행물 : 하천 수생태계 현황조사 및 건강성평가 보고서

- 환경통계포털(<http://stat.me.go.kr>) => 통계생산주기 : 통계공표시기

3-2 통계공표 일정을 작성기관 홈페이지에 예고

- 환경부 환경통계포털 (<http://stat.me.go.kr>)에서 예고

3-3 예고된 통계 공표일정 준수

- 물환경측정망 설치·운영 계획(환경부 고시)에 명시된 일정 준수
- 2023년 자료 : 2024년 3월 건강성 등급 형태로 공표

4. 통계 작성방법의 비교성

- 수생태건강성조사는 2017.6.19.일 통계 승인 이후 통계 개념, 분류체계, 조사 기준시점 및 조사시기 등이 매년 동일하게 적용되고 있음

5. 시계열 비교성

- 수생태건강성조사는 2017.6.19.일 통계 승인 이후 통계 개념, 분류체계, 조사 기준시점 및 조사시기 등이 매년 동일하게 적용되고 있음

6. 국가간 비교성

6-1 동일한 목적을 갖는 외국 통계 명칭과 개요

- 유럽연합 (EU)
 - 시행주체 : 유럽 위원회 (EC, Europe Commission)
 - 시행시기 : 2000년~현재
 - 목 적 : 수생태계 상태평가 및 진단
 - 생태등급 : 5등급 체계

- 대상항목 : 식물플랑크톤, 대형수생식물, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사주기 : 식물플랑크톤은 6개월, 그 외 항목은 3년
- 조사횟수 : 년 1~2회
- 결과활용 : 수생태 환경상태 진단, 관리, 복원 및 정책목표 설정

○ 독 일

- 시행주체 : 연방환경청
- 시행시기 : 1997년~현재
- * 1976~2005 저서성 대형무척추동물의 오수생물지수를 이용한 생물학적 수질평가(5년 단위)
- * 2010년 이후, 복합생물군에 의한 생태학적 상태 평가체계로 전환
- 목 적 : 수생태계 생태학적 상태 평가 및 진단
- 생태등급 : 5등급 체계
- 대상항목 : 식물플랑크톤, 대형수생식물, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사지점 : 7,917 지점
- 조사주기 : 매 3년
- 조사횟수 : 년 1~2회
- 결과활용 : 수생태 환경상태 진단, 관리, 복원 및 정책목표 설정

○ 영 국

- 시행주체 : 환경청
- 시행시기 : 1995년~현재
- * 1976~2000 저서성 대형무척추동물을 이용한 생물학적 수질평가, 2000년부터 복합생물군에 의한 생태학적 상태 평가체계로 전환
- 목 적 : 수생태계 생태학적 상태 평가 및 진단
- 생태등급 : 5등급 체계
- 대상항목 : 식물플랑크톤, 대형수생식물, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사지점 : 8,000 지점
- 조사주기 : 조사지점 중 1/3은 매년, 나머지는 3년 주기
- 조사횟수 : 년 1~2회
- 결과활용 : 수생태 환경상태 진단, 관리, 복원 및 정책목표 설정

○ 미 국

- 시행주체 : 연방환경청
- 시행시기 : 1993년~현재
- 목 적 : 생물학적 수질평가
- 생태등급 : 3~5등급 체계(지역별 차이 있음)
- 대상항목 : 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류
- 조사지점 : 1,924 지점
- 조사주기 : 매 5년
- 조사횟수 : 년 1회

- 결과활용 : 오염도 관리, 훼손원인진단, 정책목표 설정 및 효과평가 등
- 일 본
 - 시행주체 : 환경성, 국토교통성
 - 시행시기 : 1984년~현재
 - 목 적 : 수생생물 조사 및 오염도 평가
 - 생태등급 : 4등급 체계
 - 대상항목 : 저서성 대형무척추동물
 - 조사지점 : 2,432 지점
 - 조사주기 : 매년
 - 조사횟수 : 년 1회
 - 결과활용 : 수질평가

6-2 동일한 목적을 갖는 외국 통계와의 직접 비교 가능 여부, 가능하지 않은 경우 사유 및 이용 시 고려사항 등에 대한 검토

- 조사대상 항목 등이 일부 다른 부분이 있어서 직접적인 비교는 어려움

7. 통계의 이용자 서비스

7-1 통계공표 방법

- 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr>) 수생태 DB로 서비스 제공
- 물환경정보시스템 생물측정망(<http://water.nier.go.kr/main/mainContent.do>)
- 환경부 환경통계포털(<http://stat.me.go.kr>)
 - 통계조사표, 메타정보(자료출처) 및 관련파일 제공
- 국가통계포털(<http://kosis.kr>)
 - 하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가(2018)
- 간행물 제공 : 국립환경과학원 환경정보도서관(<http://ecolibrary.me.go.kr>)
 - “하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가(XI) : 총괄” 연구용역보고서

7-2 국가통계포털(KOSIS) 자료 제공 여부

- 해당 통계는 국가통계포털(KOSIS)에 DB형태로 제공중이며, ‘환경 > 하천수생태계 건강성조사’ 항목에서 확인이 가능

8. 통계 이용자 활용

8-1 통계활용 분야(정책, 학술, 언론)별 이용자 통계활용 현황

- 물환경정보시스템 홈페이지의 경우, 개인정보보호 및 모든 국민이 아무런 제한없이 하천 수생태계 조사자료 정보를 이용하도록 하기 위해 사용자의

소속, 성명 등 개인정보는 수집하고 있지 않고 모든 정보를 개방하여 운영하고 있으며, 홈페이지뷰, 조회건수, 다운로드 건수 정보 등을 수집하여 시스템 운영 개선에 활용하고 있음

- 정부·연구기관 등에서 하천 수생태계 조사자료를 공식적으로 요청, 국립환경과학원에서 제공하여 다양한 연구에 활용하고 있음

번호	분야	기관	내용
1	연구	서울시립대	디지털 트윈 수생태 모델 구축 및 시범적용 연구
2	정책	한강청	한강유역물관리 종합계획 수립
3		한국환경산업기술원	수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측기술 개발 연구
4		한국건설기술연구원	한강권역 하천유지유량 평가 및 재산정 연구
5		한국환경산업기술원	수생태계 장기 지표수-지하수 통합 유출 예측기술 개발 연구
6		충남연구원	금강 물환경 중장기 변화 분석

9. 통계 설명자료 제공

9-1 ~6. 통계설명자료에 대한 소재 정보

- 국가통계포털의 통계설명자료(<http://meta.narastat.kr>)에 메타정보 등 제공

9-7. 간행물 또는 작성기관 홈페이지 등에 통계설명자료 제공(KOSIS 통계설명자료 외)

- 환경부 환경통계포털(<http://stat.me.go.kr>)
 - 환경통계소개>통계설명자료>물환경>하천수생태계건강성조사

10. 마이크로데이터 생성·관리

10-1 마이크로데이터 생성 방법

- 조사기관(연구용역기관)은 엑셀파일 형태로 자료 제출 ⇒ 국립환경과학원은 각 조사기관에서 입력된 측정결과 등을 검토 ⇒ 국립환경과학원 물환경정보시스템 담당부서에서 환경부 전산망(물환경정보시스템)을 통한 전산입력⇒ 수정 후 마이크로데이터 생성 저장

10-2 마이크로데이터 관리 방법

- 국립환경과학원 물환경정보시스템 (<http://water.nier.go.kr/publicMain/mainContent.do>) 내부 전산망에서 DB형태로 관리, 공개 후 별도공문으로 자료요청 시 자료 제공

11. 마이크로데이터 서비스

11-1 마이크로데이터 제공여부

- 제공방법 : 별도 공문 등 문의 시 내부 승인절차 후 제공
- 제공소요시간 : 2~3일

- 제공비용 : 무료
- 자료제공포맷 : 엑셀

11-2 마이크로데이터에 대한 설명자료

- 물환경측정망 운영계획(환경부 고시)에 따라 생물측정망 데이터 전산입력 및 공개

12. 자료 수집, 처리 및 보관 과정의 비밀보호

- 본 조사는 응답자를 대상으로 조사를 하지 않고 물에 서식하는 생물이나 주변 환경을 대상으로 조사하므로 응답자 관련 비밀보호는 적용의 여지가 없다.
- 조사원 대상 비밀 보호 의무 교육 및 보안각서 작성을 통하여 조사과정에서 발생하는 모든 자료에 대한 비밀을 유지하고 있다. 또한, 위탁업체로부터 제출받은 자료는 통계전용서버에 저장되며 통계 담당자 이외에는 통계전용서버 접근이 불가하여 모든 조사자료에 대한 비밀이 유지되고 있다.

12. 공표자료의 비밀보호

- 본 조사는 응답자를 대상으로 조사를 하지 않고 물에 서식하는 생물이나 주변 환경을 대상으로 조사하여 공표하므로 응답자 관련 비밀보호는 적용의 여지가 없다.
- 공표자료는 개인정보는 포함되어 있지 않으며, 마이크로데이터 자료도 개인정보나 민감사항이 포함되어 있지 않으므로 비밀보호가 유지되고 있다.

13. 자료 보안 및 접근제한

13-1 자료 유실, 유출, 훼손 등을 예방하기 위한 자료보안 관련 지침(법령, 규정)이나 조치

- 조사기관이 통계담당자에게 송부하여 통계전용 서버인 환경부 전산망(물환경정보시스템)에 업로드된 자료는 내검을 거쳐 연도별로 별도 보관됨
- 별도 보관된 원시자료는 일체의 가공이 불가하며 자료 이용은 원시자료가 입력된 DB를 이용함
- 주기별로 통계전용서버를 백업하여 예기치 못한 자료 유실이나 훼손을 방지함

Ⅵ. 통계기반 및 개선

1. 기획 및 분석 인력, 사업예산

1-1 통계 기획 및 분석인력

- 작성기관 : 환경부/수질수생태과
- 위탁기관 : 국립환경과학원/수자원연구과
- 담당인력

구분	통계업무 담당년수	담당업무
작성기관 (환경부)	10년 이상	통계기획, 지도·감독, 조사결과 공표
위탁기관 (국립환경과학원)	10년 이상	조사자료 수합, 검증, 확정 조사결과 분석
용역기관	본 통계 관련분야인 “하천 건강성 평가 및 복원” 전공	현장조사 실시 및 분석, 건강성평가지수 산정 및 등급평가

2. 통계위탁

- 본 통계의 작성기관은 환경부이며, 위탁 발주기관은 국립환경과학원으로 용역기관에 통계자료 수집을 위한 위탁을 실시하고 있음

2-1. 통계작성을 위한 위탁업무 관리 사항

- 통계자료 수집을 위한 사업의 제안요청서, 제안서 및 사업계획서 등의 내용에 기준하여 위탁업무를 관리 중에 있음
- 관련 내용들은 통계 민간위탁지침 제5조 6항, 제6조 4항 등에 명시된 소요비용, 소요시간 등이 고려됨

2-2. 조사가 완료된 후 수탁기관으로부터 조사와 관련하여 제출받고 있는 자료 목록

	진단항목	반응	받지 않음	해당 없음	근거서류 및 사유
2	조사기획서(사업계획서)	○			착수계
3	(표본조사의 경우) 표본설계서 및 예비표본을 포함한 명부 일체 (전수조사의 경우) 모집단 명부 일체	○			착수계
4	조사원 관련 교육관련 사항(지침서, 사례집, 현장조사 수행지침 등)	○			조사평가지침(과학원)
5	조사표 원본(또는 폐기 등에 관한 계획)	○			현지조사표

6	조사결과 원자료(마이크로데이터) 파일, 파일설계서	○			DB
7	에디팅(내용검토) 요령서		○		별도 요령서 없음
8	현장조사 평가보고서(현장조사 진행상황, 응답률 현황, 표본교체 현황, 조사과정상 문제점, 특이사항, 대응방안 등)	○			현지조사표
9	자료처리 보고서(자료집계 및 분석 시 사용한 통계기법, 명령문, 변수에 대한 설명, 오류 유형별 원인 및 처리결과, 무응답에 대한 대체방법, 주요 항목의 정확성 지표 등)		○		별도 자료처리 보고서 없음
10	최종보고서(통계표 및 분석결과)	○			최종결과 보고서

3. 통계 품질관리 및 개선

3-1. 통계품질제고 가능성에 대한 검토 결과나 개선 발전계획의 수립 또는 추진 실적

- 본 통계는 정도관리 워크숍에서 분야별 분임토의 등을 통해 동정 정도 관리, DB 제출 및 교차검증 등 통계 품질제고 가능성에 대한 검토를 진행

3-2. 전주기 통계품질진단 결과에 따른 개선과제 이행률

- 2024년 정기통계 품질진단 개선과제로 ‘통계 접근성 강화 및 ‘통계명칭 변경’
 - (이행내역) 물환경정보시스템(water.nier.go.kr) 정보 접근성 강화를 위한 시스템 개선작업 및 용어개선 작업 등 수행 → 기타 국가물환경 측정망 통계자료와 통합하여 대국민 정보 접근성 강화 및 통계명칭 변경 작업 수행 완료
 - (이행률) 개선과제 2건 중 2건 수행 완료(100%)