

발생 전에 움직인다... 녹조계절관리제 첫 시행

- 녹조발생 전, 정부-기관-시민 함께 배출원 밀착관리, 수량수질 통합관리
- 녹조 발생 예측·감시부터 발생 이후 대응조치까지 전 과정 관리

기후에너지환경부(장관 김성환)는 기후위기로 점차 심해지고 있는 녹조 문제를 근본적으로 해소하기 위해 관계기관 협력을 기반으로 ‘제1차 녹조계절관리제’를 5월 15일부터 10월 15일까지 시행한다고 밝혔다.

녹조(조류)는 강·하천별로 차이는 있으나, 2023년부터 더 빨리 더 오랜 기간 발생하고 있으며, 특히 작년에 전국 조류경보일수는 961일(29개소 합)로 역대 최장 발령을 기록했다.

기상청에 따르면, 올해 5월부터 7월까지 평년 대비 높은 기온이 전망(기상청 3개월 전망, 4.23 발표)되고 여름철 변동성이 큰 집중 강우로 인해 생활·농축산 분야 등의 녹조 유발물질이 수계로 유입될 우려도 큰 상황이다.

※ [조류경보일수, 29개소 합] '23년 530일 → '24년 882일 → '25년 961일

기후에너지환경부는 여름철 집중 발생하는 녹조를 밀착관리하기 위해 민관 협력에 기반한 ‘제1차 계절관리제 실행계획’을 마련했다.

이 실행계획은 기존 대책과 달리 생활·농축산 등 녹조의 양분이 되는 ‘인’의 배출원을 녹조가 나타나기 전부터 밀착관리하고, 녹조가 발생하는 때에는 이해관계자 협의에 따라 물흐름을 관리하는 한편, 국민 안전을 위해 먹는물과 친수활동 안전관리를 한층 강화한 것이 특징이다.

< 이전 대책 대비 개선방향 >

구분	그간 대책 평가	개선방향
배출원	기후부 관리가능한 배출원 중심 관리	농축산 분야 배출원 실효적 관리
대응체계	수질개선과 먹는 물 안전관리 중심 (정적·사후적 대응)	유역 내 물흐름 개선 통합 관리 (동적·사전적 대응)
국민안심	녹조 발생 이후 모니터링 자료 기반 대책 추진	선제적으로 녹조를 예측하고 대응하여 국민안심대책 추진

[강화된 분야별 대책] 녹조 예보·감시 강화

먼저, 관계기관의 선제적 녹조 대응을 지원하기 위해 녹조 예보와 감시(모니터링)를 강화한다.

올해 기상·수질 정보를 활용한 녹조 예측지점을 9개소에서 13개소로 확대하고 2030년까지 상수원 조류경보 전구간(28개소)을 대상으로 녹조 발생을 예측할 예정이다.

또한, 조류경보 당일 발령 적용 지점을 기존 낙동강 본류(4개소)에서 한강·금강·섬진강(팔당호·대청호·옥정호)으로 확대(7개소)하고, 나머지 21개소의 발령기간도 단축한다.

아울러 주민이 직접 자발적으로 거주지 인근의 녹조를 감시하고 예방활동을 할 수 있도록 환경청별로 주민감시단을 구성하여 운영한다.

※ [녹조 예측지점, 사전 준비 활용] '25년 9개소 → '26년 13개소 → '30년 28개소
 [조류 경보, 대응조치 활용] 당일발령 '25년 4개소 → '26년 7개소, 단축 21개소

[강화된 분야별 대책] 주요 배출원 관리 강화

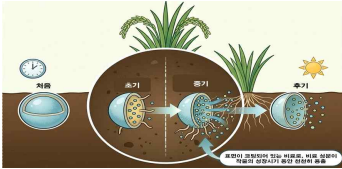
둘째로, 녹조발생을 사전에 예방하기 위해 농·축산 분야까지 포함한 배출원 관리를 강화한다.

양분이 하천으로 유출되는 것을 차단하기 위해 농경 밀집지를 중심으로 장마 전 양분차단대책을 시행한다.

또한, 국립환경과학원, 축산환경관리원 등 환경·농업 전문기관*이 ‘가축분뇨 유래 양분관리 협의체’를 구성했으며, 각 기관의 전문성을 살린 기술 지원도 운영할 예정이다.

* 국립환경과학원, 축산환경관리원, 한국환경연구원, 국립농업과학원 등

< 양분차단대책 >

(농경지) 완효성비료	(이동경로) 지표피복토양밴딩	(유출구) 물꼬장치
		
1.6만포 보급	7,540m ² 설치	885개 설치

올해부터 야적퇴비 정밀조사 기간과 횟수를 늘리고(봄→봄·가을), 모바일 관리시스템을 활용한 추적 점검으로 야적퇴비가 적정 처리(덮개·수거)되도록 밀착 관리한다.

또한, 분뇨 특성을 고려하여 우분은 고체연료로 만들고 돈분은 바이오가스 생산에 활용하는 등 잉여 가축분뇨의 에너지 전환도 차질없이 시행한다.

생활계 오염원 저감을 위한 개인하수시설 관리도 확대한다. 소규모 오수 처리시설 322곳에 대해 전문기관 위탁관리를 시행하고, 영세 정화조 청소 지원도 지난해 대비 대폭 늘릴(2,100가구 → 10,500가구) 예정이다.

또한, 가축분뇨공공처리시설을 포함한 환경기초시설의 운영을 법정기준* 대비 강화 운영하도록 하여 수계로의 유입을 최소화한다.

* (가축분뇨 공공처리시설 법정기준) 총인 8 ppm ↓ → (계절관리제) 2ppm ↓ → (조류경보 경계단계) 1ppm ↓

[비상 관리 대책] 물 흐름 개선 등 녹조 원인 신속 차단

여름철 녹조가 심해지면 녹조 저감과 대응을 신속하게 하기 위한 비상 관리 대책도 추진한다.

물 흐름이 정체되어 녹조가 빈발하는 낙동강에 대해 지역사회와의 논의를 기반으로 농업 용수 이용을 고려해 8개 보를 순차 개방하여 녹조를 신속히 제거한다. 상류보부터 수위를 낮추고, 물 이용 제약 여부 등을 살피면서 단계적으로 보 수위 및 개방속도를 조정한다.

아울러, 지하수 수위와 환경 영향도 지속적으로 조사할 예정이다. 필요한 경우, 댐 환경대응용수를 활용한 증가 방류도 고려한다.



[비상 관리 대책] 먹는물·친수활동 안전 관리

녹조로 인한 건강 피해 우려를 차단하도록 사전예방원칙에 기반하여 먹는물과 친수활동도 안전하게 관리한다. 취수구 주변에 차단막을 설치하여 녹조의 유입을 최소화하고 활성탄·염소·오존 등의 적정 정수처리를 통해 안전한 먹는물을 공급할 예정이다.

또한, 녹조 심화기에 주요 하천과 호수에서 이루어지는 친수활동 안전도 챙긴다.

조류경보제 운영 대상인 친수시설 구간을 대상으로 주 1회 이상 녹조를 모니터링하고, 녹조 심화 시 건강 피해 예방을 위해 수영·수상스키 등 친수활동을 금지하는 등의 조치를 하도록 한다.

기후에너지환경부는 관계부처와 지방정부를 비롯해 공공기관의 유기적 협조를 위해 계절관리제 중앙추진단(기후부 차관 주재)과 유역·지방추진단(환경청장 주재)을 구성했다.

제1차 계절관리제가 시작되는 5월 15일에 한강홍수통제소(서울 서초구)에서 녹조 계절관리제 중앙추진단 회의를 개최하여 사전 예방대책 이행 현황을 점검하고 녹조 심화 상황에 대응 체계 점검을 위한 모의훈련도 실시한다.

김성환 기후에너지환경부 장관은 “우리 국민이 더 이상 녹조 걱정을 하지 않는 것이 우리 정부의 중요한 과제 중 하나”라면서, “계절관리제 기간 동안 배출원을 밀착 관리하여 녹조의 양분이 되는 인 유출을 사전 차단하고 농민·시민사회와의 협의 아래 물 흐름을 개선함으로써 올여름 녹조 발생 가능성을 최소화할 수 있도록 최선의 노력을 다하겠다”라고 밝혔다.

붙임 제1차 녹조계절관리제 실행계획. 끝.

담당 부서	기후에너지환경부 물환경정책과	책임자	과 장	배연진	044-201-7001
		담당자	사무관	김민중	044-201-7002
	기후에너지환경부 수질수생태과	책임자	사무관	문유상	044-201-7018
			과 장	신태상	044-201-7060
	기후에너지환경부 물관리총괄과	책임자	사무관	장재훈	044-201-7076
			과 장	이정용	044-201-7611
	기후에너지환경부 수도기획과	책임자	서기관	강경록	044-201-7615
			과 장	김상훈	044-201-6646
		담당자	사무관	이대진	044-201-7126



제1차 녹조계절관리제 실행계획

2026. 05.



기후에너지환경부



목 차



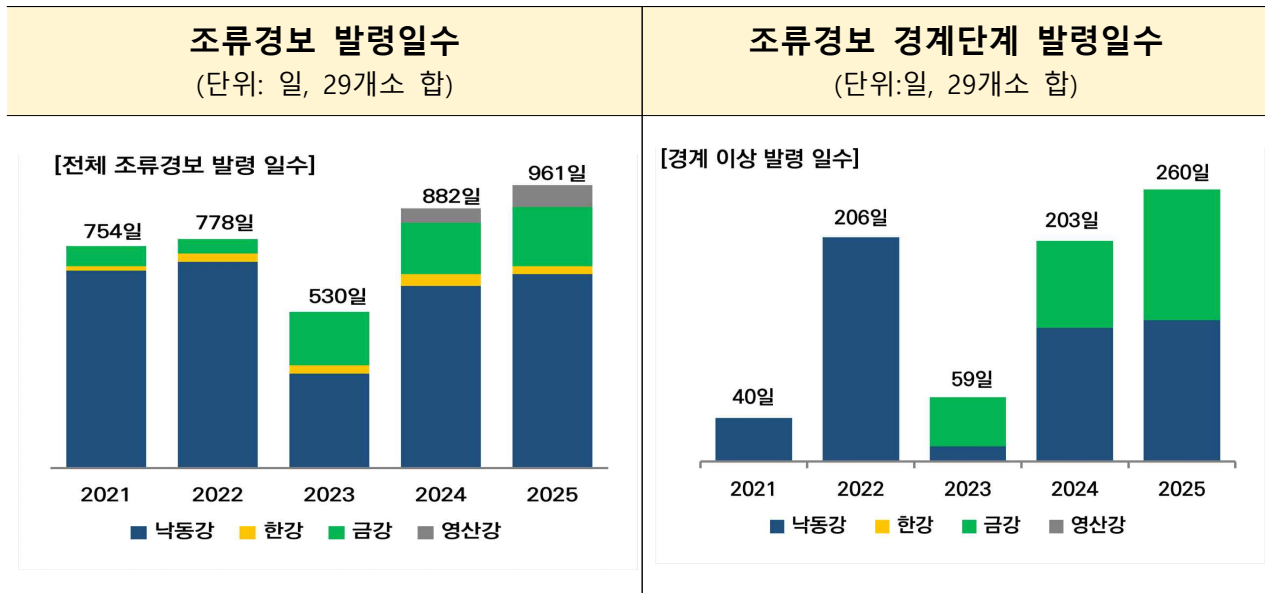
I. 추진 배경	1
II. 2026년 녹조 발생조건 및 평가	3
III. 녹조 계절관리제 개요 및 체계	4
IV. 계절관리제 주요 대책	6
① 모니터링 고도화	6
② 배출원 관리	7
③ 보 개방 추진 준비 및 제거기술 실증	10
④ 교육 및 홍보	11
⑤ 비상 관리 대책	12
⑥ 주요 실행 계획	14
(붙임 1) 녹조 계절관리제 추진기구	15
(붙임 2) AI 조류 세포수 산정 및 확산예측 신속·고도화	16

I. 추진 배경

1. 녹조 현황 및 전망

□ 최근 5년간 녹조는 더 일찍 더 오래 더 심하게 발생

【 녹조 현황 】



- (장기화) '23년 이후로 전국 조류경보 발령일수는 점차 증가하는 추세이며, '25년에는 전국 961일로 역대 최장 발령 기록
- (심화) 낙동강 본류와 금강 대청호 등 “경계”단계 발령일수 확대

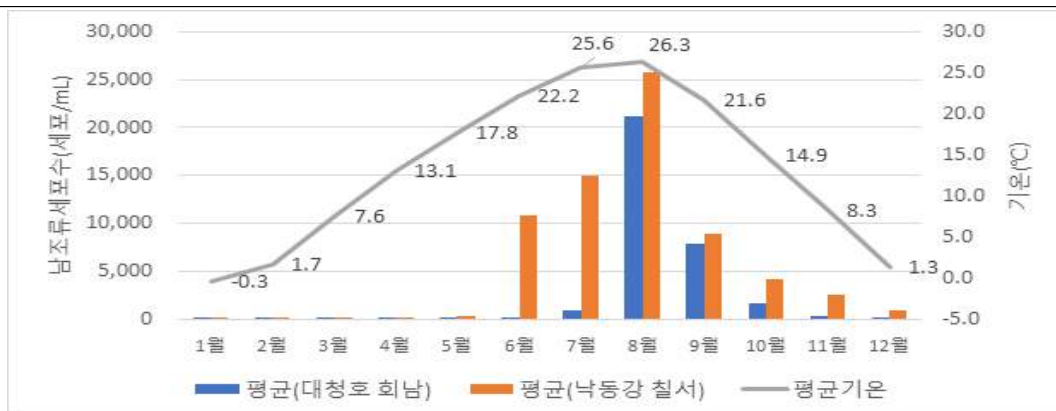
□ 기후위기 심화 및 오염물질 유입 증가 등 녹조발생구조 고착화

- (기상) 기온기후위기에 따른 폭염 장기화 및 여름철 기온 상승*('25년 역대 최고), 강우극한호우 형태로 강우패턴이 변화**하여 토사·오염물질 유출 증가
 - * ('24년) 폭염일수 30.1일(역대2위), ('25년) 여름철기온 25.7℃(역대 최고)
 - ** [매10년당 변화] 강수강도 +0.22mm/일, 호우일수 +0.08일(기상청, '25.12월)
- (발생구조) ^소·돼지·가금 등 가축사육두수 증가(최근 10년 +181만두)
 - ※ [최근 10년 사육두수 변화] ▲한우 +64만두, ▲돼지 +93만두, ▲가금 +48만두

□ 그간 대응책에 추가하여, 녹조가 번성하는 계절 집중 관리 필요

- (그간 대응) 여름철 녹조 발생시, 경보단계에 따라 취수원 중심으로 수질 개선 관계기관 분담 대응(환경청·과학원·수공·지방정부)
 - (개선필요) 최근 10년간 경보가 집중 발생한 5~10월*을 집중관리 기간으로 설정, 홍수 등 자연재해에 준하여 수질·수량 통합관리
- * 일사량과 수온이 상승하는 늦봄(5월~)에 발생하기 시작하여, 10월경 기온이 하강(20℃↓)함에 따라 녹조 발생 둔화

【 최근 10년 월별 녹조 발생 추이('16~'25년) 】



□ 유해조류 집중발생을 줄여 생태계 보호, 국민 안전 확보 필요

- (수생태계) 남조류의 과도한 번성은 수계에 산소를 고갈시켜 수생태계 건강 위협
- (안전관리) 남조류의 사멸시 방출되는 대표적 조류독소인 마이크로시스틴은 취·정수 과정을 통해 효과적 처리 필요

국 외 사 례

- ▶ (수생태계) 美캘리포니아 클리어레이크의 녹조 심화로 잉어·메기·블루길 등 여러 수생생물 폐사('19년)
- ▶ (안전관리) 美오하이오 이리호 녹조 심화로 톨레도시 수돗물에서 기준치 이상의 녹조 독소 검출, 사흘간 수돗물 공급 중단('14년)

II. 2026년 녹조 발생조건 및 평가

□ [녹조발생조건] '26년 고온·건조 전망 + 겨울철 이례적 녹조 발생

- (기온) '26년 연평균기온(5~7월)은 평년 대비 높을 것으로 전망되어, 기온 상승으로 인한 녹조 심화에 대비할 필요
- (강우) '26년 연강수량은 평년과 비슷할 것으로 전망되나, 5월에는 평년보다 많은 강수가 예측되어, 사전적인 오염원 관리 필요
- (특이조건) 녹조 원인 다양화*로 인해, 겨울철 낮은 수준 녹조 발생**
 - * 낮은 수온과 부영양화(0.035 mg/L) 기준 이하에서 생장 가능한 아파니조메논 증식
 - ** '26년 2월 보령호, '24.11~'25.1월 낙동강 칠서 관심단계 발령

□ [그간 대응 평가] 먹는 물 안전 중심 사후대책으로 국민체감 부족

- (평가) 경보 발령 후 기후부가 신속하게 시행 가능한 취수원 안전 관리 및 정수장 관리 강화 등 사후대책 우선 추진
 - 다양한 녹조 양분(특히 인) 배출원과 물흐름 정체 요인 관리 및 국민 불안 해소를 위한 선제적 대응책·시행 필요

[그간 녹조 대응 평가 및 개선방향]

구분	그간 대책 평가	개선방향
배출원	기후부 관리가능한 배출원 중심 관리	농축산 분야 배출원 실효적 관리
대응체계	수질개선과 먹는 물 안전관리 중심 (정적·사후적 대응)	유역 내 물흐름 개선 통합 관리 (동적·사전적 대응)
국민안심	녹조 발생 이후 모니터링 자료 기반 대책 추진	선제적으로 녹조를 예측하고 대응하여 국민안심대책 추진

⇒ 사전예방원칙에 기반하여 관계부처·지방정부가 함께 수량·수질을 통합관리하는 녹조 발생요인 저감 대책 추진

Ⅲ. 녹조 계절관리제 개요 및 체계

1 개 요

- (대책 기간) '26.5.15 ~ '26.10.15 * 여름철 자연재난대책기간
- (대책 성격) 여름철 빈발하는 녹조 발생요인의 근원적 저감 및 피해 예방을 위한 관계기관 합동 실행계획
 - 강화된 분야별 대책으로 녹조 발생구조 완화
 - 비상관리대책을 통한 고농도 녹조 심화 억제 및 국민 건강 확보
- (법적 근거) 「물환경보전법」 제21조의5(조류에 의한 피해 예방) 등

2 기본 방향

**녹조 근원 예방으로 기후위기에 대응하는 강한 정부
국민건강을 최우선으로 하는 체감 정부**

- “**녹조 본격 확산전, 발생연결고리를 선제적으로 차단**”
 - 환경기초시설 대상 강화된 배출 조건 부여, 가축분뇨 유출 원천 차단을 위한 배출원 사전 관리 강화
 - 조류경보제 “관심”단계 발령시부터 강화된 감축 조건으로 확산 방지
- “**가용역량을 전력 동원하여 국민 안전 보호**”
 - 지역사회와 소통 등 농업용수 이용을 고려한 보 순차개방과 댐 가용수량 방류, 녹조 저감기술을 통한 녹조 신속 저감
- “**국민 모두의 건강을 최우선시하는 대응 체계 실현**”
 - 녹조 발생 전부터, 소멸시까지 사전예방 원칙에 근거한 조치 시행

추진
방향

녹조 근원 예방으로 기후위기에 대응하는 강한 정부
국민건강을 최우선으로 하는 체감 정부

분야별
주요
대책

모니터링

- 녹조 예보제(9 → 13개소)
- 당일 경보발령(4 → 7개소), 발령 단축(21개소)

농업 배출원

- 최적관리기법 장마전 집중 설치

축산 배출원

- 잉여 가축분뇨 에너지화
- 퇴비 점검 관리 강화(봄 → 봄·가을)

기타 배출원

- 오수시설 및 정화조 지원
- 환경기초시설 강화 운영

보개방 준비

- 주민소통 및 지하수 모니터링

교육·홍보

- 지방정부·사업장·농가 맞춤형 교육

비상
관리
대책

흐름 개선

- 농민 등 지역협의 기반 낙동강 보 순차개방

먹는물 안전

- 선택취수 및 정수처리 강화

친수활동 관리

- 친수활동 안전조치 및 대국민 홍보

IV. 계절관리제 주요 대책

① 녹조 예보·모니터링 고도화

◆ 첨단기술 활용한 사전감시체계를 개발하고 現 경보체계 고도화

- (녹조예측) 기상·수질 정보를 고려, 향후 7일간의 녹조 정보를 제공 (9개소 → 13개소*)하여 관계기관의 선제적 대응** 지원

* [확대계획] 現 9개소 → 13개소('26년) → 19개소('27년) → 28개소('30년)

** 취·정수장 강화 운영, 하천시설 운영, 녹조 제거선 배치 등 활용

- (광역감시) 인공위성을 활용한 광역 모니터링 실시

※ (위성) 5~11월 (연 16건 이상, 낙동강·금강·영산강)

- (첨단관측) AI를 활용, 조류 세포수 산정 및 확산예측 신속·고도화

- (현미경) 전문인력의 육안 판별에서 AI 현미경으로 전환하여 분석 시간 단축(대청호 시범적용, 육안 : 4시간 → AI : 1시간)

- (초분광타워) 남조류의 분광정보를 실시간 감지하여 주요 상수원 취수구의 녹조 변화 관측(낙동강본류·대청호(5개소) 운영, 매10분)

- (상수원) 既시행 낙동강 외 한강·금강·섬진강의 주요 녹조 빈발지점 (팔당·대청·옥정호)까지 당일 발령체계 확대(4→7개소, 4월~)

- 기타 21개소도 분석결과 확인 후 즉시 발령*(現)4일차 → (改)2·3일차, 4월~)

- (친수활동) ▲정기낙동강 등 녹조빈발지점을 경보구간에 추가, ▲수시호수 공원 등 경보구간 외 지점도 모니터링 시범사업

- (농업용수) 녹조 발생이 우려되는 주요 농업용 저수지에 녹조독소 등 모니터링* 추진(농어촌공사)

* [조사항목] (前) 클로로필a → (改) 녹조 세포수·독소 신설(클로로필a 일정수준 초과시)

- (시민감시단) 계절관리제 시민감시단 활용한 배출원 등 감시(7개청)

※ ▲(녹조) 관할 구역 상수원·친수활동 녹조 감시, ▲(예방) 퇴비·비료 방치 및 부실관리

신속예보	녹조 예측	+	광역 감시
첨단기술활용	AI 현미경	+	초분광 타워
신속대응 조치	당일발령	+	신속발령
관리범위 확대	친수구간 조류경보제	+	농업용저수지 모니터링

국 외 사 례

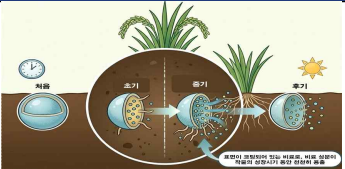
- ▶ 美EPA, NOAA 등 위성 이미지를 활용한 녹조 모니터링중
- ▶ 美플로리다 실시간 초분광적 특징을 분석하여 조류 조성 관측

② 주요 배출원 관리대책

□ 농업분야 배출원 관리

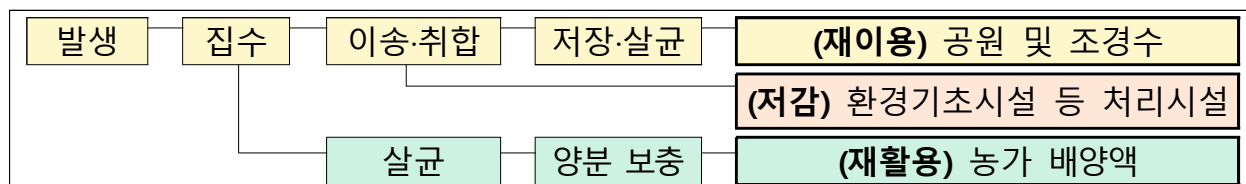
◆ 농경지·화훼밭 등 대상 녹조 양분 유출 사전 차단

- (농경지) 농경 밀집지에 단계별 양분차단 구조대책 장마전(~6.15) 완료
 - 친환경농법 적정 이행 확인, 부적정 운영 농가 집중 계도·지원
 - 비료표준사용량 설정 또는 비료사용처방으로 적정 비료사용기준 설정

(농경지) 완효성비료	(이동경로) 지표피복토양밴딩	(유출구) 물꼬장치
		
16,045포	7,540m ²	885개소

- (화훼밭) 토사가 쉽게 유출되는 수변 화훼밭(지방정부 관리)에 엄격한 양분관리를 하여 녹조양분 유출 원천 차단
- (기술지원) 환경·농업분야 전문기관*으로 구성된 ‘가축분뇨 유래 양분 관리 협의체’ 구성, 전문성을 살린 공동 기술지원 체계 구축·운영(3월~)
 - * 국립환경과학원, 축산환경관리원, 한국환경연구원, 국립농업과학원 등
 - 지역단위 양분수지 진단(과잉·적정·부족) 및 맞춤형 양분관리 지원
- (양액재배) 재이용·공급 또는 환경기초시설을 활용한 폐양액 관리 체계 구축, 지방정부·원예특작과학원과 업무협약 체결(낙동강청)

【 폐양액 관리체계(안) 】



국 외 사 례

- ▶ 완효성비료는 표면·지하수 인 유출 감소효과(Everaert, '16년 등)
- ▶ 피복작물 등 최적관리기법으로 이리호에 인 262톤 저감('15~'20년, 美EPA)
- ▶ 美미주리주 한 하천은 강둑(수변구역) 침식이 인부하 67% 차지(Peacher, '18년)

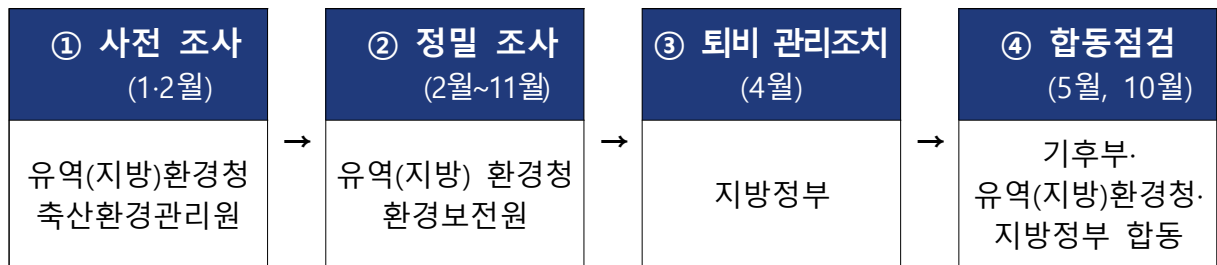
□ 축산분야 배출원 관리

◆ 가축분뇨 에너지화 촉진 및 퇴·액비 관리 강화

- (에너지화) 우분 고체연료화 및 돈분 바이오가스화를 통한 잉여 가축분뇨의 에너지 전환(現 25개소: 고체연료 3개소 + 바이오가스 22개소 → 지속 확대)
- (야적퇴비) 정밀조사 기간을 대폭 확대하고, 모바일 관리시스템* 연계 추적 점검으로 야적퇴비를 끝까지 밀착 관리

* 야적퇴비 관리시스템(수자원공사 개발) : 모바일 기기로 DB 구축 및 추적 관리

< 2026년 야적퇴비 조사·관리 체계 >

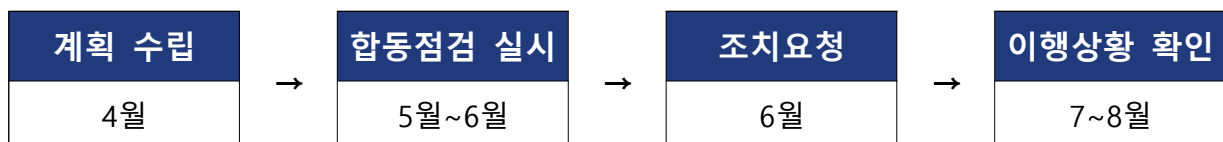


- (돈분·액비) 기상정보 및 전자인계시스템 기반 '발생-이동-살포'의 쏠 과정 관리로 무단살포 방지* 및 장마철 위반시설 집중단속(6월)

* 집중호우·장마 예보 시 액비 운반·살포업체에 살포 자제 알림 문자

- 가축분뇨 전자인계시스템 확대(계분) 시범사업 실시 및 개별 농가 가축분뇨 관리대장도 전자화 관리 추진

- (가축분뇨) 축사밀집도·수질측정망 자료를 토대로 오염우심지역 선정, 가축분뇨 배출 및 처리실태 등 특별점검(지방정부 합동, 5~6월)



국 외 사 례

▶ 美버몬트주, 바이오가스화시설과 인회수장치(인 75 ~ 85% 회수)를 결합한 시범사업 추진('18년, 美 EPA)

□ 생활분야 배출원 관리

◆ 규모가 작은 오수시설 및 정화조 지원 강화

- (개인하수) 중대형 오수시설 장마전 집중 점검(~5월) 및 기술지원, 영세 오수시설·정화조의 위탁관리·청소 지원

중대형 시설 (1,200개소)	+	영세 오수처리시설 (322개소)	+	영세 정화조 (10,500가구)
장마전 집중점검		위탁관리, 시설개선		청소 지원

◆ 환경기초시설 배출 기준 강화 운영 및 집중 점검

- (합동점검) 전문기관* 등과 합동으로 가축분뇨배출·처리시설, 비점오염 저감시설 등 적정 운영여부를 장마전 특별점검 등 지속 관리

* 한국환경보전원, 한국수자원공사 등

- (점검강화) 시설규모, 주요 취수원 유입 등을 고려한 특별점검(4~5월) 및 취약시간대(야간·공휴일) 방류수기준 수시점검 병행

- 방류수 수질 초과시설 등에 대해서는 유역하수도지원센터(환경공단 운영)에서 현장 점검 및 기술지도 실시

- (운영강화) 가축분뇨 공공처리시설과 공공하·폐수시설에 대해 법정 기준 대비 총인기준 강화 운영

* (現기준) 총인 8 ppm ↓ → (계절제) 2ppm ↓ → (조류경보 경계단계) 1ppm ↓

- (하천쓰레기) 댐·보 유역 유입 우려 오염원 점검·청소, 청결지킴이(수공, 240명) 활동으로 하천쓰레기 정기수거 등

국 외 사 례

- ▶ 美버지니아주, 크루마울 하수처리장에 추가 약품 투입 등 방류수 총인농도를 0.06mg/L로 개선
- ▶ 美미시건주, 정화조의 교체 및 청소 비용 등 지원

③ 보개방 추진 준비 및 제거 기술 실증

□ 보 개방 추진 준비

◆ 낙동강 8개보 순차 개방을 위한 지역 소통 및 모니터링

- (지역소통) 보별 제약사항 점검 및 관계기관 사전 협의(지자체·농공, ~4월), 보 개방에 대한 주민공감대 형성을 위한 간담회·설명회(~4월)* 실시
 - * (주민간담회 개최현황) 승촌보(2.5), 낙동강 중·상류보(2.25)·하류보(2.24), 백제보(3.10)
 - 농공·지자체는 보 개방 전 논에 물채움 실시하고, 소관 양수시설 및 하천 주변지역 등에 대한 사전·긴급조치* 시행
 - * 펌프·발전기 등 예비자재 점검, 하천 주변 공원·산책로 등 출입제한, 상황모니터링 및 피해 발생시 상황전파 등
- (모니터링) 보 개방에 따른 지하수 및 수질·수생태 영향 모니터링 시행
 - (지하수) 보 주변 지하수 이용 장애 예방·최소화를 위해 지하수 변동 모니터링* 병행
 - * 낙동강 보 주변 관측정 241개소, 수위 실시간 측정·분석(매 1시간)
 - (수질·생태) 보 개방에 따른 물환경 변화 파악을 위해 수질, 수·육상 생태계 군집 모니터링 및 서식환경 정밀조사*
 - * 보 개방 시기에 맞추어 낙동강 보 대표 8개 지점 등 분류, 지류 구간 조사(2~4회/년)

□ 녹조 저감기술(물질) 실증 · 최적 활용과 운영

◆ 녹조 저감 신기술 · 물질 실증

- (신기술 활용) 민간·학계 개발 신기술*을 녹조우심지역에 활용
 - * 가압식 제거 장치, 저온플라즈마, 수상정원, 녹조 씨앗제거 등
- (수생식물) 수생태 부작용 우려가 적은 수생식물을 통한 녹조 저감 실증
 - * 이삭물수세미의 활착 유도(인공 서식지, 울타리 설치)를 통한 현장 효과 입증(청양군)
- (조류제거물질) 수처리제 등 등록된 조류제거물질에 대한 녹조 저감 효과 및 수생태 영향에 대한 정밀검증(물환경학회·농어촌공사 공동협력)

4 교육 · 홍보

◆ 지방정부 및 사업장 · 농가 맞춤형 교육 · 홍보

- (지역 양분관리) 최적 가축분뇨·양분관리를 위한 지방정부 교육(1월~)
 - 가축분뇨 유래 양분 현황 파악·관리 등 지역별 양분관리 계획 수립
 - ※ 지역 양분관리 계획·수립 지침서 既 배포('25.12월)
- (축산·경종 농가) 4대강 주요 수계지역 중심으로 농가 교육
 - (축산) 퇴비 적정 부숙도 관리, 퇴비 보관 시 법정 준수사항, 퇴비의 유통 및 경종농가 제공 시 관리 방안 등(지방정부 협조)
 - (경종) 강우 시 유출 예방 등 야적퇴비 관리 방안, 퇴비 사용 시 준수사항 및 살포 요령, 토양 양분관리 기반 영농 사례 등(지방정부 협조)
 - ※ 지역별 농번기 등을 고려한 온·오프라인 교육지원(연중)
- (비점사업장) 시설 적정운영을 위한 사업장 맞춤형 교육(4~5월)
 - *설치신고 제도 개요, *장마철 대비 비점오염저감시설 사전점검* 및 현장점검 미흡사례, 사업장 오염원 적정 관리** 요령 등 교육
 - * 유입부 퇴적물 제거, 여과재 교체, 저류시설 수생식물 고사체 제거
 - ** 야적장 덮개 등 설치, 도로 및 야외공간 주기적 청소 등
- (정수장) 조류경보 연계 정수장(101개소) 담당자 교육·모의훈련*(7월)
 - * 조류대비 점검 계획 시달 → 정수장별 조류점검 실시 →조류 발생을 가정한 "정수장 조류대응 모의훈련" 실시
 - 조류 대응 가이드 라인, 대응 사례 등 주제발표, 정수장 조류 유입시 위기대응 모의훈련 및 취정수장 대응방안 토론 등
- (대국민) 실생활 단계에서 녹조 예방을 위한 실천방안* 발굴
 - * (예) 식품별 총인 발자국 연구, 무인산 비누·세제, 음식물쓰레기 저감 등

□ 과학적 분석과 예측을 통한 녹조 원인 신속 차단

◆ 흐름 개선 및 증가방류 등 녹조 발생시 신속 저감

- (보 개방) 녹조 발생 시기에 물 흐름을 개선하고 녹조를 신속히 제거하기 위해 지역사회 논의를 기반으로 **낙동강 보(8개) 순차 개방**
 - (개방수위) 보별 2~3일내 개방·담수, 적정 하강속도(3cm/hr, 수생태 영향 고려) 적용 → 0.70~2.2m 개방(잠정, 개방시기는 과학원에서 추가 시나리오 분석 예정)
 - ※ 낙동강 외에 금강·영산강도 지역주민 등과 협의거쳐 추가개방 실시예정
 - (운영방법) 상류보부터 3cm/hr로 수위를 낮추고 물 이용 제약 여부 모니터링, 특별한 문제가 없는 경우 같은 방법으로 단계적인 보 수위 조정
 - (모니터링) 관계기관 비상대응체계를 구축하여 농업용수, 지하수 등 물이용 제약여부 모니터링 및 현장 조치·대응
 - ※ 지역과 함께 사전 예방조치(선박이동, 어구철거 등) 및 사후조치(어패류 구제 등) 이행, 피해여부 모니터링(순찰, CCTV 등)
 - (지원대책) 물 이용 및 지하수 이용장애 발생시 급수차, 예비자재(펌프), 대체관정 개발 등을 지원하고, 지하수위 감소로 인한 농작물 피해 발생시 피해보상 추진*
 - ※ 보 운영 및 모니터링 결과 공유 등 이해관계자와 상시 소통 채널을 운영
 - * 「환경분쟁조정피해구제법」에 따라 피해보상하고, 지방청, 수공 등을 활용하여 농민이 분쟁조정을 신청할 수 있도록 업무 지원



- (댐·보 연계) 녹조 심화시 댐 환경대응용수를 활용해 증가방류 실시
 - ※ 유해남조류 1,000cells/mL 초과, 댐 용수 여유여부 등을 고려하여 적정시기 방류
- (방류수 강화) 녹조 심화에 따라 가축분뇨 공공처리시설과 공공하·폐수시설대상 총인 추가 감축 운영
 - ※ (現기준) 총인 8 ppm ↓ → (계절제) 2ppm ↓ → (조류경보 경계단계) 1ppm ↓
- (제거선박) 주요 상수원 지점에 녹조제거선 총 27대 운영, 녹조 현황을 고려한 신속·탄력적 이동·배치
 - * 수거 실적에 비례한 대가 지급으로 고효율 녹조 제거기술 개발 유도

□ 먹는물 안전 관리

◆ 취수·정수의 이중 먹는물 안전 관리

- (취수단계 강화) 선택취수 가능한 지점은 취수지점 변경, 취수구 주변 차단막을 설치하여 조류 유입 최소화
- (정수단계 강화) 활성탄·염소·오존 등을 통한 조류독소 집중 제거
 - (표준정수처리)^{56개소} 응집·침전·여과를 통한 조류 제거, 분말활성탄 주입 및 중염소처리 등
 - (고도정수처리)^{45개소} 오존·입상활성탄 처리를 통한 정수처리 강화, 고도산화(AOP) 가능시 고도산화공정 운영 실시
- (모니터링 강화) 조류경보 발령시 발령단계에 따라 수도사업자가 수돗물 모니터링 강화(평시 반기 또는 월 1회 → 최대 주 3회)

※ (검사대상) 원수와 정수 / (검사항목) 마이크로시스틴(6종), 지오스민, 2-MIB

□ 친수활동 안전 관리

◆ 녹조로 인한 국민 건강 피해 우려 사전 차단

- (활동제한) 조류경보 발령 지점 대상 친수활동 자제 및 금지 통보
 - (지방정부) 상설 수상레포츠사업장에 현수막 등을 통해 친수활동 자제·금지를 적극 홍보하여 녹조 안전 관리
- ※ 현수막 부착, 인근 방송 장비 및 자체 선발 활용 정기(오전·오후) 안내 방송 등
- (생활구간) 친수활동행사 등 주민 이용이 많은 생활구간 호소(도심 호수공원 등)을 중심으로 녹조 안전관리 추진
- (행동요령) 녹조심화기에 친수활동 관련 준수사항 안내* 등

* (방법) 공공기관 및 주요 친수 구간 포스터 부착, 유튜브 홍보 등
(내용) 녹조 심화기에 입수 및 친수활동(수상레저활동) 제한

6 주요 실행 계획

□ 추진단 구성

- 중앙·유역 추진단 구성(4월)
- 각 참여기관 계획 취합 및 점검 회의(5월~)

□ 계절관리제 이행

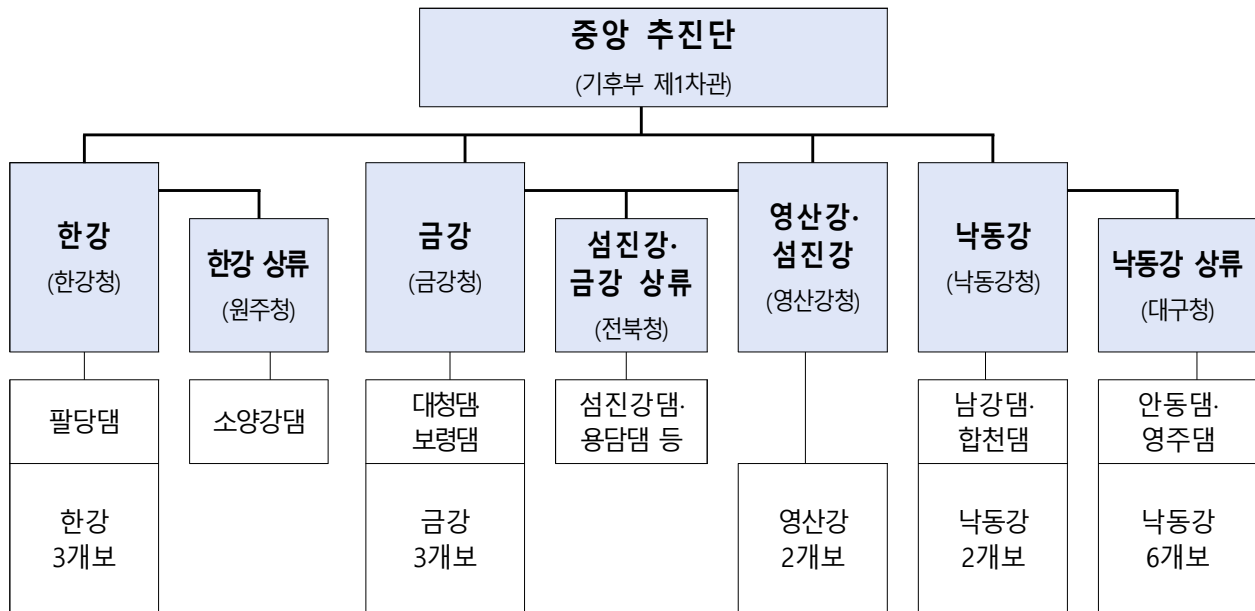
- 당일 발령 체계 확대 등 조류경보제 개선(4월~)
- 배출원별 장마전 집중 점검(합동점검 포함) 실시(5~6월)
 - ※ 집중 점검 후 계절관리제 기간 동안 수시 점검 실시
- 녹조 시민감시단 발족(5월)
- 지방 정부 및 사업장·농가 대상 맞춤형 교육·홍보(상시)
- 낙동강 8개보 순차 개방(녹조 심화시)
 - 보개방을 위한 지역 주민 소통 지속

□ 계절관리제 종료 후

- 추진단별 계절관리제 이행 실적 및 성과 취합(10.15~11월)
- 계절관리제 이행 실적 및 미비점 분석(11월)
- 녹조 계절관리제 이행 성과 발표(12월)
- 1차 녹조 계절관리제 이행 성과 분석 결과 토대로 차기 대책 수립('27.4)

□ (기 간) '26. 5. 15~'25. 10. 15(5개월)

□ (구 성) 중앙추진단(단장 : 차관) 및 7개 유역·지방추진단(단장 : 청장)



□ (기 능) 보개방, 오염원, 모니터링 등 계절관리제 대책 수립·이행

○ (중앙) 연차별 녹조계절관리제 수립(오염원 저감, 관련 제도 개선 등) 및 이행상황 점검, 물흐름 개선(보 개방 계획 등) 총괄

○ (유역·지방) 오염원 제거 및 유역별 녹조 대응 모의 훈련 등 총괄, 소속기관 녹조대응 이행상황 점검 및 보고(→중앙 추진단)

□ (운 영) 녹조 대응 현황 점검 회의 실시 및 환류(중앙·유역 개별)

○ (중앙/유역·지방) 매주 계절관리제 분야별 대책 및 비상관리대책 이행상황 점검(기후부 및 환경청)

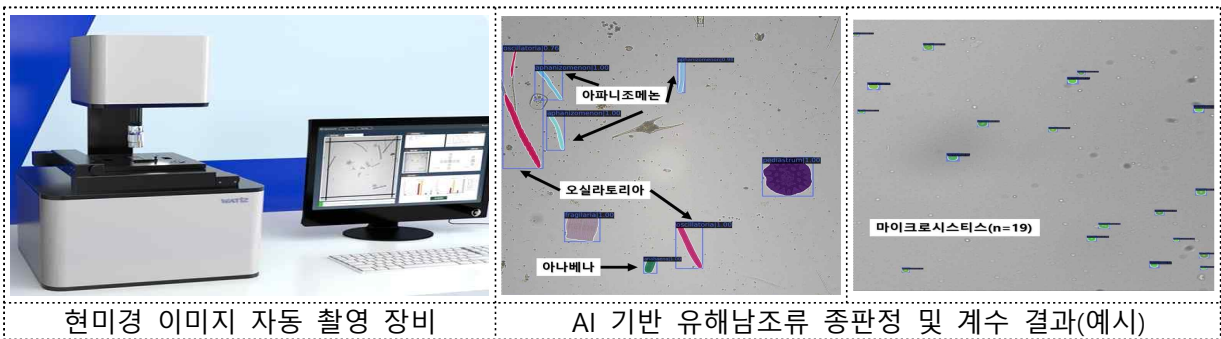
□ AI 기반 신속·실시간 녹조모니터링 체계 구축

구 분	기 준	개선① (단기, ~'27년)	개선② (중장기, ~'30년)
측정방법	채수 → 현미경 분석(수동) (인력, 약 4h)	채수 → 현미경 분석(자동) (AI, 목표 1h)	초분광센싱 → 분석 (AI, 실시간(목표매 10분))
조사주기	주 1~2회	주 1~2회	-

- (현미경 계수 자동화) 시료를 챔버*에 담아 개별 격자에 대한 고해상도 이미지 자동 촬영 → AI 기반 조류종 판정 및 종별 세포수 분석

* 길이 50mm × 폭 20mm × 깊이 1mm(부피 1mL), 1,000개 격자로 구성

- AI 기반 현미경계수법 자동화 기술 개발 및 금강(대청호) 시범적용('26.5~)



- (초분광 센싱) 초분광반사율, 수질(수온, DO, 전기전도도, pH) 등 자동 측정* → AI 알고리즘 기반 남조류세포수 등 조류정보 실시간 제공

* 반사율 및 기상자료(10분 간격), CCTV 영상(연속), 검증용 수질분석(약 80회/년) 등

- 낙동강 본류 등 5개소* 설치·운영 및 남조류세포수 등 녹조정보 실시간 제공을 위한 AI 알고리즘 개발('26.5~)

* (현재) 낙동강 칠서 및 금강 대청호(회남), ('26.6~) 낙동강 해평·강정고령·물금매리, (~'30) 상수원구간 전 지점 구축 운영

