기후에너지환경부 보도자료

보도시점 2026. 4. 6.(월) 12:00 (화요일 조간) 배포 2026. 4. 3.(금)

# 소양강댐 상류 녹조 발생구간 및 오염원 집중 관리한다

- 수생식물 심고 갈대밭 조성하는 등 댐 상류 녹조 발생지역 총력 대응
- 고랭지밭 계단식화, 작물 전환으로 상류 오염원 맞춤형 관리
- 녹조 발생지점을 조류경보제 관찰지점으로 지정하는 등 공적 관리 강화

기후에너지환경부(장관 김성환)는 소속·산하기관(국립환경과학원, 원주지방환경청, 한국수자원공사)과 '소양강댐* 상류 녹조대책'을 마련하여 소양강 상류 지역의 녹조를 사전에 차단하는 대응체계를 가동한다고 밝혔다.

* 강원특별자지도 춘천시 신북읍과 동면의 소양강에 위치한 북한강 유역의 유일한 다목적댐이며, 총 저수용량 29억톤인 소양호가 위치에 있음

소양강댐에 위치한 소양호는 수질이 양호함에도 그간 상류 지역에서 발생하는 여름철 녹조로 어려움을 겪고 있다. 소양강댐 상류 지역의 강폭이 넓어지는 인제대교와 양구대교 구간(댐 상류 58~43km)에서는 여름철에 물흐름이 정체되어 녹조가 발생한다.

비가 내린 이후 상류의 오염물질이 빗물에 씻겨 유입되고 높은 기온이 유지되면서 녹조 발생에 유리한 여건이 만들어지는 것이다.

이러한 녹조 발생 특성을 고려하여 기후에너지환경부는 녹조 발생 현장 대응과 상류 오염원을 줄이는 한편, 물관리 체계를 개선하는 대책을 추진해 녹조를 사전에 관리할 계획이다. 주요 내용은 다음과 같다.

## ① 녹조 집중 발생지역(핫스팟) 현장 관리

첫째, 올해는 녹조 저감시설과 최신기술을 댐 상류 녹조 발생 현장에 사전 적용한다. 녹조가 집중적으로 발생하는 인제대교와 양구대교 일대는 홍수기(6월 21일~9월 20일)에 빗물이 내려 하천수위가 상승하면 물흐름이 정체되어 녹조에 취약해진다.

원주지방환경청과 한국수자원공사는 녹조가 가장 심각한 인제대교와 주변지역을 중점 관리한다. 원주지방환경청은 하천구간 주변에 침전되어 있을 것으로 추정되는 녹조씨앗과 총인* 등 녹조 원인물질을 조사하고, 홍수기 이전에 시범적으로 제거한다. 이와 동시에 녹조 발생 억제 효과도 분석할 예정이다.

* (총인, TP) 물속에 들어 있는 모든 형태(무기 및 유기)의 인(Phosphorus)에 대한 총량을 의미하며, 인은 식물 및 녹조류의 성장에 필수적인 영양소임

한국수자원공사는 7월까지 수면과 하천변에 녹조 저감설비를 설치한다. 수면에는 수생식물(부레옥잠 등)을 식재*하고 하천변에는 갈대밭 조성과 물흐름 개선 설비**를 설치한다. 이를 통해 퇴적물, 수면, 하천변까지 관리토록 할 것이다.

* 물 흐름 정체가 심한 3곳(인제대교 인근 1곳 및 하류 정체수역 2곳)에 설치

** 수면포기기 37개 설치(표층 수류), 태양광 물순환장치 2개 설치(수중 수류), 부력수차 2개 설치(표층 수류 크게 발생)

아울러, 녹조발생 시기 이전에 그린볼, 플라즈마 등 녹조를 직접 분해하는 신기술*도 적극 도입해 녹조 발생 초기부터 대응할 계획이다.

* (그린볼) 공이 빛을 받아 녹조 분해물질 생성, (플라즈마) 전기방전으로 녹조 분해물질 생성

## ② 상류 오염원 관리 강화

둘째, 녹조 발생지역 상류의 오염원을 조사하여 체계적으로 관리한다. 이 지역의 주된 오염원인 농경지, 생활하수, 가축분뇨의 배출 특성을 파악하여 맞춤형 대책을 추진한다.

우선 총인 배출의 약 55%를 차지하는 농경지를 관리한다. 고랭지밭을 계단식으로 전환하여 경사도를 줄이고, 사과·배 등 토사 유출이 적은 작물로의 전환을 추진한다. 또한, 올해에는 완효성 비료와 지표피복 등 농업 최적 관리기법을 보급할 계획이다. 하천으로 유출된 총인은 인공습지 등 비점오염 저감시설을 설치하여 제거한다.

아울러, 총인 배출의 약 9.9%, 약 5.3%를 차지하는 생활하수, 가축분뇨 또한 중점 관리한다. 생활하수와 가축분뇨는 개인 처리시설에서 처리되거나 퇴비화되는 경우가 많아 공공처리를 확대할 계획이다. 원주지방환경청은 2월부터 개별적으로 보관되거나 방치된 야적퇴비를 전수조사하고 있으며, 부적정하게 방치된 야적퇴비는 수거·덮개 씌우기 등으로 집중 관리한다.

### ③ 소양호 유역 물관리 체계 개선

마지막으로 기후에너지환경부는 소양호 상류 유역을 대상으로 소속·산하기관(국립환경과학원, 원주지방환경청, 한국수자원공사)과 함께 공적 관리를 강화한다. 그간 인제대교 일대와 그 상류 유역은 원주지방환경청, 한국수자원공사 등 기관별 필요에 따라 녹조와 수질 상태를 측정하고 관리해왔다.

이번 대책을 통해 한국수자원공사가 자체적으로 관리하던 인제대교 등 3개 지점을 조류경보제 관찰지점*으로 편입한다. 남조류세포수, 수온 등 녹조 발생정보와 소양강댐 상류 수질 정보를 연중 주 1회 이상 측정하여 물환경정보시스템(water.nier.go.kr)에 공개할 계획이다.

* 조류경보제 관찰지점은 '물환경보전법'에 따라 녹조 및 수질정보를 측정하고 공개

또한, 소양호 상류 유역을 대상으로 올해 5월 15일부터 10월 15일까지 '녹조 계절관리제'를 시행하여 녹조 대응을 위한 공적 협업 체계를 강화한다. 녹조 관리를 총괄하는 원주지방환경청을 중심으로 지방정부, 관계기관이 협업하여 오염원 관리, 주민 홍보, 녹조 발생지역 관리 등을 체계적으로 실시한다.

김은경 기후에너지환경부 물환경정책관은 “인제대교·양구대교 구간 녹조 발생은 강수량·강우강도 증가, 기온상승 등 기후변화 요인과 물흐름이 정체되는 지형적 특성에 기인한 바가 크다”라며, “이번 대책에서 관계기관과 같이 녹조 집중 발생지역을 초기부터 관리하여 수질보전과 먹는 물 안전 확보에 최선을 다하겠다”라고 밝혔다.

붙임  소양호 상류 녹조 대책 주요내용.  끝.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 담당 부서 | 기후에너지환경부<br>물환경정책과 | 책임자 | 과 장 | 배연진 (044-201-7001) |
| | | 담당자 | 서기관 | 권준제 (044-201-7002) |
| | 원주지방환경청<br>수질총량관리과 | 책임자 | 과 장 | 고대걸 (033-760-6421) |
| | | 담당자 | 주무관 | 이혜민 (033-760-6431) |

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

**붙임** **소양호 상류 녹조 대책 주요내용**

# Ⅰ. 소양호 상류 녹조발생 현황과 특성

## □ '23년부터 3년 연속 7월 장마 이후 댐 상류(인제대교[58km]~양구대교[43km]) 녹조 발생

○ '23.7.30, **인제대교**에서 최초 모니터링(17,910셀), 8.2 **최대 세포수**(892,480셀)로 확산, '24.8.1 **최대발생**(98,870셀), '25.8.20 **최대발생**(74,636셀)

<지점별 녹조현황>

(단위 : 셀/mL)

| | 채수일자 | 인제대교(58km) | 38대교(53km) | 양구대교(43km) | 댐앞(0km) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2023. 7.30~ 9.27 | 최초발생 | 7.30(17,910) | 미채수 | 8.2(30,556) | 7.30(35) |
| | 최대세포수 | **8.2(892,480)** | | 8.14(150,000) | 9.1(1,085) |
| | 상황종료(9.27) | 750 | | 100 | 미채수 |
| 2024. 7.25~ 10.21 | 최초발생 | 7.25(7,525) | 7.25(6,623) | 7.25(2,895) | 7.25(70) |
| | 최대세포수 | **8.1(98,870)** | 8.8(32,744) | 8.22(12,783) | 8.1(425) |
| | 상황종료(10.21) | 0 | 145 | 0 | 705 |
| 2025. 7.14~ 10.20 | 최초발생 | 7.14(저수위 채수불가) | 7.14(1,445) | 7.14(1,582) | 7.14(20) |
| | 최대세포수 | **8.20(74,636)** | 8.18(34,507) | 7.21(6,279) | 9.8(309) |
| | 상황종료(10.20) | 409 | 124 | 254 | 0 |

## □ 수질[총인]은 "양호한 수준" 유지, 저수구역이라는 지역특성으로 녹조 발생

○ '23~'25년 하절기(7~10월), **소양강댐 상류 녹조발생지점 수질**은 상대적으로 **양호한 수준**

<최근 5년간 연도별 수질 현황(7~10월 평균)>

(단위 : mg/L)

| 항목 | 측정 지점 | '21 | '22 | '23 | '24 | '25 | 측정 지점 | '21 | '22 | '23 | '24 | '25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T-P | 댐 앞 | 0.004 | 0.007 | 0.010 | 0.007 | 0.008 | 인제대교 상류 4km | 0.012 | 0.038 | 0.042 | 0.024 | 0.025 |

○ **소양강 상류 녹조**는 홍수기 **하천수위 상승**에 따라 물이 정체되는 **"댐 저수구역"에서 본격 발생**

- 하폭이 **넓어지고 체류시간이 증가**하는 **지형적 특성**으로 **정체수역 형성**

## Ⅱ. 최근 녹조발생 원인과 대책의 범위

□ **[강우강도 · 기온]** 최근 **3년간 하절기 강우량** 및 **고강도 강우가 증가**하고 있으며, **이후 높은 기온**(일사량)이 **녹조 성장을 촉진**

< 인제대교 지점 강우 특성 및 기온 현황 >

| 구분 | 녹조 이슈 발생 이전('20~'22) | | | | 녹조 이슈 발생 이후('23~'25) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | '20 | '21 | '22 | 평균 | '23 | '24 | '25 | 평균 |
| 7월 전체 강우량(mm) | 124 | 119 | 151 | 131 | 245 | 322 | 184 | 250 |
| 7월 고강도 강우 횟수 (5.52mm/h↑, 상위 10% 이상)* | 6 | 6 | 8 | 7 | 13 | 20 | 9 | 14 |

* 인제대교 인근의 최근 5년간 7월의 시간당 강우량 상위10%(5.52mm/h) 이상의 강우강도

□ **[정체수역]** 저수구역 물꼬리 부분인 **인제대교~양구대교는 하폭이 넓어지는 구간**으로 강우량 증가 시 **정체수역 형성, 녹조발생**에 유리

○ 특히 인제대교 지점은 강우량 증가 시 **수면폭이 확대되고 넓은 정체수역이 형성**되며 **유속(流速)은 급격히 감소**

※ 댐수위 175m, 수면폭 40m, → 댐수위 180m, 수면폭 320m(8배↑)

< 소양강댐 평균 수위 >

| 구분 | 녹조 이슈 발생 이전('20~'22) | | | | 녹조 이슈 발생 이후('23~'25 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | '20 | '21 | '22 | 평균 | '23 | '24 | '25 | 평균 |
| 7월 평균 댐수위(EL. m, 해발 기준) | 179.8 | 178.5 | 179.4 | 179.2 | 182.2 | 185.8 | 180.8 | 182.9 |

□ **[영양염류 · 오염원]** 총인(T-P) 농도는 **대체로 양호한 수준**을 유지하고 있으나 **수질 악화 시** 일시적으로 **OECD 부영양화(0.035mg/L) 기준 초과**

○ **넓은 유역면적**(1,864km)으로부터 **오염물질이 유입**되어 **효율적인 오염원 관리**가 상대적으로 **어려움**

< 소양강 상류 전체 총인 배출부하량(384kg/일, '23년 전국오염원 조사) >

| 오염원 | 배출부하량 (kg/일) | 비중(%) | 오염원 | 배출부하량 (kg/일) | 비중(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 토지계 | 325 | 84.5 | 축산계 | 20.2 | 5.3 |
| **농경지(고랭지)** | **211(113)** | **54.9(29.4)** | 정화처리 시설 | 1.5 | 0.4 |
| 임야 | 93.5 | 24.3 | 퇴비 | 18.8 | 4.9 |
| 기타 | 20.5 | 5.3 | | | |
| 생활계 | 37.9 | 9.9 | 기타 (양식계, 매립계, 산업계 등) | 1.2 | 0.3 |
| 공공하수 | 12.9 | 3.4 | | | |
| 개인하수 | 25.0 | 6.5 | | | |

# Ⅲ. 주요내용

## 1 녹조 집중 발생지역(핫스팟) 선제적 관리

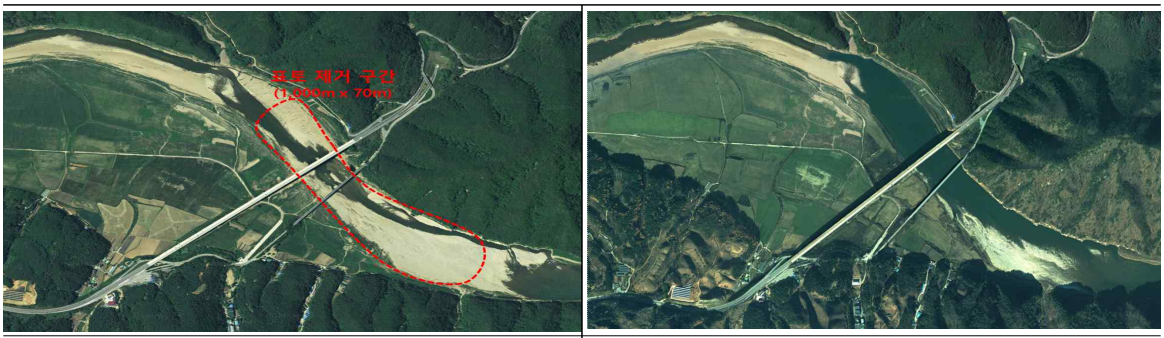
□ **정체수역 내 영양염류·녹조씨앗 퇴적층 원천제거 시범추진**

○ 호우기 이전, 녹조 원인이 되는 **영양염류·녹조씨앗 퇴적층을 '조사-제거-효과분석' 시범사업*** **추진**(~'26.6)

- **(조사) 4월** 중 **퇴적물 성분 조사**를 완료하고 **댐 저수구역이 최저수위**에 도달하는 **6월** 중 **제거** 실시

- **(제거)** 시범사업 효과분석 후 녹조심각지역 **퇴적물 본격 제거** 추진

< 인제대교 인근 퇴적층 분포 예상 지점 >




저수위 시 노출 구간 | 고수위 시 담수 구간

□ **자연기반해법 기반 영양염류·녹조 제거 추진**

○ **(수상정원)** 인제대교~양구대교 인근 영양염류 유입 길목에 **수생식물**을 **식재, 영양염류 처리 및 일사량 차단**으로 녹조 발생 억제(~'26.6)

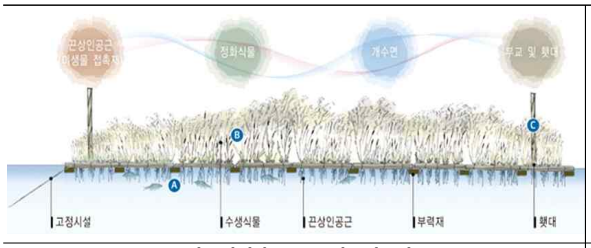
- 물순환 설비장치 효과가 미치지 않는 지역을 중심으로 **부유펜스 설치** 및 **수생식물 식재**(부레옥잠, 이삭물수세미 등), **하천변 경관 동시 개선**

- 자연형 수상정원 하류의 **조류차단막**(신규 1개소, 개선 2개소)을 통해 정체수역에서 발생하는 부유식물·녹조 등 **하류 확산 방지**(~'26.4)

○ **(식생수로)** 인제대교 녹조발생지점 인근에 **식생수로**를 **조성, 물 흐름**을 **개선**('26, 타당성 조사)

- 물길조성 시 **이삭물수세미, 검정말, 대가래** 등을 **식재**하여 **영양염류·녹조제거 기능 강화**

< 자연형 수상정원 및 식생수로 모식도 >




자연형 수상정원

식생수로

○ **(식생대) 인제대교 상류**에 **식생대**를 **조성**하여 **녹조발생지점 영양염류 유입 저감**('26)

□ 녹조발생 초동 대응을 위한 **물순환 설비 집중 배치·운영 및 신기술 활용**

○ **(물순환 설비) 인제대교 정체수역 등**에 수면포기기, 수류확산장치 등 집중 설치(~'26.5), **하천**에 **수류**(水流)**형성·유속**(流速)**개선**

○ **(녹조제거 신기술)** 타 수계 시범적용 중인 **신기술**(그린볼[낙동강], 플라즈마[금강] 등)**을 적용·효과분석**(~'26.6)

※ [그린볼] 공이 빛을 받으면 소독작용이 있는 물질을 생성, 녹조를 분해
[플라즈마] 전기방전을 통해 소독작용이 있는 물질을 생성, 녹조를 분해

## 2 핫스팟 유입 밀집오염원 관리 강화

□ **(토지계) 고랭지밭 밀집지역인 만대·가아·자운 지구 농업 비점 관리**

○ **(고랭지밭 관리)** 소양호 상류에 위치한 **고랭지밭 관리**를 **만대·가아·자운지구 중심**으로 추진

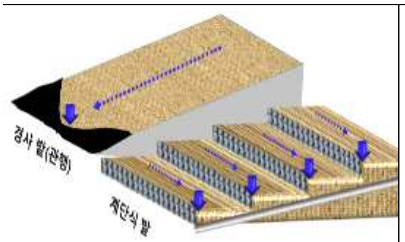
- **(경작구조 개선)** 수요가 높은 농가는 **작물 전환*** **추진**, **작물 전환**을 **원치 않는 농가**는 **계단식밭 조성**으로 토사 등 유출 저감

* [기존] 배추감자 등 오염이 큰 단년생 작물 → [개선] 사과·배 등 오염이 적은 다년생 작물

○ **(농경지 최적 관리) 만대·가아·자운 지구 내 농경지 대상 적정 시비** 및 **최적관리기법 보급** 통한 **관리** 추진

- **(최적관리기법)** 완효성 비료 및 지표피복 등 주민참여형 **최적관리기법 보급**('26)

< 흙탕물 유출저감 사업 >

<table>
<tr>
<td>  </td>
<td>
</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>계단식 고랭지밭 조성</td>
<td>완효성 비료</td>
<td>지표피복(야자매트)</td>
</tr>
</table>

○ **(하천 유입 비점 관리) 주요 하천**에 **비점오염 저감시설**을 **설치**하여 **농경지 유출 오염물질 제거**

- 소양강 및 유입지류에 인공습지 등 비점오염저감시설 지속 조성('26~)

□ **(생활계)** 공공시설로 유입되지 않는 생활하수 공공관리 **강화**

○ 하수미처리구역에 **공공하수처리시설 신·증설**('21~)로 **하수처리구역 확대** 및 정화조 관리 추진

□ **(축산계)** 개별 처리되던 **가축분뇨 퇴비 공공관리 강화**

○ **(관리강화)** 旣 추진 중인 **공공처리시설**(우분·계분)을 차질없이 설치하고 **가축분뇨 퇴비의 적정 생산·사용 관리 강화**

- 농가에서 개별적으로 보관하거나 방치되는 **야적퇴비를 전수조사**하여 덮개 설치 등 **관리강화**('26~)

○ **(발생저감)** 농가 발생 돈분을 활용하여 바이오가스를 생산하는 **가축분뇨 바이오에너지화 시설 차질없이 설치**('23~, 인제군 남면)

## 3 소양호 유역 물관리 체계 개선

□ **"조류경보제 관찰지점" 신규 지정·관리로 공적 관리 강화**

○ **소양호 3개 지점**(인제·38·양구대교)을 조류경보제 **관찰지점**으로 지정('26.4, 고시 개정)하고, **녹조 모니터링** 및 **결과를 공개***(물환경정보시스템 등)

* [측정 주기] 주 1회 이상, [측정 항목] 수온, DO, 클로로필a, 남조류세포수 등

□ **녹조계절관리제 시행으로 관계기관의 공적 협업 체계 강화**

○ **(체계)** **원주지방환경청장**을 **단장**으로 **지방정부, 관계기관**이 **참여**하는 **추진단*** **구성**

* [구성 방안] 기후부 원주지방환경청장(단장), 지방정부 양구·인제·홍천군, 공공기관 수공 및 환경공단

○ **(역할)** 선제적 **오염원 관리**, 녹조 발생 시기 **심층 모니터링**, 녹조 상황 **신속 대응** 등 사전적·체계적 녹조발생 대비