

수생태계의 효과적 관리를 위한 사후환경영향조사 생태-수환경 검토 연계 방안

Integrated Approach to Linking Ecological and Hydrological Reviews in Follow-up Surveys of
Environmental Impacts for Effective Aquatic Ecosystem Management

강유진 | 박지현



■ 저 자 강유진, 박지현

■ 연구진

연구책임자 강유진 (한국환경연구원 책임연구원)
참여연구원 박지현 (한국환경연구원 책임연구원)

■ 연구자문위원 (가나다순)

이상윤 (한국환경연구원 환경평가모니터링센터 센터장)
장민호 (국립생태원 환경영향평가팀 팀장)

© 2025 한국환경연구원

발행인 김 홍 균
발행처 한국환경연구원
(30147) 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)
전화 044-415-7777 팩스 044-415-7799
www.kei.re.kr
발 행 2025년 5월 31일
등 록 제 2015-000009호 (1998년 1월 30일)
ISBN 979-11-5980-564-6 95530

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.
강유진, 박지현(2025), 「수생태계의 효과적 관리를 위한 사후환경영향조사 생태-수환경 검토 연계 방안」,
한국환경연구원.

요약

■ 연구의 주요 내용

- 수계에 인접한 개발사업이 수생태계에 미치는 영향을 최소화하기 위해서는 사후환경영향 조사 시 생태환경과 수환경을 연계하여 검토하는 것이 중요함. 본 연구에서는 사후환경영향 조사 및 검토 시 생태환경과 수환경 항목을 유기적으로 연계할 수 있는 방법을 도출함
- 사후환경영향조사결과통보서의 사례를 분석하여 사업 유형별, 공사 및 운영 시, 입지특성에 따라 생태-수환경의 연계가 필요한 쟁점을 정리하고, 이를 향후 효율적인 사후관리에 반영할 수 있도록 사업 대상지의 특성, 조사 방법 조정, 조사 결과 분석, 저감대책의 실효성 분석에 적용할 수 있는 방법을 정리함
- 사후환경영향조사 시 생태-수환경을 연계하여 검토할 때 고려할 사항을 체크리스트 형태로 정리하였으며, 이러한 사안을 환경영향평가 단계에서 사전에 적용할 수 있도록 사후환경 영향조사계획 수립 시 고려할 사항을 별도로 정리하였음

〈표 1〉 생태-수환경 연계를 고려한 사후환경영향조사결과통보서 검토 시 체크리스트

구분	사후조사 결과에서 변화 확인 시	고려 사항	사후조사 보완 방안
생태 환경	수계에서 서식하는 주요 종 및 범정보호종의 출현 현황, 출현 범위, 개체군 규모, 생물다양성 등의 지표에서 부정적인 변화 발생	서식환경 및 수환경 변화 확인, 원인 분석	- 사후조사의 단계별 보완 필요 여부 검토 · 수계 현황 조사 및 제시 방법 · 조사 항목, 지점, 시기의 조정 · 조사 결과 항목 간 연계 분석 · 저감 방안의 효과 확인
	대체서식지 조성 및 관리의 불충분	대체서식지 조성 및 관리 시 보완 사항 검토	
수 환경	유량, 유속, 수온 등 수계의 물리적 조건 변화(수계의 연결성, 계절적 변화 여부 포함)	서식환경의 단절 여부 및 주요 종의 조사 결과 변화 여부 확인	
	하천 퇴적물의 증가	수계의 탁도, 주요 종의 조사 결과 변화 여부, 중장기적 경향성 확인	
	SS, COD, T-P 등 수질 조사 항목 조사 결과의 악화	공사 시 토사유출, 수질 악화에 따른 수계 서식환경 변화 확인	

자료: 저자 작성.

〈표 2〉 생태-수환경 연계를 고려한 사후환경영향조사계획 수립 시 고려 사항

구분	사업으로 인한 영향 예측 시	사후조사 계획 반영 방안
생태환경	사업지 하류 주요 수계에 법정보호종 서식 확인 시	- 조사 항목, 지점, 시기의 일치 및 조정 필요 여부 확인 - 모니터링 강화 및 저감계획 보완 필요 여부 확인
	법정보호종 대체서식지 조성 필요시	
수환경	사업지 하류 주요 수계 인접 시(청정수역 또는 수질 개선 관리가 필요한 경우)	
	사업지 인근 주요 수계의 소실, 흐름, 유량 등 변화 예상 시	
	공사 및 사업 시행으로 인한 수질오염 가중 예상 시	

자료: 저자 작성.

- 본 연구를 통해서 도출된 항목 간 연계 방안을 활용하여 사업지 인근 주요 수계의 서식 환경의 변화를 효과적으로 모니터링하고, 생태환경과 수환경 측면의 상호 보완적 관찰과 그에 따른 보전 방안을 도출하여 실질적인 사후관리를 도모할 수 있을 것으로 기대함

■ 정책 제언

- 사후환경영향조사결과통보서의 생태-수환경 연계를 고려한 검토 체크리스트를 관련 업무에서 활용
- 사후환경영향조사계획 수립 시 생태-수환경 연계를 위한 고려 사항 제언
- 향후 다양한 항목들을 연계하여 검토하는 방법론 개발에 대한 논의 및 연구가 필요함

주제어: 수생태계, 사후환경영향조사, 생태-수환경, 연계 검토

차 례

I. 연구 배경 및 목적	1
1. 배경 및 필요성	1
2. 추진 방향 및 범위	3
II. 사후환경영향조사결과통보서 수생태계 검토 현황	5
1. 검토 현황 및 사례 분석	5
2. 수생태계 검토 시 주요 고려 사항	22
III. 생태-수환경 연계 필요 사항	26
1. 주요 수계 현황 조사 및 검토 사항	26
2. 조사 방법(항목, 지점, 시기) 적정성 검토 사항	28
3. 조사 결과의 분석 방법	29
4. 저감 방안의 효과 및 실효성 평가 방법	30
IV. 생태-수환경 연계를 위한 고려 방안	32
1. 사후환경영향조사결과통보서 검토 시 고려 사항	32
2. 사후환경영향조사계획 수립 시 고려 사항	34
3. 검토 적용 방안 및 향후 필요 연구	35
참고문헌	39

I 연구 배경 및 목적

1. 배경 및 필요성

- 환경영향평가 제도는 사업 또는 계획을 확정하거나 승인하기 전 단계에 실시하는 ‘전략 환경영향평가’와, 사업이 구체화되어 추진되는 단계에 이루어지는 ‘환경영향평가’, 그리고 사업 승인 또는 착공 이후 발생하는 환경영향을 모니터링하는 ‘사후환경영향조사(이하, 사후조사)’의 세 단계로 구분되어 있음
- 사후조사는 협의 내용 및 저감 방안을 사업 시행 이후 적절하게 이행했는지의 여부, 예측 보다 심각한 영향, 예측하지 못했던 환경영향에 대한 추가적 대응 조치와 관리 등을 통해 환경영향평가의 불확실성을 검증·보완할 수 있는 매우 중요한 수단임
- 사후조사는 환경영향평가 단계에서 사전에 수립된 계획에 근거하여 수행하며, 사업 시행 이후 사후조사를 통해 확인한 내용을 바탕으로 사후관리의 방향을 조정하거나 재설정하여 보다 현실적인 사후관리를 도모하는 것을 목적으로 함
 - 사후조사에서는 사업 시행 시 관찰한 실제 자료를 바탕으로 사업으로 인해 우려되는 영향을 분석하고 해당 사업의 현황을 파악함. 이러한 조사와 분석 과정을 통해 필요한 사항을 사후관리에 반영하는 것이 실질적인 목적이라 할 수 있음
- 사후환경영향조사결과통보서(이하, 통보서)는 동식물상, 지표수질, 지하수 등 환경영향평가 항목별 구분에 따라 조사분석 및 보고서 작성이 이루어지고 있음. 때문에 통보서의 검토 또한 상호 관계성이 있는 항목 간의 연계성에 대한 고려는 다소 부족한 실정임. 한 검토 또한 개별 항목 단위에서 조사 결과를 검토하고 이에 따른 대책을 강구하는 구조임
 - 현재 사후조사는 기본적으로 환경질 조사에 초점을 맞추고 있으며, 사후조사의 방법이나 틀은 환경영향평가의 체계를 따름. 통보서에 대한 검토 또한 항목별로 사후관리 사항과 보전 방안을 점검하고 이를 종합하는 형태로 진행되고 있음. 그러나 이처럼 항목별로 단독 검토하는 방식은 항목 간의 상호 연계성을 반영하기에 다소 부족하다는 한계를 지님

- 특히 생태환경(식생, 동물 출현 등)과 수환경(수질, 유량 등)은 상호 밀접하게 연결되어 있음에도 불구하고, 사후조사에서는 별개의 항목 차원에서 검토되고 있는 실정임
 - 생태환경은 식생과 동물의 출현 현황을 중심으로, 수환경은 수질 항목의 조사 결과를 중심으로 검토하고 있음. 법정보호종의 서식이 주로 확인되는 사업지 인근 주요 수계의 서식환경의 변화를 효과적으로 모니터링하기 위해서는 생태환경 측면과 수환경 측면을 상호 보완적으로 관찰하고 그에 따라 보전 방안을 도출할 필요가 있음
 - 예를 들어 생태환경의 주요 평가 대상인 법정보호종의 서식은 수계와 밀접한 관련이 있으며, 수환경의 물리·화학적 변화는 해당 종의 분포와 개체군 유지에 직결되는 요인으로 작용함. 이로 인해 생태환경 측면에서 수환경과 연계한 검토는 단순히 부차적인 고려 사항이 아니라, 서식환경의 적정성을 판단하고 보전대책을 수립할 때 필수적인 요소로 작용함
- 수생태계는 환경 변화에 민감하며, 개발사업을 시행하면 수생태계의 생태적 균형과 수질에 직접적인 영향을 주게 됨. 수질 변화가 생물 군집에 영향을 주고, 생태계 변화가 다시 수질에 영향을 미치게 되는 것처럼 개발사업은 수생태계에 복합적인 영향을 발생시킴
 - 현재 생태환경에서는 동식물상, 종별 출현 현황에 초점을 두고 있으므로 산림-하천 연결성 단절, 수계의 건천화·황폐화 등 타 항목과의 관계와 영향을 파악하기 어려움. 또한 수환경에서는 수질 항목, 물리적·화학적 특성 중심의 수자원 관리에 초점을 두고 있으므로, 특정 수질 항목(TP, TN 등)이 기준치를 충족하더라도 종 수·개체 수 감소나 서식지의 질적 저하가 발생할 수 있음
 - 수달 등 법정보호종의 서식이 확인되는 사업지 하류 수계 관리, 가시연꽃·대모잠자리·맹꽁이 등의 서식지 복원이나 대체서식지 조성, 육수생물의 종 수 및 다양도의 감소 등 생태적 환경이 변화하는 경우 이에 대한 현황 확인과 대책 수립은 수환경에서의 조사 방법이나 대책과 밀접한 연관이 있으므로 이를 교차하여 확인할 수 있어야 함
 - 반대로 우기 시 토사유출, 오폐수처리방류수의 기준 미준수, 수온이나 유량·유속과 같은 물리적 변화로 인한 하천 연결성 및 계절적 변화 발생 등 수환경이 주요하게 변화하는 경우 수계에 서식하는 동식물의 환경에 직·간접적 영향을 미치게 됨
- 이처럼 현재는 생태환경, 수환경 항목에서 각각 문제점을 발견하고 원인을 분석하여 대책을 마련하도록 검토하고 있으나, 사업의 영향을 받게 되는 수생태계를 효과적으로 관리하기 위해서는 생태환경과 수환경에 대한 사후조사를 통합적으로 검토하는 것이 필수적임

- 특히 양서류, 수서곤충, 수변 식생 등 수환경에 민감하게 반응하는 생물군의 경우 수질 변화 및 유량, 수변 구조의 변화가 곧 생물 다양성과 개체군 안정성에 영향을 주므로, 생태 환경 조사 결과를 해석하는 과정에서 수환경 정보와 교차 분석해야 실질적이고 효과적인 보전 방안을 도출할 수 있음
- 따라서 수생태계의 실질적 서식환경 보전을 위해 사후조사하고 통보서를 검토할 때 생태 환경과 수환경 항목을 유기적으로 연계하여 분석·해석할 수 있는 틀을 마련할 필요가 있으며, 이와 같은 통합적 접근이 사후환경영향조사의 실효성을 높이는 방향으로 기능할 것임

2. 추진 방향 및 범위

- 본 연구에서 분석 대상으로 설정한 ‘수생태계’는 생태환경과 수환경 두 부문으로부터 상호 영향을 동시에 받는 통합적 공간으로 정의함. 이 중 생태환경은 동식물 항목의 식생 및 동물의 출현 현황을 중심으로, 수환경은 수질 및 수리·수문의 조건(예: 유량, 유속, 수온 등)을 중심으로 분석하되, 특히 본 연구는 생태환경 항목을 중심으로 수환경 항목과 연계할 수 있는 가능성 및 분석 방법을 중점적으로 검토하고자 함
- 수생태계는 다양한 생물군의 서식지로 기능하는 동시에 수환경 변화에 민감하게 반응하는 특성이 있으므로, 생태적 변화를 단독으로 해석하기보다 수환경 요인과의 복합적 상관성을 파악하는 것이 필수적임. 이에 따라 본 연구는 수생태계를 효과적으로 보전하고 관리하는 방안을 마련하기 위해 생태환경 항목에서 출발하여 수환경 요소와의 유기적 연계를 실질적으로 구현하기 위한 분석 기준과 검토 체계를 우선적으로 마련하고자 함
- 이를 위해서는 두 항목 간 사후관리가 중요한 사업 유형, 검토 및 사후관리 사안을 도출하기 위한 분석이 요구됨. 먼저 통보서 검토 현황과 관련 문헌을 분석하여 항목 간 연계가 필요한 주요 논점을 도출하고, 이를 사후조사 시 적용할 수 있는 평가 및 검토 기법을 마련함
 - 1) 통보서 검토 현황 등을 분석하여 수생태계의 주요 논점을 도출함
 - 2) 사업 유형, 공종, 입지특성을 고려한 항목 간 연계가 필요한 쟁점을 분석함
 - 3) 사후환경영향조사계획 수립 및 조사 결과 검토 시 생태 및 수환경을 연계하여 관리할 수 있는 고려 사항을 도출함



자료: 저자 작성.

〈그림 1-1〉 연구 내용 및 과업 추진 체계

- 또한 통보서를 본격적으로 검토하기 시작한 2015년도 이후 기설정된 검토 기관별 사업 유형의 기준을 2025년도부터 변경할 예정이므로, 기존의 검토 결과를 정리하고 2025년 이후 검토 대상이 조정되는 사업 유형 일반에 적용하는 방법을 사전에 마련할 필요가 있음
- 한국환경연구원의 경우 2024년까지 주요 검토 대상 사업에 포함되는 석산개발사업, 관광단지 조성사업 등과 2025년 이후 신규 검토 대상에 포함되는 도시개발사업, 산업단지 등이 주요 수계에 인접해 있음. 이 사업들의 경우 생태환경과 수환경 측면의 통합적 검토가 중요한 사업 유형이므로, 이를 보완하여 검토할 수 있는 방법을 마련하는 것이 중요한 시점임

II 사후환경영향조사결과통보서 수생태계 검토 현황

1. 검토 현황 및 사례 분석

○ 통보서 검토는 2024년까지 한국환경연구원, 국립생태원, 한국환경공단 3개 기관에서 사업 유형을 구분하여 수행하고 있음. 한국환경연구원에서는 석산개발사업, 관광단지 조성사업 등의 사업 유형을 대상으로 연간 500여 건의 사업을 검토하고 있음. 한국환경연구원 외 검토 기관인 국립생태원, 한국환경공단에서는 기관의 특성을 고려하여 사업 유형을 구분하여 검토를 수행함

〈표 2-1〉 사업 유형별 사후환경영향조사결과통보서 검토 기관

검토 기관	검토 대상 사업	
	2025년 이전	2025년 이후
한국환경연구원	- 공항의 건설사업 - 특정 지역의 개발사업 - 항만의 건설사업 - 체육시설의 설치사업 - 관광단지의 개발사업 - 개간 및 공유수면의 매립사업 - 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업	- 환경부 협의 대상 사업 *도시의 개발사업, 산업입지 및 산업단지 조성사업, 에너지 개발사업, 항만의 건설사업, 도로의 건설사업, 철도의 건설사업 등
국립생태원	- 도로의 건설사업 - 수자원의 개발사업 - 산지의 개발사업 - 하천의 이용 및 개발사업 - 철도의 건설사업 - 국방·군사시설의 설치사업	- 하천의 이용 및 개발사업 - 도로의 건설사업 - 철도의 건설사업 - 산지의 개발사업 - 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업
한국환경공단	- 도시의 개발사업 - 에너지 개발사업 - 산업입지 및 산업단지의 조성사업 - 폐기물처리시설 등의 설치사업	- 도시의 개발사업 - 에너지 개발사업 - 폐기물처리시설 등의 설치사업 - 항만의 건설사업 - 체육시설의 설치사업 - 수자원의 개발사업 - 개간 및 공유수면의 매립사업
국립환경과학원	- 대책사업 등 필요시 의뢰	- 산업입지 및 산업단지의 조성사업 - 관광단지의 개발사업 - 공항의 건설사업 - 특정 지역의 개발사업 - 국방·군사시설의 설치사업
국립생물자원관	- 대책사업 등 필요시 의뢰	- 대책사업 등 필요시 의뢰

자료: 김경호 외(2021) p.46을 활용하여 재작성.

- 2025년 이후에는 기존 사업 유형별 검토 체계를 보완하여 기관별 검토 대상 사업을 변경하였음. 한국환경연구원은 특정 사업 유형을 검토하던 체계에서 환경부에서 협의한 모든 유형의 사업을 검토하는 것으로 변경되었으며, 그 외 유역·지방환경청에서 협의된 사업은 기존의 기관별 사업 유형의 특성을 반영하여 재분배함
- 한국환경연구원은 2024년 기준 총 536건의 통보서를 검토하였으며, 사업 유형별로는 토석 등 채취사업의 비중이 전체의 1/3로 가장 높았음. 사후조사 시 수생태계에 관한 주요 논점을 도출하기 위해서 먼저 그간 검토된 통보서를 대상으로 분석하고자 함
- 해당 사업 유형 가운데 석산개발사업 등 주요 수계에 인접한 개발사업을 대상으로 생태환경의 수환경 관련 사안과 수환경의 생태환경 관련 사안에 대한 현황을 파악하고, 주요 이슈와 고려 사항을 도출하고자 함

〈표 2-2〉 2024년 한국환경연구원 사후환경영향조사결과통보서 사업 유형별 검토 현황

사업 유형	검토 건	비율
특정 지역의 개발사업	32	6.0%
항만의 건설사업	152	28.4%
체육시설의 설치사업	64	11.9%
관광단지의 개발사업	107	20.0%
토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업	169	31.5%
기타 사업	12	2.2%
합계	536	100.0%

자료: 저자 작성.

- 동일한 방식으로 2025년도 이후 신규로 한국환경연구원의 검토 대상에 포함되는 도시개발 사업, 산업단지 조성사업 등에서 생태-수환경이 연계되는 사안을 도출함
 - 기존(2023년)의 검토 대상 사업을 기준으로 2025년도 이후 한국환경연구원이 검토를 수행하게 될 사업 유형은 약 20%로, 도시개발사업의 비중이 가장 높으며, 도로 및 철도의 건설사업은 약 30% 수준으로 예상됨
 - 사업의 비중이 높은 도시의 개발사업, 도로 및 철도의 건설사업과 운영 시 수계에 영향을 미칠 수 있는 산업단지 조성사업 등을 대상으로 주요 사례를 선정하여, 지금까지 검토한 현황과 향후 검토 시 고려해야 할 생태-수환경 연계 방안을 분석함

〈표 2-3〉 2025년도 이후 한국환경연구원 사후환경영향조사결과통보서 사업 유형별 검토 계획

사업 유형	검토 건	비율
도시의 개발	73	21.1%
산업입지 및 산업단지 조성사업	17	4.9%
에너지 개발사업	72	20.8%
도로의 건설사업	45	13.0%
철도의 건설사업	56	16.2%
항만의 건설사업	37	10.7%
특정지역의 개발사업	17	4.9%
폐기물 처리시설	13	3.8%
기타 사업	16	4.6%
합계	346	100.0%

주: 2023년 환경부 환경영향평가 협의 건 기준.

자료: 저자 작성.

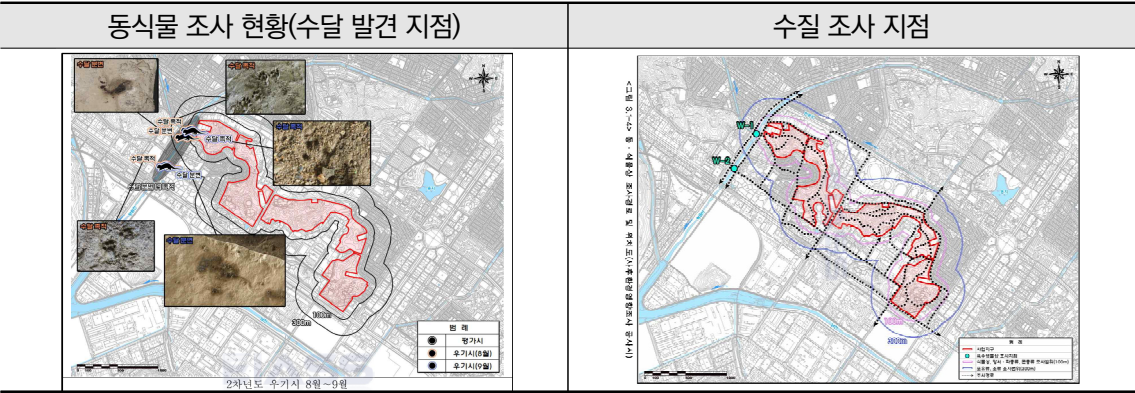
가. 석산개발사업, 관광단지 개발사업 등 기존 대상 사업의 수생태계 검토 사례

- 최근 5년간 한국환경연구원에서 검토한 대상 사업의 생태-수환경 관련 이슈 사례를 분석함.
연차별 검토 의견, 차년도 사후환경영향조사 시 반영 현황, 쟁점 사항에 대한 차회 조사 시 연속성을 고려한 반영 여부 등을 분석함

1) A 공원 조성사업

- 사업지구 하류에서 수달 족적, 분변이 여러 번 확인되어 동식물 항목에서 해당 사항을 반영 하여 의견이 제시되는 사업 유형으로, 토공사나 사업 운영 시 배출되는 수질오염물질로 인한 영향이 우려될 경우를 고려한 사후조사 필요성을 검토함
- 사업지 하류 수계에 법정보호종의 서식 등 흔적이 발견될 경우 일반적으로 해당 사업장의 수질관리에 유의할 필요가 있음을 검토 의견으로 제시함. 수달의 흔적이 발견되는 지점이 수질 조사 지점과 인접하고 있으나, 이와 연계한 조사나 현황 분석에 대한 필요성은 제시 되지 않음
- 해당 사업의 경우 차년도 조사에서도 수달이 지속적으로 확인되고 있어, 사업으로 인한 영향이 미미한 것으로 분석됨

〈표 2-4〉 관광단지 개발사업 하류 수계 수달 발견 사례



자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “A 공원 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

〈표 2-5〉 관광단지 개발사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 수달의 경우 사업지구 북서측 창원천 일대에서 서식이 확인되는데, 수달 서식환경의 보전을 위해 해당 사업장의 수질을 양호한 수준으로 유지하는 것이 필요	- 사후환경영향조사를 통해 법정보호종에 대한 모니터링을 실시하고 있음. - 조사 결과 법정보호종의 서식처는 확인되지 않았으며, 지속적인 모니터링을 시행하여 부정적인 영향이 발생할 경우 추가 보전 대책을 수립, 시행할 것임.
수질	특이 사항 없음	-

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “A 공원 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

○ (향후 검토 및 보완 방향) 수달의 활동이 확인되는 사업지 하류 수계의 관리를 위한 향후 조사 방법이나 대책이 구체적이지 않으므로, 사업장의 수질관리를 위해 수질 항목을 조사한 결과에 대한 비교나 수질 관리를 위한 연동 방안을 제시할 필요가 있음

2) B 공원 조성사업

○ 사업지구 하류에서 확인되던 법정보호종 수달이 당해 연도 조사에서 확인되지 않은 사례임. 수달이 확인되던 지점과 인접한 지역의 수질 조사 결과에 따르면 COD와 총대장균군이 악화된 것으로 나타남

〈표 2-6〉 B 공원 조성사업 하류 수계 수달 미발견 사례

동식물 조사 현황(수달 발견 지점)	동식물 육수생물상 조사 수계 현황	수질 조사 지점																																																						
	<표 3.2.1-29> 육수 생물상 조사지점 현황(2023년 8월) <table><tr><td>조사지점</td><td>소류지</td><td>W-1</td></tr><tr><td>하천분류</td><td>산림</td><td></td></tr><tr><td>유역환경</td><td>자연형</td><td></td></tr><tr><td>하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)</td><td>24~40/22~38/100이상</td><td></td></tr><tr><td>하상구조</td><td>작은돌, 자갈, 모래, 진흙</td><td></td></tr><tr><td>제방</td><td>좌 우</td><td></td></tr><tr><td>조사지점</td><td>평지천</td><td>W-2</td></tr><tr><td>하천분류</td><td>시설지, 도로</td><td></td></tr><tr><td>유역환경</td><td>자연형</td><td></td></tr><tr><td>하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)</td><td>7/1/40</td><td></td></tr><tr><td>하상구조</td><td>자갈, 모래, 진흙</td><td></td></tr><tr><td>제방</td><td>좌 우</td><td></td></tr><tr><td>조사지점</td><td>평지천</td><td>W-3</td></tr><tr><td>하천분류</td><td>시설지, 도로</td><td></td></tr><tr><td>유역환경</td><td>자연형</td><td></td></tr><tr><td>하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)</td><td>32/5/70</td><td></td></tr><tr><td>하상구조</td><td>자갈, 모래, 진흙</td><td></td></tr><tr><td>제방</td><td>좌 우</td><td></td></tr></table>	조사지점	소류지	W-1	하천분류	산림		유역환경	자연형		하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)	24~40/22~38/100이상		하상구조	작은돌, 자갈, 모래, 진흙		제방	좌 우		조사지점	평지천	W-2	하천분류	시설지, 도로		유역환경	자연형		하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)	7/1/40		하상구조	자갈, 모래, 진흙		제방	좌 우		조사지점	평지천	W-3	하천분류	시설지, 도로		유역환경	자연형		하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)	32/5/70		하상구조	자갈, 모래, 진흙		제방	좌 우		
조사지점	소류지	W-1																																																						
하천분류	산림																																																							
유역환경	자연형																																																							
하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)	24~40/22~38/100이상																																																							
하상구조	작은돌, 자갈, 모래, 진흙																																																							
제방	좌 우																																																							
조사지점	평지천	W-2																																																						
하천분류	시설지, 도로																																																							
유역환경	자연형																																																							
하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)	7/1/40																																																							
하상구조	자갈, 모래, 진흙																																																							
제방	좌 우																																																							
조사지점	평지천	W-3																																																						
하천분류	시설지, 도로																																																							
유역환경	자연형																																																							
하폭(m)/유폭(m)/수심(cm)	32/5/70																																																							
하상구조	자갈, 모래, 진흙																																																							
제방	좌 우																																																							

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “B 공원 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

○ 수달이 확인되던 사업지구 하류 수계 중 Wa2, 3은 조사 지점의 현황(하상구조, 하폭, 수심 등)이 매우 간략하게 제시되어 서식환경의 변화를 알기 어려우며, 육수생물상 조사 지점과 수질 조사 지점 중 해당 수계와 연관된 2, 3지점은 인접해 있지만 직접적인 비교가 어렵게 설정되어 있음

〈표 2-7〉 B 공원 조성사업 생태-수환경 조사 지점 비교

동식물 육수생물상 조사 지점	수질 조사 지점
Wa-1 북측 소류지	W-1 상류 소류지
Wa-2 하류 구거	W-2 수계 합류 전
Wa-3 하류 석대천	W-3 수계 합류 후

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “B 공원 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

○ W-3 조사 지점의 수질이 악화된 결과에 사업이 직접적인 영향을 미쳤다고 보기 어렵고 외부 영향이 큰 것으로 답변하고 있어, 향후 수달 서식환경이 사업으로 인해 악화되더라도 해당 지점의 결과를 통해 이를 확인하기 어려울 것으로 판단됨. 이에 수달 서식이 확인되는 Wa-2, 3과 수질 조사 지점을 일치시킬 필요가 있는지, 조사 결과를 비교할 필요가 있는지에 대한 검토가 요구되는 사례임

〈표 2-8〉 B 공원 조성사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 법정보호종 수달이 금회 조사에서 확인되지 않음. 확인되지 않은 사유를 종의 생활사 또는 서식지 특성을 고려하되 사업 시행에 따른 수질 및 수환경영향 또는 조사 방법의 한계 등으로 구분하여 구체적으로 제시하고, 서식 여부에 대한 주의 깊은 모니터링을 실시하는 것이 필요함.	- 공사 시 3차년도 하반기 조사에서 수달 흔적(분변)을 확인하였음.
수질	- W-3(사업지구 수계 합류 후) 지점의 금회 조사 시 COD 및 총대장균군조사 결과가 환경영향평가 시와 비교하여 악화되었으므로 주의 깊은 모니터링을 통해 변화 추이를 분석하여야 함.	- ...사업부지 상류 주거지역(반송동)은 합류식과 분류식이 혼재되어 있어 미차집오수가 석대천으로 유입될 수 있으며 석대천을 따라 주차장, 물류시설, 농경지, 나대지 등이 넓게 분포하고 있어 비점오염원 유입 등 외부의 영향이 더 우세한 것으로 추정됨.

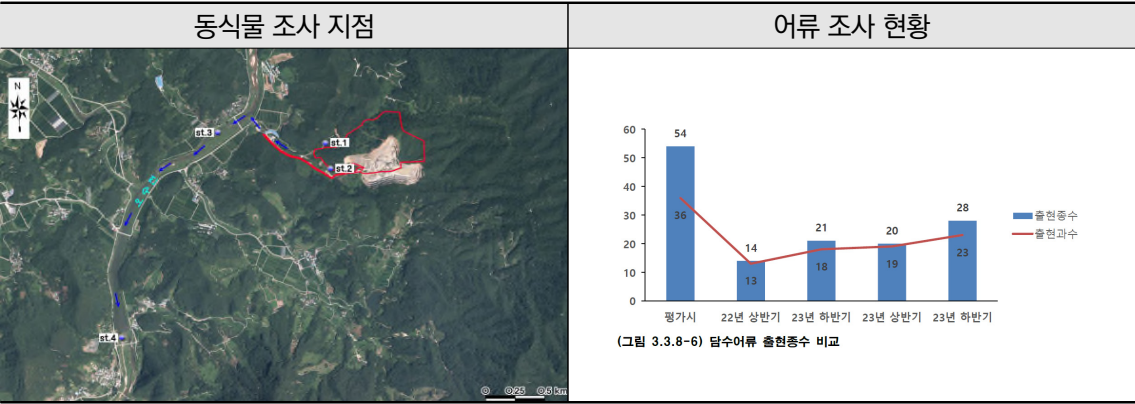
자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “B 공원 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

- (향후 검토 및 보완 방향) 이전 조사까지 확인되던 수달이 미발견될 경우 사업지 하류 수계의 변화를 확인할 수 있도록 육수 생물상 조사 지점의 현황을 보다 구체적으로 조사·제시할 수 있는 방법론이 필요함. 또한 해당 수계의 육수생물상 조사 지점과 수질 조사 지점의 조사 결과를 비교하기 위해 두 항목의 조사 지점이 인접하도록 변경할 필요가 있는지에 대한 검토가 필요함

3) C 채석단지 개발사업

- 장기적 채석단지 운영이 청정 산간계류에 미치는 영향을 생태환경, 수환경 측면에서 종합적으로 검토할 필요가 있는 사례임

〈표 2-9〉 채석단지 장기 운영 사례



자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “C 채석단지 개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

〈표 2-10〉 채석단지 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 본 사업은 순창군과 임실군의 경계를 이루는 지역의 광역녹지축 및 수계를 장기적으로 개발하여 주변 환경에 미치는 영향이 매우 클 것으로 예상되는바... - 산간계류개발로 주변 소집수역 및 오수천 하류역의 담수생물상에 미치는 영향 분석을 위한 모니터링 방안 마련·시행하여야 함.	- 현재 사업지구로 인해 영향이 미치는 지점 3곳을 선정하여 수생생물(담수어류, 저서성대형무척추동물)을 반기별 현장 조사하여 모니터링하고 있음.
수질	- 장기간 이루어지는 본 사업으로 인해 주변 수계에 지속적으로 영향을 미칠 것으로 예상되는바, 수계 영향 예측을 위한 면밀한 모니터링 계획을 수립·시행하여야 함.	- 본 사업은 토석채취사업으로 조사한 유사 사례(9개 사업)에 따라 기존 6개 항목→7개 항목으로 추가(TOC)하였음.

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “C 채석단지 개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

○ (향후 검토 및 보완 방향) 석산개발사업처럼 장기간 운영하는 사업의 중장기적 영향을 알아볼 수 있는 방법에 대한 구체적 방향 설정이 필요함. 이를 위해 유기물질의 변화를 확인하는 TOC 항목을 추가하는 것보다는 조사 지점 조정, 조사 결과 비교 등의 방법을 적용하는 방안을 검토할 필요가 있음

4) D 석산개발사업

○ 채석단지 운영으로 인해 유출되는 토사 및 석분이 육수생태계에 미치는 영향에 대한 우려가 지속적으로 제기되었으나, 수환경 변화에 그에 따른 생태계 영향을 연계한 분석이나 수환경 측면의 추가적 저감대책 마련이 부족한 것으로 판단되는 사례임

〈표 2-11〉 D 석산개발사업 검토 사례

항목		검토 의견	반영 사항
2017 년도 검토 사항	동 식 물	- 사업 특성상 토사유출로 인한 육수생태계 영향이 우려되는바, 육수생태계 조사 결과 비교·분석 시 해당 종 변화 외에도 석분, 토사유출로 인한 하천저질 변화 등 서식 환경 현황 및 변화를 상세하게 조사하여 중장기적인 데이터 분석이 가능하도록 자료를 제시하여야 함.	- 육수생태계 사후 모니터링 조사 결과 석분 등이 유입되어 교란이 발생되고 있으나, 이전부터 석산개발을 실시한 지역으로, 인위적교란에 적응된 종이 분포하는 것으로 조사되었으며, 평가 시와 비교하여 종수 변화는 미미한 것으로 조사되어 미치는 영향은 크지 않은 것으로 조사됨.
2019 년도 검토 사항	동 식 물	- 저서형대형무척추동물(33종→19~23종) 등의 분류군은 환경영향평가와 비교하여 출현 종수가 감소 - 종 출현 감소현상에 대한 원인 분석을 실시하여 결과를 제시하고, 사업 시행으로 인한 영향이 있을 경우 이에 대한 대책을 수립·시행 - 육수생태계 조사 지점에서 대한 저서생물과 어류의 서식환경 및 종 구성과 개체 수에 대한 연도별 조사 결과 추이를 토대로 석분과 토사의 영향(채광지역, 도로면, 세륜 세차시설 등에서 유입)을 분석·제시하고, 필요시 저감대책(오염물질의 근원적 차단, 준설 등)의 수립·시행	- 사업지구는 현재 채석 단계로 수목벌채, 토사유출 등의 영향으로 종수의 차이는 다소 존재하나 종 구성적인 측면에서는 평가시와 유사한 범위 내 결과가 나타났으며, 향후 복구 단계에서 주변식생 및 하천이 회복됨에 따라 현존 종수가 증가할 것으로 판단됨. - 육수생태계 조사 지점에 대한 현황을 확인할 수 있는 자료를 제시하였으며, 필요시 추가적인 저감대책을 수립·시행토록 하겠음.
2023 년도 검토 사항	동 식 물	- 수달, 새미의 경우 사업지구 동측 오대천에서 서식이 확인되는바, 해당 종들의 서식 환경의 보전을 위해 본 사업장의 수질을 양호한 수준으로 유지하는 것이 필요	- 사업지구 동측 오대천에서 수달 및 새미가 지속적으로 확인되고 있는바, 사업지구 하류 수계에 미치는 영향을 최소화하기 위해 영구 저류지 및 임시침사지 등을 설치하여 운영 중임.
	수 질	- 금번 사업부지 내 최종침사지의 수질 현황이 지속적으로 악화되고 있으므로 이에 대한 침사지의 유량 확인을 포함한 현황 점검 및 저감 효과 조사를 실시하여 원인을 분석하고 필요시 추가 대책을 수립·시행하여야 함.	- 사후환경영향조사를 통한 지속적인 모니터링을 실시 중에 있으며, 주기적으로 침사지 준설 및 점검을 통한 저감대책을 실시함으로써 토사유출 저감효율을 관리하고 있음.

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “D 석산개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

○ (향후 검토 및 보완 방향) 연도별 조사 결과의 시계열 비교를 통해 인과관계 분석 기법을 마련할 필요가 있음. 예를 들어 수질과 유량, 하천구조 변화와 연계한 수생태 구조 변화를 시간·공간적으로 분석하여 인과관계를 확인하는 방법 등의 분석 과정이 필요함. 또한 초기부터 사업이 육수생태계에 미치는 영향이 우려되는 사업의 경우 주기적인 침사지 준설 및 점검 같은 형식적인 조치의 반복을 넘어 수환경을 적극 관리하기 위한 저감대책을 검토할 필요가 있음

5) E 골프장 조성사업

- 해당 사업은 사업지구 하류 수계와 관련된 수달의 서식환경 및 수질을 연계하여 조사와 분석을 실시하도록 요구받았음. 차년도 통보서에서는 수질 조사 항목 중 COD가 양호한 상태를 회복한 것으로 답변하고 있으나, 해당 연도에 SS, T-N 등 타 항목은 여전히 악화된 상태를 보이고 있어, 두 항목 간의 연계 검토를 연차별로 연속성 있게 수행하지 못한 것으로 판단됨

〈표 2-12〉 E 골프장 조성사업 검토 사례

항목		검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
2022 년도 검토 사항	동 식 물	- 법정보호종 수달이 비룡저수지 하수부에서 새로이 출현한바(162쪽), 서식 현황과 생태적 영향을 주의 깊게 모니터링하는 것이 필요하며, 법정보호종인 수달이 발견된 비룡저수지의 수질 조사 결과 pH, COD 등 일부 항목이 환경영향평가 당시 수질 조사 결과와 비교할 때 지속적으로 악화되고 있어 수달의 서식지 보존을 위해 추가적인 수질을 양호한 수준으로 개선하여야 함.	- 비룡저수지 COD 조사 결과 환경영향평가 시 수준을 회복한 것으로 조사되었으며, 지속적으로 모니터링을 실시하고 있음.
	수 질	- 사업지구 직하류에 위치하여 사업 시행으로 인한 영향을 직접적으로 받고 있는 비룡저수지(W-4 지점)의 COD 농도가 환경영향평가 시와 비교하여 증가 추세에 있으며 농업용수 수질기준을 초과하고 있는바, 지속적인 모니터링과 원인 분석을 통해 사업 시행으로 인한 영향을 파악하고, 저수지 수질이 지속적으로 악화될 경우 저수지 수질 개선 대책과 농업용수 공급대책 등의 조치를 취하는 것이 필요함.	- 금회 비룡저수지(W-4) 지점 COD 조사 결과 환경영향평가 시와 비교 시 비슷한 수준으로 조사되었으며, 전년도 조사 결과 비교 시 낮은 농도를 보이고 있음. - 추후 지속적인 모니터링을 실시하여 악화될 경우 대책을 수립하여 실시토록 하겠음.
2023 년도 검토 사항	동 식 물	- 법정보호종인 수달, 삿, 원앙, 황조롱이가 사업지구 내부 및 주변 지역에서 관찰되는바(167, 169쪽), 법정보호종의 분포역 및 서식 규모, 계절적 변동성 등 출현 현황에 대한 상세한 모니터링을 실시하고, 포유류의 경우 활동 지역 회피 및 축소 등 부정적인 영향이 발생하지 않도록 사업 경계면을 명확히 설정하고 필요시 추가 보전대책을 수립·시행하여야 함.	- 법정보호종 출현 현황에 대한 상세한 모니터링을 실시 중이며, 사업지구 내에서 포유류의 흔적 발견 시 활동지역 회피 및 축소가 되지 않도록 추가 보전대책을 수립하여 시행토록 하겠음.

〈표 2-12〉의 계속

항목		검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
2023 년도 검토 사항	수 질	- 사업지구 하류 W-3, 4, 5지점 SS 항목이 악화되었고, T-N 항목이 환경영향평가 시 대비 증가되었는바(72, 73쪽), 상세한 모니터링을 통해 원인을 분석하고 사업 시행과의 연관성을 파악하고 필요시 수질 개선 대책을 마련하는 것이 필요함.	- 사업지구는 2022년 9월 드라이빙레인지 건축물 공사를 제외한 모든 토공사가 종료되어 조건부 등록 후 골프장을 운영 중으로 토사 및 오염물질을 배출할 만한 공정 없으며, SS 농도가 가장 많이 측정된 2024년 2분기에는 측정 당시 비룡저수지 방류로 인해 저수지 하부에 가라앉아 있던 부유물질이 섞여 흘러 내려와 높게 측정된 것으로 사료됨.

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “E 골프장 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

- (향후 검토 및 보완 방향) 해당 시설의 공사 및 운영에 따라 생태-수환경 항목 간에 영향을 미칠 우려가 있는 경우에는 해당 연차 이후에도 지속적인 검토가 필요함

6) F 유원지 조성사업

- 해당 사업의 경우 법정보호종 고리도롱뇽의 이주 및 대체서식지를 조성하여 모니터링하고 있으나, 이주 후 서식환경의 적정성을 확인하기 위한 구체적인 방법이 설정되어 있지 않으며, 해당 지방자치단체에서 시행하는 정밀조사는 사후환경영향조사결과통보서와 별개로 조사·작성되어 통보서 상에서는 해당 조사의 시행 여부를 확인하는 수준에 그치고 있음

〈표 2-13〉 F 유원지 조성사업 검토 사례

항목		검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물		- ...고리도롱뇽 대체서식지를 조성하였고, 대체서식지 조성 현황과 서식 변화 등 이행현황을... 2022년 조사 시 분포가 확인되지 않음.... - 고리도롱뇽 서식환경의 적정성을 파악하기 위해 대체서식지 내 조사 지점을 추가하여야 함. · 해당 종의 대체서식지 내 서식 여부와 서식환경의 보전 여부 파악 · 개체군 보전을 위한 종 재유입 방안 수립·시행 · 대체서식지 수질 관리 현황 제시	- 대체서식지 내 주기적 모니터링을 실시하였음. - 고리도롱뇽 서식 시기에 맞춰 2024년 상반기에 정밀 조사를 실시 중에 있음(반영 계획).
수질		특이 사항 없음	

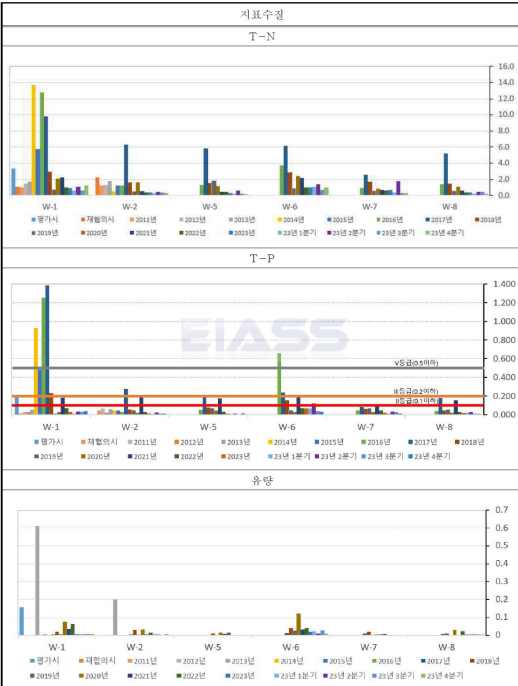
자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “F 유원지 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

- 고리도롱뇽 대체서식지의 환경 적합성을 검토하기 위해 추가 조사 지점, 구체적인 조사 방법 등을 보완하여 검토 의견을 제시하였으나, 차년도 통보서에서는 보완되거나 추가된 사항 없이 기존의 모니터링 이행 사항을 유지할 것으로 답변하고 있음
- (향후 검토 및 보완 방향) 대체서식지의 수환경 변화를 확인하기 위해 수질 현황을 파악하고자 할 때 조사 지점을 추가하여 생태 및 수질 항목을 구체적으로 조사하는 방안에 대한 검토 등을 명시할 필요가 있음. 또한 수질관리 현황 조사 방법을 수환경 조사와 연계할 필요성도 고려한 의견을 제시할 필요가 있음. 고리도롱뇽뿐만 아니라 이주 및 대체서식지 조성이 필요한 양서·파충류, 가시연꽃 등 식물 등에 대해서도 수질, 수심 등 서식환경의 수환경을 함께 모니터링할 수 있는 방법을 제안할 필요가 있음

7) G 관광지 조성사업

- 해당 사업은 당초 인근 수계 및 습지에 법정보호종 독미나리가 분포하고 있었으나 운영 시 확인된 개체가 없는 것으로 나타남. 수환경 변화가 법정보호종의 생태환경에 미치는 영향을 적절히 반영하지 못해 해당 종의 서식지에 미치는 영향을 충분히 확인하지 못한 사례임
- 사후환경영향조사계획 수립 시 독미나리의 서식환경을 관찰할 수 있는 적절한 방법을 고려하지 못하여 조사 지점, 방법 등을 수립하지 못하였으며, 독미나리 서식에 중요한 요소인 수심이 당초 계획에서 제외되었음
- 독미나리 서식이 확인되지 않은 원인을 조사 시기, 조사자의 차이에 따른 것으로 분석하고 있어, 해당 서식지를 조사하는 방법이 적정하지 않았음이 확인됨

〈표 2-14〉 법정보호종 독미나리 서식지 모니터링 사례

독미나리 서식 습지 현황	수질 조사 현황
한편, 화진포의 모니터링보고서 “화진포 생태계 복원사업 모니터링 조사결과 통보서 (운영시 제5차년도 상반기 조사결과), 2023.07” 확인결과, 6월 조사시 자생지 주변으로 독미나리가 확인된 것으로 보고되었으며, 이는 조사시기, 현장조사자 등의 차이에 따른 영향으로 보이며, 지속적으로 독미나리 출현여부를 모니터링할 계획임.  죽정습지 독미나리 분포지 현황(2023년 1분기) 죽정습지 독미나리 분포지 현황(2023년 1분기) 죽정습지 독미나리 분포지 현황(2023년 2분기) 죽정습지 독미나리 분포지 현황(2023년 2분기) 죽정습지 독미나리 분포지 현황(2023년 3분기) 죽정습지 독미나리 분포지 현황(2023년 3분기)	 지표수질 T-N 지표수질 T-P 유량

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “G 관광지 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

〈표 2-15〉 G 관광지 법정보호종 분포지 모니터링 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 법정보호종 독미나리가 습지3 유입 수계에서 분포하고 있으며, 털연리초가 화포습지 및 습지4 인근에서 서식하고 있는바, 법정보호식물이 훼손되지 않도록 주의 깊은 모니터링을 실시하고, 필요시 이식대책을 수립·시행하는 것이 필요함. - 법정보호식물의 조사 결과에 대한 사진(154-156쪽)이 제시되었으나, 분포면적 변화를 확인하기 위해 법정보호종 위치도에 종별 분포면적 변화 또는 개체 수 변화를 누적 표기(도면 및 사진 등)하여 통보서에 제시 - 이전 조사 시 죽정습지에서 독미나리(143쪽) 서식이 확인되었으나 금회 조사 시 발견되지 않은바, 상세한 모니터링 실시	- 독미나리 출현 지점인 죽정습지와 습지3을 조사 지점으로 설정하여 조사를 시행하고 있으며, 다른 종(달뿌리풀, 줄 등)과의 중간경쟁이 독미나리의 서식에 영향을 미치는 것으로 확인됨. 지속적으로 독미나리 서식환경을 주의 깊게 모니터링하겠으며, 수심으로 인한 독미나리 서식 영향이 판단될 경우 독미나리 서식지의 수심을 면밀히 조사하겠음.

〈표 2-15〉의 계속

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 독미나리 서식지로 지정된 지역(습지3, W-6)은 북쪽에 위치한 농경지를 가로지르는 소하천이 위치하고 있어 W-6 지점 외 수질 조사 지점과 비교 시 T-N 농도가 상대적으로 높게 나오고 있는 지역이며, 하절기 강수에 의한 호소로 유입되는 수량이 증가할 개연성이 높은 지역임. 또한 독미나리의 자생 환경을 살펴보면 수심(20cm 이하)에 의해 생존율 차이가 크게 발생하므로 독미나리 서식지의 적정성을 재확인할 필요가 있음. 아울러 독미나리 서식지는 SS 농도가 아닌 호소 유입량 등 유입된 수량으로 인한 수심 변화를 확인하는 것이 필요함.	
수질	특이 사항 없음	

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “G 관광지 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

- (향후 검토 및 보완 방향) 법정보호종 분포지에 해당하는 수질을 조사한 결과 T-N이 높았으나 수질환경 관리를 위한 수질 항목의 검토가 연계되지 못하였으며, 해당 종의 특성을 고려한 조사 및 분석, 관리 방법이 적용되지 못함. 수환경의 T-N, 수심 등의 조사 결과와 법정보호종의 서식환경에 대한 적정성을 연계한 분석이 필요하며, 이에 부합하는 두 항목 간 조사 시기와 방법을 적용할 수 있도록 검토할 필요가 있음

나. 산업단지, 도시개발사업, 도로·철도 건설사업 등 신규 대상 사업 수생태계 검토 사례

- 2025년부터 한국환경연구원의 신규 검토 대상이 되는 산업단지, 도시개발사업, 도로 및 철도 건설사업의 생태-수환경 관련 이슈 사례를 분석함. 연차별 검토 의견, 차년도 사후 환경영향조사 시 반영 현황, 쟁점 사항에 대한 차회 조사 시 연속성을 고려한 반영 여부 등을 분석함

1) H 택지조성사업

- 육수생태계의 서식환경 보전이 중요한 사업으로, 동식물 항목에서는 중요성에 대한 원론만 언급되었으며, 수환경 측면에서는 특별한 검토 의견 제시가 없었던 사례임

〈표 2-16〉 H 택지조성사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 수달, 묵납자루, 돌상어, 염주알다슬기의 경우 육수 조사 지점 Wa.1과 사업지구 외부 북동측 서강 및 동측 평창강에서 서식이 확인되는바, 해당 종의 서식환경 보전을 위해 동 사업장의 수질을 양호한 수준으로 지속적으로 유지·보전하는 것이 필요	- 사업장 내 수질을 양호한 수준으로 유지·보전하고 있으며, 인근 수계에 미치는 영향을 최소화하기 위해 평가서에 제시한 저감 방안을 이행하고 있음.
수질	특이 사항 없음	

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “H 택지조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

- (향후 검토 및 보완 방향) “양호한 수준”이라는 모호한 표현보다는 육수생태계 서식종의 생존 및 번식에 적절한 수준의 수질기준(T-N, T-P, BOD, SS 등 주요 수질 항목별 관리 목표 수치 등) 등을 명확히 제시하고, 평가서에 제시된 저감 방안의 이행 내용 및 실효성을 보완할 필요가 있음

2) I 도시개발사업

- 해당 사업은 사업지구 내 하천의 수질 악화가 우려되나 해당 지점과 인접한 육수생태 조사 결과와 비교 가능한지 여부를 확인하기 어려운 사례에 해당함(육수생물상 6개 조사 지점 위치 미제시). 사업계획상 지구 내 하천(원천)을 자연형 하천으로 개선하는 계획을 수립하여 하천 준설 및 하상정리가 포함되므로 공사 중 수생태계가 대규모로 변화했을 것으로 예상됨에도 불구하고 두 항목을 연계한 평가가 시행되지 못함

〈표 2-17〉 I 도시개발사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	특이 사항 없음	
수질	- 사업부지 내 위치한 하천(W-2)의 지표수질 조사 항목 중 생물학적산소요구량(BOD)과 총인(T-P)의 농도가 평가 시부터 현재까지 급격하게 증가하는 것을 확인함. - 그러나 금회 통보서에 해당 항목의 증가 원인을 분석하여 제시하지 않았음. - 따라서 사업자는 다음 통보서에 해당 항목의 농도가 증가하는 원인을 제시하고, 본 개발 사업에 따른 영향으로 확인될 경우, 저감 방안(방류수질 개선, 저감시설 확충 등)을 수립·수행하여야 함.	- (반영 사항 확인 불가)

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “I 도시개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

- (향후 검토 및 보완 방향) 사업 시행으로 인해 수질 항목의 변화가 우려 또는 발생할 경우 인접, 하류 수계에 서식하는 육수생물상의 변화를 고려하여 검토할 필요가 있음

3) J 도로건설사업

- 수질 민감 지표종(꺼저기, 부착조류)을 모니터링할 때 중요한 수질변화(탁도, 용존산소, 유기물)를 연계하여 고려하지 못하고 단순 조사 시기, 빈도 등과의 연관관계에 대한 분석만을 실시한 사례임

〈표 2-18〉 J 도로건설사업 검토 사례

항목	검토 의견	반영 사항
2015 년도 검토사 항	동식물 - 멸종위기야생생물 II급인 꺼저기의 모니터링을 계속 유지하며 보호를 위한 저감 방안 제시 필요 - (부착조류) 환경영향평가 시에 비해 많은 종 수가 감소하였음(평가 시→사후평균: 105종→44종)이므로, 향후 주요 종 수 증감 분석자료 및 저감 방안을 제시하는 것이 바람직함.	- 멸종위기야생생물 II급인 꺼저기의 모니터링을 계속 유지하고 있으며, 순지교 하류부에 오탁방지막 설치 후 철거 - 조사 횟수에 의한 차이(평가 시 3회 조사, 사후환경영향조사 시 2회 조사) - 강우에 의한 유량증가 등 환경적 요인 및 부착조류가 가장 왕성한 활동을 보이는 여름 조사가 사후환경영향조사 시 제외되어 일시적으로 종 수가 감소한 것으로 판단됨.
	수질 - 토지이용 및 사업계획 도면에 수계 현황 소하천 물 흐름 방향 등 공사 지점 저감시설 현황 오탁방지시설 완충저류지 오수처리수 방류지점배수구역 등의 지점을 표기한 수질 항목 도면 첨부 필요	- 수질 항목 도면 첨부
2016 년도 검토사 항	동식물 - 부착조류 환경영향평가 시에 비해 많은 종 수가 감소한 원인 중 하나를 여름철 조사 시기 제외 때문으로 제시하였으므로 향후 현장조사 시 부착조류는 여름철 조사를 실시하여 종수 감소가 실제로 조사 시기의 문제인지 제시하여야 함.	- 평가 시 조사 결과 중 여름철 조사를 제외하면 사후환경영향조사 시와 비교적 큰 차이가 없으며, 무엇보다 주요 출현 분류군은 규조류와 녹조류로 구성되어 종 구성에는 큰 변화가 나타나지 않은 것으로 조사됨. - 사후환경영향조사 계획에 의거 반기조사를 실시하였고, 생태계의 생육이 가장 왕성한 봄 가을철 조사를 매년 일정 시기에 실시한바 공사로 인한 영향 여부를 일관되게 파악하기 위해 금차년도에도 봄 가을철 조사를 실시함. - 2018년도 조사 시 여름철 조사를 실시함.

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “J 도로건설사업”, 검색일: 2025.5.30.

- (향후 검토 및 보완 방향) 수생생물(부착조류, 어류 등)은 수질 및 계절별 유량 등 수환경 변화에 민감하므로 종 수 감소 등의 원인을 분석할 때는 수질 환경의 변화를 연계하여 함께 분석할 필요가 있음

4) K 산업단지 조성사업

- 해당 사업은 폐수처리수 방류 지점의 수질오염이 우려되므로 해당 수질 조사 지점과 인접한 육수생물상 조사 지점의 수계 현황을 분석하여, 수질악화가 수생태계에 미치는 영향을 확인 하도록 검토한 사례임
- 해당 조사 시점은 공사가 완료된 마지막 차시 조사로, 지구 내에서 가동 중인 기존 공장을 대상으로 한 오폐수처리시설은 기조성되어 운영(시운전) 중이나, 차년도 사후환경영향 조사는 실시되지 않은 것으로 판단됨.¹⁾

〈표 2-19〉 K 산업단지 조성사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 금회 통보서에 포천천 본류에 위치하는 육수생물상 조사 지점 (St. b)에 대하여 폐수처리수가 지속적으로 유입되어 수질오염이 다소 진행된 상태인 것으로 제시하였음(71쪽). - 그러나 사업자는 해당 지점에 대한 수질분석 결과를 제시하지 않았음. 이러한 경우 해당 조사 지점의 수질오염 여부를 정량적으로 확인할 수 없음. - 따라서 사업자는 육수생물상 조사 지점에 대한 수질 현황을 분석·제시하는 것이 바람직함.	- (반영 사항 확인 불가)
수질	- 금회 1분기 수질측정 결과, 사업지구 하류부 W-4지점의 측정 결과가 평가 시와 비교하여 증가하였으며, 「환경정책기본법」 환경기준을 적용할 경우 '나쁨 또는 매우 나쁨' 등급에 해당함. - 또한 금회 통보서에서 1분기 이외에 분기별로 시행하여야 하는 사후조사에 의한 수질측정을 하지 않았으므로 W-4지점 수질 측정 결과의 연속성을 확인할 수는 없으나, 최근 사업지구 내 폐수종말처리시설 시운전에 의한 방류수에 의한 영향을 배제할 수 없음. - 따라서 사업자는 금회 사업지구 하류부 W-4지점의 수질측정 결과와 폐수종말처리시설 시운전과의 연관성을 조사하여야 함. - 또한 현재 수질측정 지점인 W-4지점이 사업지구와 하천유하 방향으로 600M 이상 떨어져 있으므로 조사의 신뢰성 향상을 위해서 폐수종말처리시설 방류 지점과 근접한 지점으로 측정 지점을 변경하는 방안을 고려하는 것이 바람직함.	- (반영 사항 확인 불가)

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “K 산업단지 조성사업”, 검색일: 2025.5.30.

1) 산업단지의 경우 입주업체의 분양이 70% 이상 완료되지 않은 경우 운영 시 사후환경영향조사를 실시하지 않음.

○ (향후 검토 및 보완 방향) 수질 항목에서 사업지 하류 수계의 수질이 악화될 경우, 해당 수계 및 육수생물 서식환경의 변화 여부, 출현 종 및 다양도의 감소 등 조사 결과의 변동 추이 등과 연관관계를 확인하여야 함. 분석 결과 수질이 오염되어 육수생물 서식환경에 영향을 미칠 것으로 우려될 경우, 육수생물상 조사 강화, 수질오염 처리대책 개선 등을 연동한 사후 관리가 요구됨

5) L 도로건설사업

- 해당 사업의 경우 100m 미만의 교량 4개소가 계획되어, 당초 사후환경영향조사계획 수립 시 동·식물 조사 항목에 ‘교량공사 시 교량공사 후 하상의 정리정돈 및 생물서식공간의 연결성 확보 현황’을 포함한 사례임
- 교량공사의 영향을 파악하기 위한 조사 지점을 별도로 설정한 것이 아니라 기존의 육수생물상 조사 지점의 하천 현황을 제시하는 방법으로 통보서를 작성하여, 교량 설치 구간과의 인접 여부, 하천 연결성 및 수계 현황의 변화를 확인하기에는 한계가 있음

〈표 2-20〉 L 도로건설사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 향후 운영 시 조사 항목인 ‘훼손지 식생복원 현황’, ‘동식물의 서식지 간 이동 현황에 대한 조사계획’, ‘교량공사 후 하상의 정리정돈 및 생물서식공간의 연결성 확보현황’에 대한 조사 자료를 제시하여야 함.	- 조사 자료를 제시하였음. ※ 조사지역 현황 - 환경영향평가서와 동일한 지점에 대해 한시 조사를 실시하였음. - SK1지점(대소천) : 제방은 통행도로 이루어져 있고 하상은 모래, 인공(월)으로 구성되어 있음. 한시조사시 하천부서 내는 대부분 식생으로 피복되어 있고 인접지역은 장미로로 활용되고 있음. 조사지점 상류부인 대소천은 통로구간의 경우 공사시 일부 훼손된 바 있으나 해당구간은 하천정비사업 시행구간으로 하도 및 호안의 공사가 이루어져 훼손의 연결성은 양호하게 유지되고 있음. - SK2지점(방산천) : 하천부서가 인행된 제방은 강도 또는 통행도로 되어 있으며 하상은 모래, 인공(월)으로 단층화 되어 있음. 직립화된 하안으로 하류부 수류를 받아 정제구역에 형성되고 있으며 수질상태는 다소 불명한 상태에 있음. 사업시행시 직립화된 하안은 침식되어 있는 구간이며 호안부 공사 등 하천정비가 완료된 후 호안부의 식생복원이 안정적으로 이루어지고 있음. - SK3지점(인행천) : 제방은 자연형과 콘크리트 블록이 혼용된 형태를, 유수부가 인공된 평지화면임. 하상은 모래, 인공(월)으로 단층한 구성을 나타내며 주변 환경 조사는 농경지, 도로, 공장 등으로 이루어지고 있음. 공사시 훼손된 도로인접구간의 경우 인접부의 호안복원을 통해 기존 하천이상이 재유입되고 있었으며 식생복원과 함께 자연성도 공사 이전의 상태로 회복중인 것으로 조사됨
수질	특이 사항 없음	

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “L 도로건설사업”, 검색일: 2025.5.30.

○ (향후 검토 및 보완 방향) 교량 공사 및 하상 정리 후 수계의 변화 및 안정적 서식공간의 유지 여부를 확인하기 위해서는 교량 설치 구간 및 하류에 해당하는 조사 지점을 설정하거나 조정하는 것이 필요함. 하천 연결성의 유지 여부, 교량 설치 및 하상정리 후 수질, 식생 복원 현황을 조사 내용에 포함하여야 하며, 수질 항목의 조사 결과와 연계하여 분석하는 것이 필요함

2. 수생태계 검토 시 주요 고려 사항

- 앞서 검토한 주요 사례를 포함하여 사업 유형별, 공사 및 운영 시, 주요 공정과 입지특성에 따른 검토 내용을 분석하여 생태환경과 수환경의 연계가 필요한 쟁점의 특성을 파악하고자 함. 이를 통해 두 항목 간 연계가 필요한 주요 논점을 도출하였으며, 주요 사업에서 나타난 생태-수환경 관련 사안은 다음과 같이 요약됨

〈표 2-21〉 사후조사 시 확인되는 생태환경, 수환경의 주요 환경영향

해당 항목	사후조사 시 확인되는 생태-수환경영향
생태환경	법정보호종의 주변 수계 출현(또는 미확인), 확인 범위 및 규모의 축소
	육수동물 확인 종 및 다양도의 감소, 일반적으로 확인되는 종의 미확인
	대체서식지 조성에 따른 관리의 적정성
수환경	인접 수계의 건천화, 유량 또는 유속, 수온의 변화(하천의 연결성, 계절적 변화 포함)
	하천 퇴적물의 증가
	하류 수계의 수질 악화(SS, BOD, T-P 등 증가)

자료: 저자 작성

- 먼저 생태환경에서 확인되는 수환경과 연관되는 사항은 법정보호종의 출현 변화, 육수동물 확인 종 및 다양도의 감소, 대체서식지 조성 및 관리 시 고려 사항으로 구분됨
- 사업지 주변 수계에서 법정보호종의 이동 및 활동, 서식, 산란이 지속적으로 확인되는 경우와 새롭게 출현하는 경우, 과거 흔적이 확인되던 법정보호종이 확인되지 않는 경우, 인접 수계의 수환경과의 연관성을 검토할 필요가 있음. 수계에 인접하여 서식하는 법정보호종은 다음과 같음
 - 식물: 가시연, 독미나리, 물고사리 등
 - 포유류: 수달
 - 양서류: 금개구리, 수원청개구리, 맹꽂이, 고리도롱뇽
 - 곤충류: 물방개, 물장군, 대모잠자리
 - 어류: 가시고기, 묵납자루, 얼룩새코미꾸리 등
 - 조류: 물떼새류, 저어새류, 원앙, 고니, 큰기러기 등
 - 어류, 저서성대형무척추동물 등 육수동물의 종 감소 추이, 다양도의 변화, 흔히 나타나는 종의 미확인 시 수환경의 악화, 교란 여부 등의 확인이 필요함
 - 수계에 인접한 서식환경이 사업 시행으로 인해 훼손될 것으로 예상되는 법정보호종을

이주시키거나 대체서식지를 조성하는 경우, 이를 모니터링하는 방법을 수환경 조사 방법과 연동할 필요가 있음

○ 사후조사 시 확인되는 환경영향 중 수환경에서 확인되는 생태환경과 연관성이 있는 경우는 수계의 물리적·화학적 변화, 하천 퇴적물의 증가 등으로 정리할 수 있음

- 사업지 내부 및 인접하는 수계의 소실이 발생하는 경우, 계절적 또는 상시적으로 건천화 되어 하천의 기능을 하지 못하거나 조사가 불가능한 경우, 유량 및 유속의 변화, 수온 변화 등 하천의 물리적 특성이 변화하는 경우는 하천의 연결성 및 계절적 변화를 포함하여 살펴볼 필요가 있음

- 석산개발 시 토석 및 광물의 채취에 따른 수계의 퇴적물이 증가하는 경우 해당 수계를 서식환경으로 하는 주요 종의 변화를 함께 살펴볼 필요가 있으며, 대부분의 석산개발 사업이 장기간의 채취 기간 동안 사후환경영향조사 대상에 포함되므로 중장기적 영향을 고려하여 검토하여야 함

- 하천 수질의 악화가 우려되는 경우 해당 수질 항목의 변화 추이와 우려되는 수생태환경의 변화를 연계하여 검토할 필요가 있음

○ 생태-수환경 쟁점 사항은 다시 사업 유형에 따라 운영 시 발생 가능한 주요 환경영향과 그에 따라 생태-수환경에 미치는 연관성을 고려하여 다음과 같이 정리할 수 있음

〈표 2-22〉 사업 유형별 사업 시행에 따른 생태-수환경영향에 따른 고려 사항

사업 유형	사업 시행 시 생태-수환경에 미치는 주요 환경영향	사후조사 시 고려 사항
석산	산림훼손 및 토사유출→하천 퇴적물 증가, 건천화	- 석분 유입 현황(하천 퇴적물 및 탁도 등) - 수계 건천화 여부 - 사업의 장기화에 따른 장기적 영향 여부 - 육수생물 출현 종 감소 여부
관광단지	하천 연결성 단절→서식 범위 및 이동로 단절	- 범정보호종 등 주요 종의 출현 범위 및 규모 변화
도시	불투수면적 증가, 오수 배출→수질 악화	- 수질 악화 여부 - 육수생물 출현 종 감소 여부
산업단지	폐수 발생→수질 악화	- 수질 악화 여부 - 육수생물 출현 종 감소 여부
도로	하천 연결성 및 구조 변화→서식 범위 및 수 생태 구조 변화	- 범정보호종 및 육수생물 출현 종 변화 여부

자료: 저자 작성.

- 사업 유형을 구분하지 않고 공통적으로 적용할 수 있는 생태-수환경 고려 사항은 다음과 같이 정리할 수 있음

〈표 2-23〉 사업 시행에 따른 생태-수환경영향에 따른 고려 사항(공통)

구분	사후조사 시 고려 사항
공사 시 토사유출	- 수질(SS) 악화 여부 - 육수생물 출현 종 감소 여부
서식지 연결성 등 구조 변화 시	- 사후조사 지점 설정 시 구조 변화 지점과의 거리 고려 및 별도 지점 설정
법정보호종 대체서식지 조성 시	- 이주 시 · 종 및 주변 수계의 특성을 고려한 이주 시기 및 방법의 적정성 - 조성 시(유형, 위치, 규모, 토양 식생 등) - 관리 시 · 수질, 수온, 수심 등 서식을 위한 수환경 적정 조건 유지 현황 · 주변 습지, 수계와의 연결성 여부 · 생태계교란종 등 교란 유무 · 해당 종의 개체군 규모, 서식밀도 변동 추이 · 적정 모니터링 시기 및 주기 - 추가 이주 필요 여부
생태-수환경영향 우려 시	- 일시적 영향 여부 및 연차별 변화 추이 - 수질 악화·유량 변화 등과의 장기적 영향 분석

자료: 저자 작성.

- 사업지 조성을 위한 부지정지 등 공사 과정에서 발생하는 토사유출은 수질을 악화시키고, 그에 따라 해당 수계를 서식영역으로 하는 주요 종에 영향을 미칠 수 있음
- 사업으로 인해 서식지 구조가 변화하고 그에 따라 서식공간의 연결성이 변화하는 경우 사후 조사 지점 설정 시 구조 변화 지점과의 거리 및 유하 방향 등을 고려하여 조사 지점을 설정하여야 하며, 필요시 해당 구간에 추가적인 조사 지점을 보완적으로 설정할 필요가 있음
- 대체서식지 조성이 필요한 경우 서식지로의 이주, 서식지 조성, 조성 후 안정적인 서식 환경의 유지·관리 측면에서 생태-수환경을 연계하여 고려할 필요가 있음. 대체서식지 조성을 위한 계획 및 이행, 점검은 대체서식지 관련 지침(환경부, 2025) 등을 활용하여야 하며 종별, 수계별 특성을 고려해야 함
- 이주 계획 수립 시에는 해당 종과 수계의 특성을 고려할 필요가 있음
 - 대체서식지 조성 시에는 해당 종과 수계의 특성을 고려하여 유형(예: 보전형, 생태네트

워크 구축형, 생물다양성 증진형), 위치(원형보전, 사업지 내, 사업지 외), 규모, 토양 및 식생 등을 선정함

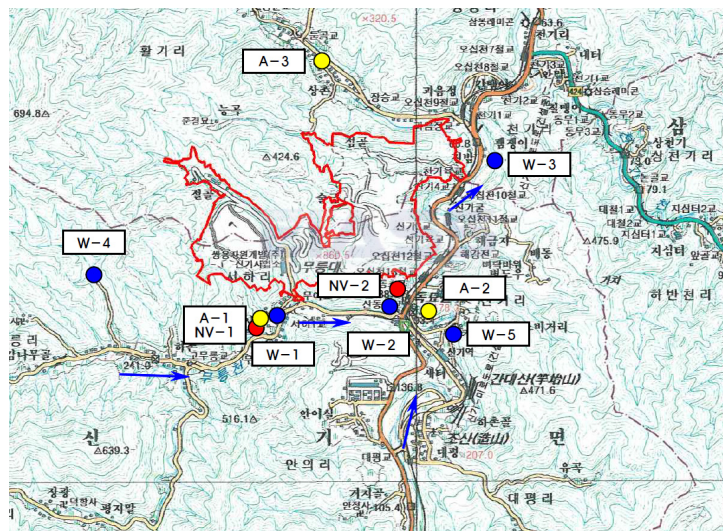
- 사후관리 단계에서는 해당 종의 서식환경과 해당 종의 분포 현황을 살펴보아야 함. 주변 수계와의 연결성 변화, 적정한 수환경 유지, 생태계교란종 등으로 인한 교란 등을 모니터링 항목에 포함하여야 하며, 적정한 조사 시기 및 주기, 방법 등을 적용하여야 함. 해당 종의 개체군 규모, 밀도 등의 변화 추이를 확인하여 이주 후 안정적인 정착 여부를 모니터링하여야 함
- 사업지 외 이주를 시행하였으나 이주 후 추가로 사업지 내에서 발견되는 개체의 보호, 또는 이주지의 적합성이나 정착이 불안정할 경우 생태-수환경을 연계하여 추가 이주계획 수립 여부를 고려할 필요가 있음
- 생태-수환경영향이 우려되는 모든 경우에는 사후환경영향조사가 종료되기 전까지 해당 쟁점이 연속성 있게 고려되는지에 유의할 필요가 있으며, 생물종 출현 변화 등 생태계 영향에 대해서는 수질 악화·유량 변화 등의 수환경 요인과 연계하여 장기적 추이 및 원인을 분석하는 접근이 요구됨

III 생태-수환경 연계 필요 사항

- 사후환경영향조사결과통보서 검토 시 생태-수환경의 연계가 필요한 사항은 앞서 정리한 주요 쟁점을 구분하여 사후조사 및 통보서 작성 기준에 따라 사업 대상지(수계)의 특성, 조사 방법(항목, 지점, 시기), 조사 결과, 저감대책으로 정리할 수 있음

1. 주요 수계 현황 조사 및 검토 사항

- 사업 시행 전후 주요 수계의 환경변화 조사 및 검토 방안을 개선할 필요가 있음. 현재는 육수생물상 조사 지점을 중심으로 조사 시점의 사진, 위치, 하상구조, 하천특성 등을 간략히 제시하고 있어 수계의 변화를 확인하기 어려우며, 해당 수계 현황을 육수생물, 수질 조사 결과와 연동하여 확인하기 어려움
- 수환경에서는 저감시설의 위치, 수계 흐름, 합류점 등을 파악하기 위해 조사 지점에 대한 정보가 작성됨



자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “M 광산개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

〈그림 3-1〉 수질 조사 지점 제시 현황

- 생태환경에서는 육수생물상 조사 지점의 위치와 함께 하상구조, 하천 현황, 식생, 특성, 사진 등을 조사·제시하고 있어 수환경의 정보보다는 구체적이거나, 사업마다 제시하는 내용이 제각각이며 수계의 소실, 건천화, 수질악화 등의 변화가 나타나더라도 발생 시점과 변화의 정도를 확인하기 어려움

〈표 3-1〉 육수생물 조사 지점 제시 현황

육수생물 조사 지점

수계 현황

좌 표	N(북) : 37° 20' 50.41 E(동) : 129° 05' 14.81 고도 86m			
지형분류	오십천(대조구)			
주변시설	산림, 시설지, 농경지, 도로			
하상구조	하상 : 모래, 자갈, 호박돌, 암반, 호안 : 좌 : 콘크리트옹벽, 자연제방, 우 : 돌담			
하천현황	하폭 : 78.0 ~ 79.0m, 수폭 : 45.0 ~ 46.0m, 수심 : 0.20 ~ 0.70m			
식 생	아카시나무, 갈참나무, 물푸레나무, 버드나무, 환삼덩굴, 종개잎나무, 갈대 등이 분포함.			
육수생물	비둘치, 피리미, 갈거니, 다슬기, 이리장수잠자리, 부제허루살이, 각다귀(KUa) 등이 서식함.			
하천특성	오십천(대조구) 수계로 하천이 넓은 지역으로 유량이 풍부하고 여울과 소(riffle and pool)가 존재하여 담수어류의 서식처 및 개체수가 풍부한 것으로 조사됨.			
전경사진		조사시기	상황	하류
	30차년	1차		
		2차		
		3차		
		4차		
	31차년	1차		
		2차		
		3차		
		4차		

Map showing the location of the water body investigation site (ST.1) in a mountainous area. The map includes contour lines, a red boundary, and a legend for the investigation area and water body.

Legend:

- ST.1: Investigation Area
- ST.2, ST.3, ST.4: Water Body
- ST.5: Water Body
- ST.6: Water Body
- ST.7: Water Body
- ST.8: Water Body
- ST.9: Water Body
- ST.10: Water Body
- ST.11: Water Body
- ST.12: Water Body
- ST.13: Water Body
- ST.14: Water Body
- ST.15: Water Body
- ST.16: Water Body
- ST.17: Water Body
- ST.18: Water Body
- ST.19: Water Body
- ST.20: Water Body
- ST.21: Water Body
- ST.22: Water Body
- ST.23: Water Body
- ST.24: Water Body
- ST.25: Water Body
- ST.26: Water Body
- ST.27: Water Body
- ST.28: Water Body
- ST.29: Water Body
- ST.30: Water Body
- ST.31: Water Body
- ST.32: Water Body
- ST.33: Water Body
- ST.34: Water Body
- ST.35: Water Body
- ST.36: Water Body
- ST.37: Water Body
- ST.38: Water Body
- ST.39: Water Body
- ST.40: Water Body
- ST.41: Water Body
- ST.42: Water Body
- ST.43: Water Body
- ST.44: Water Body
- ST.45: Water Body
- ST.46: Water Body
- ST.47: Water Body
- ST.48: Water Body
- ST.49: Water Body
- ST.50: Water Body
- ST.51: Water Body
- ST.52: Water Body
- ST.53: Water Body
- ST.54: Water Body
- ST.55: Water Body
- ST.56: Water Body
- ST.57: Water Body
- ST.58: Water Body
- ST.59: Water Body
- ST.60: Water Body
- ST.61: Water Body
- ST.62: Water Body
- ST.63: Water Body
- ST.64: Water Body
- ST.65: Water Body
- ST.66: Water Body
- ST.67: Water Body
- ST.68: Water Body
- ST.69: Water Body
- ST.70: Water Body
- ST.71: Water Body
- ST.72: Water Body
- ST.73: Water Body
- ST.74: Water Body
- ST.75: Water Body
- ST.76: Water Body
- ST.77: Water Body
- ST.78: Water Body
- ST.79: Water Body
- ST.80: Water Body
- ST.81: Water Body
- ST.82: Water Body
- ST.83: Water Body
- ST.84: Water Body
- ST.85: Water Body
- ST.86: Water Body
- ST.87: Water Body
- ST.88: Water Body
- ST.89: Water Body
- ST.90: Water Body
- ST.91: Water Body
- ST.92: Water Body
- ST.93: Water Body
- ST.94: Water Body
- ST.95: Water Body
- ST.96: Water Body
- ST.97: Water Body
- ST.98: Water Body
- ST.99: Water Body
- ST.100: Water Body

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “M 광산개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

- 따라서 각 항목에서 조사 지점에 대한 정보와 함께 수계의 변화 여부 및 발생 시점을 보다 상세히 조사·기술하고(수계 현황을 누적하여 제시하는 것도 가능함) 생태, 수환경상의 특이 사항을 연계하여 제시할 필요가 있음
- 수질 조사 지점과 육수생물상 조사 지점이 인접하거나 일치할 경우에는 통보서 제3장의 1. 조사 개요 부문에서 통합하여 기술하여 두 항목 간 수계 현황을 전체적으로 파악할 수 있도록 하는 방법도 고려할 수 있음

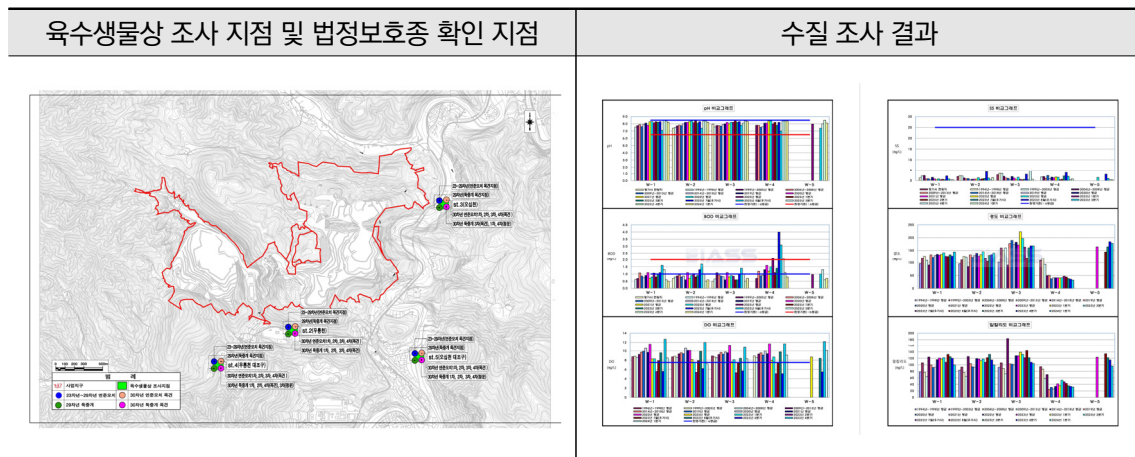
2. 조사 방법(항목, 지점, 시기) 적정성 검토 사항

○ 수환경, 생태환경에서 우려되는 사항이 확인될 경우 해당 사항과 연관 있는 두 부분의 조사 항목, 지점, 시기, 방법을 일치시키거나 조정, 추가가 필요한지 검토하여야 함

- 생태-수환경의 영향을 확인할 수 있는 조사 항목의 조정, 추가 필요성
- 생태-수환경의 영향을 비교할 수 있도록 조사 지점의 일치 및 조정, 추가 필요성
- 생태-수환경의 영향을 확인할 수 있는 적정 조사 시기의 조정
 - 토사 발생 및 이동이 많은 공정이 이루어지는 공사 시점, 우기 시 등 고려
 - 주요 종의 활동 및 산란기 등 조사가 적합한 시점 및 시간, 주기 고려
- 생태-수환경의 영향을 분석할 수 있는 조사 주제, 방법(관련 문헌 및 조사와의 비교 등)을 보완할 필요가 있음

○ 다음의 사례에서는 범정보호 어류가 확인되는 사업지 하류 수계의 육수생물상 조사 지점과 수질 조사 지점을 일치시켜 향후 사업의 영향을 확인하고자 하였음

〈표 3-2〉 광산 개발사업 조사 지점 추가(수환경과 일치) 사례



자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “M 광산개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

〈표 3-3〉 석회석광산 개발사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 연준모치, 독중개가 지속적으로 사업지구 경계역을 따라 유하하는 수계(St-2~5) 무릉천 및 삼척오십천에서 서식하고 있는바 해당 종의 서식환경 보전을 위해 동 사업장의 수질을 양호한 수준으로 유지·보전 - 담수생물상 조사가 시행되고 있는 4곳의 조사정점(St-2~5)에서 법정보호종이 확인되었으나 St.5 인근 지점의 지표 수질 조사가 미시행되고 있는 바, 수질 조사 지점을 추가, 분석 실시를 적극 고려	- 무릉천(W-1, 2) 및 삼척오십천(W-3, 5)에서 30차년 사후환경영향조사 결과 하천수질 Ib등급(중음)을 지속적으로 만족하고 있으며, 다단계 침사지, 간이침사지, 토사 유출방지댐 등 저감시설을 충실히 이행하여 본 사업의 시행으로 인한 영향을 최소화하고 있음. - St.5에 수질 조사 지점(W-5)을 추가하여 지속적인 모니터링을 시행하도록 계획하였음.
수질	특이 사항 없음	

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “M 광산개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

3. 조사 결과의 분석 방법

- 수환경, 생태환경에서 우려되는 사항이 확인될 경우 두 항목 간 조사 결과를 비교·분석할 수 있는 구체적인 방법이 필요함
 - 수환경과 생태환경 항목에서 우려되는 변화가 관측된 경우 해당 지점이 동일하거나 인접했는지 여부를 우선적으로 확인하고, 양 항목에서 나타나는 변화에 유사한 경향성이 있는지 분석함. 예를 들어 수질오염 지표가 악화된 수계에서 특정 법정보호종의 출현 빈도가 감소하거나, 육수생물군의 다양성이 저하되는 현상이 유사한 시점에 확인된다면 수환경 요인이 생물서식에 영향을 미쳤을 가능성을 고려함
 - 수생태계 변화의 경향성이 확인되거나 서식환경 교란이 우려되는 경우 사업이 영향을 미쳤는지 여부 및 원인을 분석함
- 두 항목 간 조사 결과에 대한 분석은 해당 회차의 통보서에서 그치지 않고, 누적하여 자료를 제시하고 가능한 한 장기간의 시계열 변화를 파악할 수 있도록 연속적으로 분석하여야 함
 - 석산개발사업과 같이 10년 이상 사업을 시행하여 장기적 영향이 우려되는 경우 누적된 자료를 바탕으로 한 시계열 분석을 반드시 적용할 필요가 있음

4. 저감 방안의 효과 및 실효성 평가 방법

- 당초 환경영향평가 시 예측된 환경영향 저감을 위해 계획된 방지사설 설치, 사업장 관리, 인공 서식지 조성 등 다양한 저감대책이 사후조사를 통해 확인된 환경영향을 저감하기 위해 적절하게 이행되고 있는지, 저감효과가 나타나고 있는지에 대한 분석이 필요함
- 아래 채석장 개발사업 사례에서 사업부지 직하류 Wa3 지점의 수계 현황은 유속이 정체 되고 탁한 것으로 조사되었으며, 해당 지점에서 육수생물이 발견되지 않은 것으로 나타남
 - 이러한 경우 종 수 감소의 원인 분석뿐만 아니라 정체수계의 원인, 사업의 영향 여부, 수계 현황의 변화 시점 등에 대한 분석을 통해 추가적 대책의 필요성을 검토하는 것이 중요함. 해당 사업은 구체적인 원인 분석이 부재하며, 토사유출 최소화를 위한 관리를 시행했는지 여부도 제시되지 않았음
 - 향후 유사한 상황이 확인될 시 침사지 관리를 포함한 저감 방안의 실효성을 검증할 필요가 있으며, 이러한 분석을 통해 추가 대책의 필요성을 검토하고 사후관리 방법을 보완하는 것이 요구됨

〈표 3-4〉 N 채석장 개발사업 저감 방안의 효과 및 실효성 검증 필요 사례

사업지구 수계 흐름

The figure is a topographic map of a project area, outlined by a red dashed line. Blue arrows indicate the direction of water flow throughout the terrain. Several monitoring points are marked: W-1, W-2, W-3, and W-4 are shown in pink boxes, while O-1 and O-2 are in white boxes. A red box in the bottom left corner is labeled '사업지구' (Project Area).

사업지구 하류 수계 현황

지점번호 : Wa.5(환경영향평가 Wa.1지점)	좌표	N : 35°10'16.04"N		
E : 126°34'21.78"E				
날씨	맑음 ()	% 호립, (악 · 중 · 강) 비, (악 · 중 · 강) 눈, (악 · 중 · 강) 바람	수심 (cm)	수폭 (m)
수심 (cm)	60 ~ 100cm	하폭 (m)		
유속		수색		
바람		보통		
	하상재료	암석	맑음	보통
		계방형태	자연	돌망태
별	모래	자갈	큰돌	호박돌
				임반
				주변토지
				경작지
				주거지
				공장
				산림
				기타

The figure consists of two photographs showing the downstream water system. The left photo shows a wide, shallow stream with a grassy bank and a small bridge in the background. The right photo shows a similar stream with a grassy bank and a small bridge in the background.

〈표 3-5〉 N 채석장 개발사업 검토 사례

항목	검토 의견	차년도 통보서 반영 사항
동식물	- 사업지구 하류 육수생물상 조사 지점인 Wa.3 지점은 정체된 수계로, 2020년 조사 시 미꾸리과 및 깔따구과의 서식이 확인되었으나 금회 조사 시에는 육수생물의 서식이 미확인된바, 종의 감소 원인을 파악하여 제시하고 필요시 종수가 감소되지 않도록 원인에 상응하는 추가 저감대책을 수립·시행하여야 함.	- 2020년 조사 시 확인된 미꾸리과 및 깔따구과의 경우 소수 개체가 확인되었으며, 금회 조사 시 서식이 다시 확인됨에 따라 별도의 종 감소는 없으나 조사 시기 등에 의하여 출현 종 수는 상이할 수 있음.
수질	- 토사유출이 최소화되도록 침사지의 퇴적토 등의 준설계획을 수립·시행하도록 협의한 바, 협의 내용 이행 현황을 파악하기 위한 구체적인 관련 자료(주기적인 준설을 확인할 수 있는 사진 등 관련 자료 및 준설토 관리대장 등)를 제시하여야 함.	- 준설 시 협의 내용 이행 현황 파악을 위한 구체적인 관련 자료(주기적인 준설을 확인할 수 있는 사진 등 관련 자료 및 준설토 관리대장 등)를 제시하겠음.

자료: 환경평가정보지원시스템(EIASS)(2024), “N 채석장 개발사업”, 검색일: 2025.5.30.

- 생태환경 및 수환경 각 항목에서 수생태계 보전을 위해 일반적으로 수립되는 저감대책의 유형은 크게 다음과 같이 구분할 수 있음. 사업이 수생태계에 미치는 영향이 우려될 경우에는 양 항목의 보완 및 연계 필요성을 고려하여 다음의 저감대책 이행 여부 및 실효성 검증, 추가 저감대책의 필요성 검토를 수행하여야 함

〈표 3-6〉 사업 시행에 따른 생태-수환경 주요 저감대책

구분	주요 저감대책	적용 가능한 사업 유형
생태환경	주변 생태 연결성 훼손 최소화 및 복원, 완충녹지 조성	석산, 관광단지, 도시, 산업단지, 도로
	법정보호종 서식지 보전 및 대체서식지 조성	석산, 관광단지, 도시, 산업단지, 도로
	서식공간, 생태통로(육상-수생태계 연결구조물) 등 조성	석산, 관광단지, 도시, 도로
수환경	하천 구조 훼손 최소화 및 유량 유지	석산, 도로, 관광단지
	침사지 등 토사유출, 비점오염 저감시설 설치	석산
	오폐수, 하수처리시설 설치	산업단지, 도시

자료: 저자 작성.

IV 생태-수환경 연계를 위한 고려 방안

1. 사후환경영향조사결과통보서 검토 시 고려 사항

○ 전동준 외(2011)에서는 수환경과 생태환경의 사후환경영향조사를 위해 공사 시, 운영 시에 분야별로 고려할 사항을 체크리스트로 제시한 바 있음. 해당 연구에서는 수질 및 동식물 항목에서 각각 고려해야 하는 부문과 고려 사항, 이행 여부 등을 구분하고 있으나 본 연구에서는 생태환경과 수환경을 연계해서 확인해야 하는 고려 사항을 중심으로 정리하고자 함

172 | 친환경저사업의 수질 및 수생태계 분야 사후관리방안 마련에 관한 연구

부록 1. 사후환경영향조사 체크리스트(안) (운영 시)

사 업 명	사업 개시일	
사업 시행자	사후 조사일	
사후관리업체	확 인 자	

항 목	세부분야	점검해야 할 사항	점검결과		비고 (미시행 사유)
			YES	NO	
수 질	수질오염사고 발생시 방안	관계기관에 적극적인 협조 요청 여부			
		수질이상에 따른 조치사항 완료 즉시 주민들에게 신속히 공지 여부			
		개발 방지대책 수립 여부			
	운영 시 오·폐수 처리 현황	현장에 방제장비 구비 여부			
		운영 시 오수처리시설 설치 여부			
		오수처리시설 BOD, SS 방류수질이 처리기준 이하인지 여부			
		오수발생량 증가 시 오수처리시설 처리용량 증대 여부			
		운영 시 생활용수 처리 제하에 대한 안내판, 간이스레기통 설치 여부			
		하류 하천에 미치는 영향을 최소화하기 위해 이동식 간이 화장실 설치			
		하천에 직접 방류하는 하수처리장 파악 여부			
	하수처리장 관리 방안				
	현황수질 측정 현황	분류구간 조사지점에 따른 현황수질 측정			
		지류구간 조사지점에 따른 현황수질 측정			
		공사 전·중·후 조사지점이 동일지점인지 변화 여부			

부록 1. 사후환경영향조사 체크리스트(안)(공사 시, 운영 시) | 173

항 목	세부분야	점검해야 할 사항	점검결과		비고 (미시행 사유)
			YES	NO	
수 질	공사 전·중·후 조사지점의 지점변경 시 사유 명시	조사지점별 조사항목의 오염농도 기술 여부			
		상류지역 점오염원, 비점오염원 현황 파악			
		공사 전·중·후 비교가 가능한 데이터 제시			
		공사 전·중·후 비교를 위한 동일 지점 확인 현황 자료 제시			
		운영 시 장래 수질 예측			
		수질오염총량 관리계획에 따른 오염부하량 산정			
	수질예측	각 측정항목별 목표수질 초과 여부			
		목표수질 초과 시 원인 분석			
	5m 이내 지점 조사	수질 5m 이내인 지점 표출과 하천 조사 여부			
		수질 5m 이상인 지점 상·하류 조사 여부			
	5m 이상 지점 조사	수질 5m 이상인 지점 상·하류 조사 여부			
		수질 5m 이상인 지점 상·하류 조사 여부			
	델 인근 지역 조사	델 앞 지점 조사 여부			
		델 하류와 방류수 표출 수질 조사			
	취·정수장 영향 파악	인근에 위치하는 취·정수장이 사일 운영으로 인한 수위변화로 취수에 미치는 영향 파악			
		수위변화로 인한 문제 발생 시 취수가능 확보를 위한 대책 수립 여부			
	수질 조사지점 표기	지도상에 수질 측정조사지점 명기			
		수질 측정 조사지점의 부록, 자료 구안 구할하여 명기			
	조사 시기	환경영향평가 시와 사후조사 측정위치 비교 가능한 데이터 제시			
		방수기와 갈수기를 구분하여 현황 조사시행			
	수질측정방법 자료 활용여부	하천 현황수질, 하천 지점 측정을 분기 1회 이상 시행			
		운영 중인 구간에 환경부 수질측정망 존재 여부			
		운영 중인 환경부 수질측정망 자료의 활용 여부			

자료: 전동준 외(2011) pp.172-173.

〈그림 4-1〉 선행연구에서 제시하고 있는 수질, 동식물 항목의 사후조사 체크리스트

○ 앞서 정리된 바와 같이 사업으로 인한 주요 환경영향, 사후조사 시 고려 사항, 두 항목에서 교차로 확인해야 하는 고려 사항, 이를 통해 보완이 필요한 사후조사 방안을 정리하여 체크리스트로 도출함

- 생태환경 및 수환경 각각의 사후조사 결과에서 유의미한 환경변화가 확인될 경우 항목 간 조사 결과를 교차로 확인하여 연계성을 검토할 필요가 있음. 생태환경과 수환경에서 나타나는 유사한 경향성이나 연관된 사항을 확인하고 이를 보완할 수 있는 방안은 수계의 현황, 조사 방법, 조사 결과, 저감 방안의 단계를 구분하여 사후관리에 반영할 수 있음

〈표 4-1〉 생태-수환경 연계를 고려한 사후환경영향조사결과통보서 검토 시 체크리스트

구분	사후조사 결과에서 변화 확인 시 (사업으로 인한 영향 우려 시)	고려 사항 (항목 간 연계 확인 필요 사항)	사후조사 보완 방안
생태 환경	수계에서 서식하는 주요 종 및 법정보호종의 출현 현황, 출현 범위, 개체군 규모, 생물다양성 등의 지표에서 부정적인 변화 발생	서식환경 및 수환경 변화 확인, 원인 분석	- 사후조사의 단계별 보완 필요 여부 검토 · 수계 현황 조사 및 제시 방법 · 조사 항목, 지점, 시기의 조정 · 조사 결과 항목 간 연계 분석 · 저감 방안의 효과 확인
	대체서식지 조성 및 관리의 불 충분	대체서식지 조성 및 관리 시 보완 사항 검토	
수 환 경	유량, 유속, 수온 등 수계의 물 리적 조건 변화(수계의 연결성, 계절적 변화 여부 포함)	서식환경의 단절 여부 및 주요 종의 조사 결과 변화 여부 확인	
	하천 퇴적물의 증가	수계의 탁도, 주요 종의 조사 결과 변화 여부, 중장기적 경향성 확인	
	SS, COD, T-P 등 수질 조사 항목 조사 결과의 악화	공사 시 토사유출, 수질 악화에 따른 수계 서식환경 변화 확인	

자료: 저자 작성.

2. 사후환경영향조사계획 수립 시 고려 사항

- 사후조사 시 확인되는 문제점이나 우려 사항의 원인은 당초 수립된 사후환경영향조사 계획의 구체성이 부족하거나 조정이 필요하기 때문인 경우가 다수임. 따라서 수생태계의 영향을 최소화하기 위해서는 생태-수환경의 연계를 고려하여 선행적으로 사후환경영향 조사계획을 수립하는 것이 매우 중요함
- 환경영향평가 단계에서 사업지에 인접한 주요 수계의 물리적 변화나 수질 오염이 주변에 서식하고 있는 동식물군에 영향을 미칠 것으로 예측 또는 우려될 경우 사후환경영향조사 계획 수립 시 조사 방법(항목, 지점, 시기)과 관련하여 동식물, 수질(수리·수문) 항목을 일치시킬 필요성의 여부를 고려하여 설정할 필요가 있음. 또한 각 항목에서 예측된 결과를 통해 수립된 저감계획에 대하여, 항목 간 연계된 사항을 고려할 때 추가 보완이 필요한지에 대한 확인도 병행하는 것이 바람직함

〈표 4-2〉 생태-수환경 연계를 고려한 사후환경영향조사계획 수립 시 고려 사항

구분	사업으로 인한 영향 예측 시	사후조사 계획 반영 방안
생태환경	사업지 하류 주요 수계에 법정보호종 서식 확인 시	- 조사 항목, 지점, 시기의 일치 및 조정 필요 여부 확인 - 모니터링 강화 및 저감계획 보완 필요 여부 확인
	법정보호종 대체서식지 조성 필요시	
수환경	사업지 하류 주요 수계 인접 시(청정수역 또는 수질 개선 관리가 필요한 경우)	
	사업지 인근 주요 수계의 소실, 흐름, 유량 등 변화 예상 시	
	공사 및 사업 시행으로 인한 수질오염 가중 예상 시	

자료: 저자 작성.

3. 검토 적용 방안 및 향후 필요 연구

가. 관련 지침 및 규정 현황

- 사후조사 방법 수립, 통보서 작성, 사후조사계획 수립 시에는 ‘환경영향평가서등 작성 등에 관한 규정(환경부고시 제2023-72호)’에 따름. 해당 규정의 별표 6에서는 현황조사 시 항목 간 연계를 고려하도록 명시되어 있으며, 사후환경영향조사계획 수립 시에는 환경영향평가 시-사후환경영향조사 시의 결과를 비교하도록 명시하고 있음

〈표 4-3〉 ‘환경영향평가서등 작성 등에 관한 규정’의 현황조사 및 사후조사 방법

구분	별표 6. 환경영향평가서 작성 방법
현황조사	- 사업지역과 사업 시행에 따라 영향을 받을 지역의 환경(자연생태환경, 대기환경, 수환경, 토지환경, 생활환경 및 사회·경제환경)을 조사·분석하여 기술하되, 지도, 사진 및 도표 등을 적절히 사용한다. - 사업 시행에 따라 현저하게 영향을 받을 분야에 중점을 두어 기술하고, 필요하지 않은 자료의 나열은 피한다. - 각 항목별로 현황조사 일시, 지점, 분석 방법 등을 제시한다. - 개황조사 및 각 항목별 현황조사 내용 중 다른 항목의 평가에 필요한 조사 내용이 있는 경우에는 상호 연계하여 영향 예측 및 평가에 활용한다
사후환경영향조사계획	- 공사단계와 운영단계에 사업 시행에 따른 환경영향을 조사하기 위해 평가 항목별로 조사 지점, 시기, 횟수 및 방법 등에 관한 사후환경영향조사계획을 수립한다 - 환경에 미치는 불가피한 영향 및 영향예측의 불확실성에 따른 사후환경영향조사 계획을 요약하여 기재한다. - 현황조사 예측치와 사후조사 조사 결과값의 비교·평가가 가능하도록 조사 지점, 시기, 횟수 및 방법 등이 상호 연계되도록 선정한다. - 사후환경영향조사계획에는 환경영향 저감 방안의 이행 여부에 대한 조사계획이 포함되도록 한다. - 사후환경영향조사 결과 환경기준 및 환경보전목표 등 유지하고자 하는 기준을 초과할 경우에는 이를 준수하기 위한 조치 사항 및 대책을 제시하여야 한다.

자료: 환경부고시 제2023-72호.

- 같은 규정 [별표 9]에서는 환경영향을 적절히 파악할 수 있도록 조사 지점을 설정해야 함을 명시하고 있음

〈표 4-4〉 ‘환경영향평가서등 작성 등에 관한 규정’의 사후환경영향조사계획 수립 방법

구분	별표 9. 사후환경영향조사계획 수립 방법						
조사 기간	- 규칙 별표 1 사후환경영향조사의 대상 사업 및 기간에 따르되, 영향 예측에 따른 환경영향 및 불확실성의 정도, 주변 환경 여건 등을 종합적으로 고려하여 조사 기간·주기·지점 등을 조정할 수 있다.						
조사 지역 및 지점	- 조사 지역은 평가서에 기재된 영향예측지역으로 하되, 예측지역이 아니라도 사후에 영향이 명백하거나 영향이 우려되는 경우에는 해당 지역을 포함한다. - 조사 지점은 영향 예측 시 설정한 지점과 주요 배출원으로 인한 환경영향을 적절히 파악할 수 있는 지점으로 한다.						
조사 항목별 조사 기준 예시	구분		조사 항목	조사 지역	조사 지점	조사 방법	조사 주기
	수질	공사 시 운영 시	환경기준 항목 "	사업 시행에 따라 영향을 받을 것으로 예상되는 지역 "	환경영향평가 시 조사 예측한 지점 "	수질오염공정시험 기준 "	분기 1회 이상 반기 1회 이상
	동식물상	공사 시 운영 시	보호가치가 있어 지정된 동·식물 서식 현황 등 "	"	"	현지조사 및 탐문조사 "	반기 1회 이상 연 1회 이상

자료: 환경부고시 제2023-72호.

- 사후환경영향조사 결과 통보서 작성 가이드라인(환경부, 2016)에서는 사후조사 결과에서 확인된 내용을 토대로 취해야 할 조치 사항에 대한 예시를 마련하고 있음

〈표 4-5〉 사후환경영향조사 결과 통보서 작성 가이드라인에서의 동식물, 수질 항목 검토 사항

구분	사후환경영향조사 결과	후속 조치 검토 사항
동식물상	법정보호종 미출현 시	저감대책의 현황 확인 등 원인 분석, 대책 수립
	법정보호종 신규 조사 시	서식실태 조사 및 보호대책 수립
	급격한 종 감소 현상 조사 시	저감대책의 현황 확인 등 원인 분석, 대책 수립
수질	수질 조사 항목 기준 초과 시	원인 분석 후 대책 수립, 지속적인 모니터링 필요

자료: 환경부(2016), pp.22-24를 활용하여 요약 정리.

나. 활용 방안

- 본 연구에서 도출된 항목 간 연계 검토 방안은 통보서 및 평가서의 작성 및 검토 업무 수행에 활용할 수 있음. 또한 현재 한국환경연구원에서 자체적으로 발간하고 있는 사후환경영향조사결과통보서 작성 매뉴얼에 해당 사항을 반영하고, 항목 간 연계 검토가 필요한 경우를 제시하여 향후 관련 업무에 활용할 수 있을 것으로 기대함

〈표 4-6〉 사후환경영향조사 결과 통보서 작성 매뉴얼 수정(안)

구분	관련 사항	수정(추가) 사항
조사 지점	수계 현황 조사 및 제시 방법 추가	• 육수생물상 수계 현황 작성 - 하천 현황, 하상구조, 식생, 하천 특성, 사진 - 수계 변화* 여부, 발생 시점, 생태·수환경상 특이 사항 *수계 현황은 연차별 자료를 누적하여 제시
조치 사항 및 평가 결과	항목 간 고려를 위한 가이드라인 제시	- 사업으로 인한 영향이 항목 간 공통으로 적용될 경우 이를 고려하여 조사 방법의 보완 및 조사 결과에 대한 분석을 실시하여야 함. ※예시: 생태-수환경 연계 고려 사항

자료: 이어진 외(2021)를 활용하여 작성.

다. 한계점 및 시사점

○ 본 연구에서는 기존에 검토된 통보서를 대상으로 생태-수환경을 연계할 필요가 있는 사항을 분석하고, 향후 검토 방안을 마련하였음. 앞서 분석된 사업은 두 항목의 연계가 잘 반영된 사례로 볼 수 있으며, 대부분의 검토는 개별 항목의 조사 결과 및 저감대책의 이행 여부를 중심으로 조사 검토하여, 다른 항목 간의 연계를 고려한 조사나 분석은 거의 실시되지 않고 있음. 해당 보고서에 제시된 사례는 생태-수환경의 연관성을 고려하도록 의견이 제시된 사업을 선정한 것임

- 또한 한국환경연구원에서 기존에 검토하고 있던 사업 유형과 2025년 이후 신규로 검토하게 되는 사업의 유형 간 차이점도 확인할 수 있었음. 산업단지 조성사업의 경우 운영 시 사후환경영향조사 실시 여부가 법적으로 미비한 점, 도시개발사업의 경우 사업의 준공을 부지조성 기준으로 운영 시 사후조사를 시행하는 경우가 빈번한 점 등. 이러한 사유로 신규 검토 대상이 되는 사업 유형 가운데 수생태계 관련 이슈가 사후관리 검토 쟁점으로 논의된 빈도가 낮은 것으로 나타남. 지하로 계획되는 철도사업의 경우에는 지표수질이나 육상생태계에 미치는 영향을 다른 사업 유형과 동일하게 적용하기는 어려울 것으로 판단됨

• 산업단지 조성사업의 운영 시 사후조사 기간에 대한 기준, 도시개발사업의 준공 기준 등에 대해서는 사후환경영향조사 관련 규정에 대한 종합적인 분석을 통해 법적 보완이 필요한 사안임

- 본 연구에서 도출된 항목 간 연계 방안은 생태 및 수환경 사후조사 항목별 검토 방식의 한계를 보완하고, 평가 체계의 고도화에 기여할 수 있을 것임. 이러한 개선 방안은 사후환경 영향조사계획 수립 방법 개선을 통해 환경영향평가 환류기능을 제고하는 데도 도움이 될 것으로 예상됨
- 더 나아가 본 연구의 접근 방식은 다른 항목 간 연계 검토 방법론을 개발하는 것으로도 확장할 수 있음
 - 생태-지형, 대기-소음 등 생태환경-생활환경의 다양한 항목 간 연계가 필요하고, 가능할 것으로 예상됨. 예를 들어 산지개발로 인한 급경사지 발생, 식생훼손, 야생동물 서식지 및 이동로 단절, 지형복구 및 식생복원 계획 수립 시에는 동식물과 지형 항목 간의 유기적인 연계가 필요함. 도시개발사업에서의 완충녹지 및 방음벽 등 저감대책은 대기와 소음 항목의 영향을 최소화하기 위해 함께 고려해야 할 사항임. 산업단지의 대기배출 오염원에 대한 관리 및 이에 대한 주민 수용성을 강화하기 위해서는 대기, 건강, 사회환경 등의 다 항목 간 고려도 필수적임
 - 향후 후속 연구에서는 본 연구에서 다룬 생태-수환경 항목을 시작점으로 삼아, 시공간적 영향 범위를 고려하여 항목 간 연계 분석을 체계화할 필요가 있음. 공간적 영향권의 중첩 여부, 시간 경과에 따른 항목 간 상호작용의 누적 효과 등은 사후조사의 정밀화와 통합적인 관리를 위한 핵심 요소가 될 것임

참고문헌

[국내문헌]

김경호 외(2021), 「환경영향평가 사후환경영향조사 개선 및 환류체계 구축방안 연구」, 한국환경연구원.

이어진 외(2012), 「사후환경영향조사 결과 통보서 작성 매뉴얼(Ver.5.0)」, 한국환경정책·평가연구원.

전동준 외(2011), 「하천정비사업의 수질 및 수생태계 분야 사후모니터링 방안에 관한 연구」, 한국환경정책·평가연구원.

환경부(2016), 「사후환경영향조사 결과 통보서 작성 가이드라인」.

환경부(2025), 「환경영향평가 대체서식지 조성·관리 업무처리지침(안)」.

[온라인 자료]

국가법령정보센터, “환경영향평가법”, <https://www.law.go.kr/법령/환경영향평가법>, 검색일: 2025.5.20.

※ 본 책자는 환경표지 인증을 받은 용지로 인쇄되었습니다.



수생태계의 효과적 관리를 위한 사후환경영향조사 생태-수환경 검토 연계 방안

