

보도시점 2026. 6. 9.(화) 12:00 (수요일 조간) 배포 2026. 6. 8.(월)

소양호 봉어류 폐사, 호소 저층 산소부족 및 산란기 면역력 저하 등 복합 작용

- 국립환경과학원 정밀조사 결과, 호소 저층 산소부족(빈산소)·산란기 면역력 저하로 인한 세균감염 등이 복합적으로 작용
- 소양호 상류 유기물 배출원 관리 강화 및 어민 지원과 대응체계 보완

기후에너지환경부(장관 김성환)는 올해 4월 강원도 소양호 상류에서 발생한 봉어류 폐사 원인을 소속기관인 국립환경과학원을 통해 정밀 조사한 결과와 재발 방지 대책을 6월 9일 오전 정부세종청사 6동 기자실에서 발표한다.

소양호 상류 봉어류 폐사의 영향으로 인근 49개 어가가 조업을 중단한 바 있다. 이에 기후에너지환경부는 원인 규명을 위해 모든 가능성을 종합적으로 조사하고 대책 마련을 위해 관계 기관과 전문가, 지역 어민이 함께하는 '협의체'를 구성하여, 국립환경과학원 주관으로 정밀 조사를 진행했다.

[정밀조사 결과]

정밀조사 결과, 이번 폐사는 한 가지 원인이 아니라 여러 환경 스트레스가 복합적으로 작용해 발생한 것으로 분석됐다.

호소 저층 유기물이 분해되는 과정에서 산소가 소모되어 일부 지점의 저층에서 산소가 부족한 빈산소 현상(용존산소 농도가 2.0mg/L 이하)이 확인됐다. 또한 올해 봄철 높은 수위와 기온, 적은 강수량이 겹치면서 표층과 저층이 잘 섞이지 않는 성층현상이 심화되어 저층의 산소 부족을 더욱 키운 것으로 나타났다.

여기에 4월 산란기를 맞아 면역력이 떨어진 성체가 자연 담수에 흔히 존재하는 세균(에로모나스균*)에 감염되면서 스트레스가 가중된 것으로 분석됐다. 실제로 폐사체는 대부분 바닥에서 먹이활동을 하는 성체였던 것이 이러한 분석을 뒷받침한다.

* 자연수계에 항상 존재하여 어류의 면역력 저하, 환경 스트레스 상황에서 2차 감염되는 세균(비늘탈락, 출혈성 병변 등 유발)으로 일반적으로 어류의 폐사를 유발하지는 않음

또한, 황화수소는 물속(수층)에서는 검출되지 않았으나*, 바닥 퇴적물 사이에 있는 물(공극수)에서 미량(0.003~0.022mg/L) 확인됐다. 다만, 붕어류가 저층부에서 먹이활동을 하는 특성을 고려할 때, 황화수소도 스트레스를 더한 요인의 하나로 작용했을 가능성이 있는 것으로 분석됐다. 그 외 중금속·농약 등 독성물질은 검출되지 않거나 기준 이내로, 외부 독성물질에 의한 폐사는 아닌 것으로 확인됐다.

* 붕어류는 물속(수층) 황화수소 농도 0.02~0.05mg/L에 96시간 이상 지속 노출시 절반 폐사 가능

※ 건강보호기준 20개 등 총 40개 항목 측정시 모두 기준 이내, 특이사항 없음

[조치 방안]

기후에너지환경부는 인제군, 한국수자원공사와 함께 지역 어민, 전문가 등 협의체 논의를 거쳐 조사 결과를 바탕으로 세 가지 방향의 대책을 추진한다.

첫째, 소양호 상류의 유기물 배출원 관리 지원을 강화한다. 호소로 유입되어 퇴적된 유기물은 봄철 저층의 산소를 소모한다. 이를 방지하기 위해 소양호 상류 고랭지밭을 대상으로 경작구조 개선(작물전환, 계단식 밭 조성)을 추진하며 주민참여형 최적관리기법(BMPs) 보급, 가축분뇨 공공처리 등을 신속하게 추진하여 유기물 및 영양염류가 유입되는 것을 최소화한다. 또한 국립환경과학원 조사결과 유기물 농도가 높았던 지점(38대교 인근) 중심으로 고농도 유기물이 드러난 육상 퇴적물 지점을 선택적으로 제거한다.

둘째, 어민의 피해 회복을 지원한다. 인제군은 어구·어망 등 어업용 소요 자재 반값 지원, 생태계 교란 어종 수매 등 기존의 어가 지원 사업을 확대하여 어가 소득을 지원한다. 소양호 수면관리자인 한국수자원공사는 붕어류 산란지 조성 등 어업재개를 위한 기반시설을 지원한다.

셋째, 사고 대응체계를 보완한다. 어류 폐사 발생 시 현장의 의견을 반영하여 원인을 신속히 조사하도록 대응 지침서(매뉴얼)를 개선하고, 저층의 산소 부족을 미리 감지할 수 있도록 조사(용존산소 및 산화환원전위 모니터링)하고 물순환장치 가동 등 물고기 폐사 사전 예방 수단을 갖춘다.

기후에너지환경부는 관계 기관과 전문가, 지역 어민이 함께하는 대응 협의체를 통해 이번 조사 결과를 어민·지역사회와 논의했고, 이번 대책을 차질 없이 이행해 재발 방지에 주력할 계획이다.

조희송 기후에너지환경부 물관리정책실장은 “이번 폐사는 특정 물질에 의한 오염이 아니라 저층부의 빈산소화와 여러 환경요인이 복합적으로 작용한 결과로 분석됐다”라며, “저층에서 산소를 소모하는 유기물을 저장하기 위해 상류 배출원 관리와 퇴적 유기물 제거 등 근본적인 대책을 신속히 추진하겠다”라고 밝혔다. 아울러 “피해를 입은 어민들이 하루빨리 생업에 복귀할 수 있도록 지원하는 한편, 유사한 피해가 발생하지 않도록 재발 방지에도 최선을 다하겠다”라고 덧붙였다.

- 붙임 1. 원인조사 결과 주요내용
2. 조치 방안 주요내용. 끝.

담당 부서	총괄	기후에너지환경부 수질수생태과	책임자	과 장 신태상 (044-201-7701)
			담당자	사무관 김태훈 (044-201-7061)
			담당자	사무관 조응찬 (044-201-7064)
	유기물 저감	기후에너지환경부 물환경정책과	책임자	과 장 배연진 (044-201-7001)
			담당자	사무관 김영범 (044-201-6999)
	원인 조사	국립환경과학원 수자원연구과	책임자	과 장 민중혁 (032-560-7353)
담당자			연구관 문정숙 (032-560-7461)	

□ **조사 개요**

- (조사 방향) 어류폐사를 유발할 수 있는 모든 가능성에 대해 조사·검토
- (조사 절차) 조사계획 수립(5.15~18) → 사전조사(5.20) → 협의체 실무회의(5.21) → 정밀조사(5.21~29)
- (조사 위치) 어민, 전문가와 협의하여 폐사체가 주로 발견된 5개 지점 선정

□ **정밀조사 결과**

- (종합) 저층부 유기물 분해에 따른 저층 산소부족이 기상요인으로 심화되고, 산란기 면역력 저하로 인한 세균 감염이 더해지는 등 복합적 스트레스가 임계를 넘어 폐사 유발

* 호소 수질환경기준(건강보호기준)은 모두 기준치 이내로 먹는물 안전에 영향 없음

[주요 항목별 설명]

주요항목	조사결과	설명
퇴적유기물	38대교 인근 유기물 함량 높음	· 상류 유기물 유입·퇴적 지속 · 분해 과정에서 저층 산소 소모
저층산소	일부 지점 빈산소 검출	· 퇴적층 위 1m 이내 일부 저층부 산소 부족(2mg/L 이하) 확인 · 성체 떡붕어 아가미 조직 변형·염증 확인
항화수소	미량 검출	· 수층에서는 불검출되었으나, 퇴적층 공극수에서 미량검출
기상	저층 산소부족 심화	· 고수위를 유지한 최근 3년 중, 고수온, 강수량↓ 확인 · 표층수온과 저층수온의 차이 확대 확인 → 저층·표층 간 순환이 없어(성층화) 저층 산소부족 심화
질병	에로모나스균 검출	· 산란기 등 면역력 약화시 감염 · 궤양, 출혈, 패혈증 등 유발 확인
산란기(4월)		· 폐사체는 대부분 떡붕어 성체*, 그 외 뱀장어 등 일부 발견 * 외부 독성에 의한 폐사였으면 성체보다는 치어가 더 취약 · 떡붕어 산란지(38대교 상류)에서 다량의 폐사체 발견

- 1 [유기물 저감] 소양호 상류지역 배출원 관리강화 및 퇴적 유기물 제거(26~, 지속**

 - (고랭지 밭) 소양호 상류 고랭지 밭을 중심으로 경작구조를 개선 (작물전환, 계단식 밭 조성)하여 유기물 및 영양염류 유출 저감
 - (최적관리기법) 고랭지 밭 외 댐상류 농경지 대상 완효성 비료 및 지표피복 등 주민참여형 최적관리기법(BMPs) 보급
 - (가축분뇨) 농가에서 소규모·개별적으로 처리하던 가축분뇨를 공공에서 대규모·체계적으로 관리 지원하여 처리의 안정성 확보
 - (생활하수) 공공시설로 유입되지 않는 개인하수 관리강화, 공공 처리시설 설치 확대
 - (퇴적 유기물) 유기물 농도가 높은 지점(38대교 인근) 중심으로 정밀 조사를 거쳐 고농도 유기물 조사 지점을 선택적으로 제거

- 2 [어민 지원] 어민들 피해 회복을 위한 지원(26~27)**

 - 인제군은 기존 어가 지원사업을 확대하고, 수면 관리자인 한국수자원공사는 어업재개를 위한 인프라 지원

- 3 [대응체계 보완] 사고 발생시 맞춤형 조사와 신속한 대처(26~, 지속**

 - (대응체계 보완) 사고 발생시 원인 파악을 위해 현장과 소통하고 실효성 있는 조사를 수행할 수 있도록 대응체계 보완 및 교육 실시(26.6~)
 - (모니터링 강화) 호소 저층부 혐기화를 예측할 수 있는 항목(DO, ORP 등)을 사전 모니터링, 퇴적토 장기 모니터링
 - (혐기화 방지) 우심지역(38대교 상류 등 어류 폐사지역)에 물순환장치를 상시 가동하여 수계 강제 혼합 → 혐기화 생성 방지('26~)