

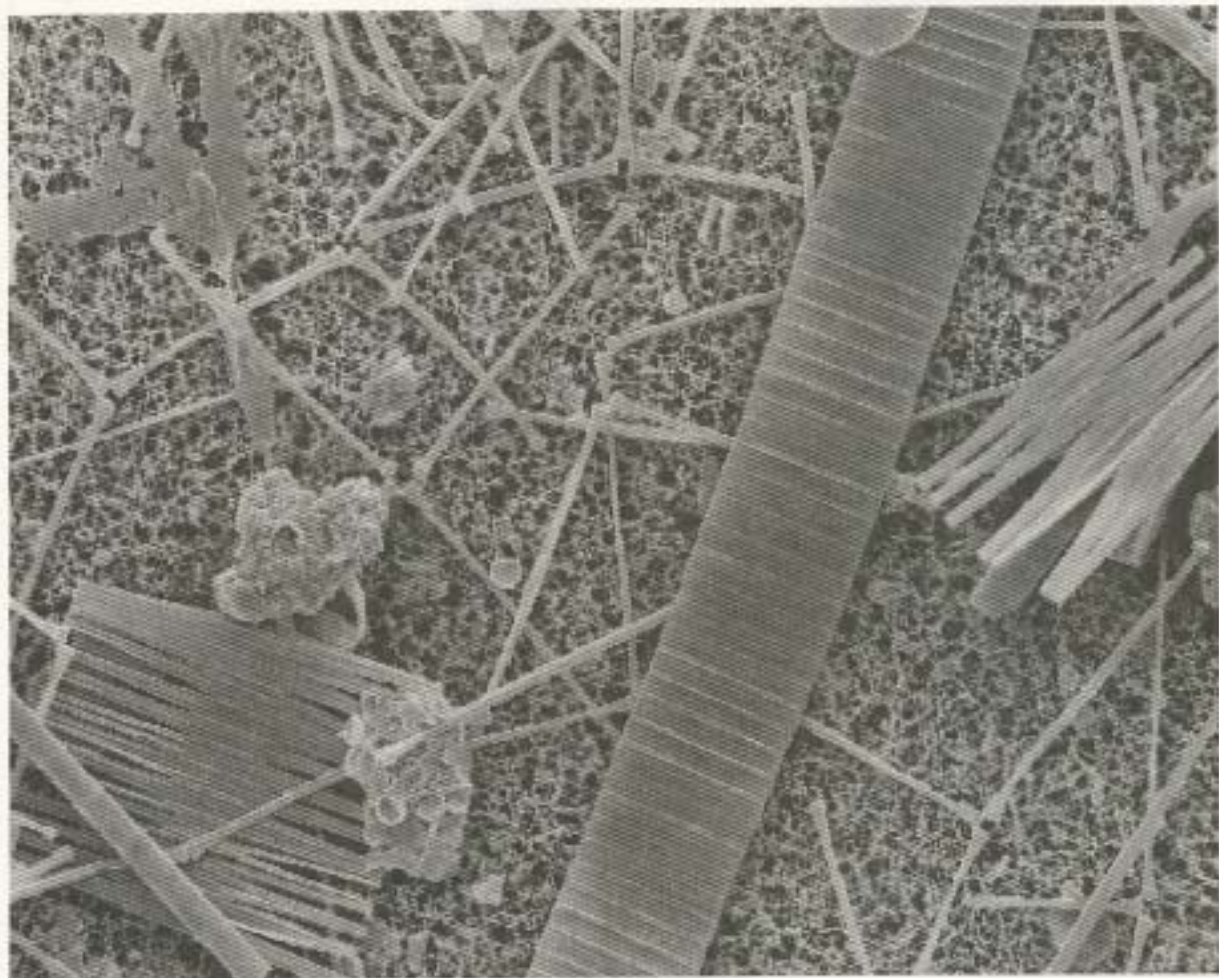
藻類

수돗물 안전성 확보를 위한 조류예보제 실시

국가차원에서 공식 운영하는 곳 우리나라 유일

심수원의 오염은 비단 오염의 주체인 인간의 의해서만은 아니다.
이성기후 등 새로운 자연환경의 변화에 따라 스스로 독성을 머금은 생명체를 만들기도 한다.
최근 심수원의 수질에 영향을 미쳐 문제가 된 녹조현상이 그 예이다.

Quilatoa pinxens 원수중에 대량으로 번식해서 2-메틸이소부티르산-MIB나 지오스민 냄새 유발



녹조발생의 원인물질을 사전에 제거하고 발생한 조류는 즉시 제거할 목적으로 조류예보제가 실시중이다.

조류예보제는 조류발생을 쉽게 판별할 수 있는 엽록소(Chl-a)농도와 독성을 함유하고 있는 것으로 알려진 남조류세포수를 기준으로, 발생정도에 따라 주의보-경보-대발생의 단계로 구분하여 발령된다. 주의보 이상이 되면 취·정수장 등 관계기관은 이를 신속하게 전파하여 정수처리 강화와 조류제거등 필요한 조치를 수행하게 된다.

88년 대청호에서 간헐적으로 나타나기 시작한 녹조현상이 최근에는 판당, 대청 등 주요 정체성 수역에서 대년 발생하고 있다. 조류가 다량 발생하면 정수처리시 여과장치의 기능이 저하되는 등 용수이용상의 장애와 호소내 산소고갈에 의한 어·패류의 질식사 등의 피해도 우려된다. 뿐만 아니다. 일부 독소를 생성하는 남조류에 의한 건강상 피해유발의 가능성이 있는 것으로 알려지었다. 우리나라에서는 아직까지 정수처리과정에서 모두 제거되므로 그 피해사례는 없으나 발생 초기단계에서부터 이에 대한 적절한 대응책을 마련해 둘 필요가 있다.

한강수질검사소의 박해경 박사는 "남조류중 독성을 발생시키는 일부가 상수원에 대량 발생할 경우, 대부분 정수처리과정에서 해소되었지만 만일의 경우를 대비할 필요가 있다."며 녹조에 대한 지속적인 연구의 필요성을 제기했다.

조류예보제 실시결과

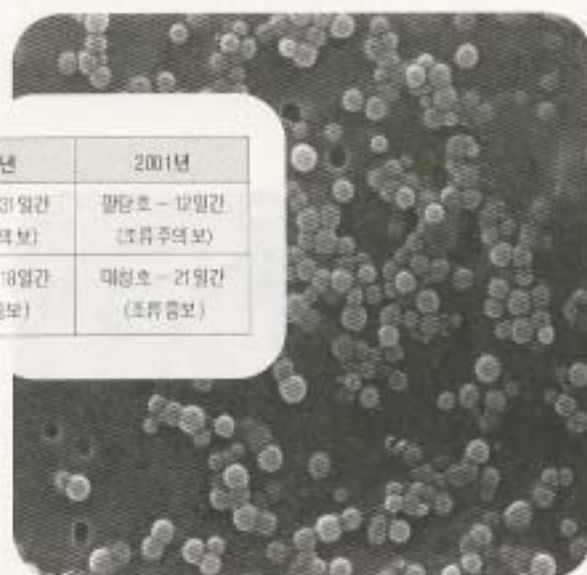
1997년	1998년	1999년	2000년	2001년
판당호 - 130일간 (조류주의보)	대청호 - 31일간 (조류주의보)	없음	판당호 - 31일간 (조류주의보)	판당호 - 12일간 (조류주의보)
대청호 - 96일간 (조류주의보)			대청호 - 18일간 (조류경보)	대청호 - 21일간 (조류경보)

96년도부터 대청호에 대해 처음 시행해 온 조류예보제는 98년도에는 판당·대청·충주·주암호등 4개지역을 대상으로 실시되었다. 99년도에는 동지역을 포함하여 급호강계통의 광역 상수원인 운문호를 포함 5개소에 대해 대국민 홍보와 병행하여 실시하였으며, 향후 확대 계획이 있다. 이러한 조류예보제를 국가차원에서 공식적으로 운

영하는 나라는 세계에서 우리나라가 처음이며 단지 호주의 일부 지자체에서 실시하는 것으로 알려지었다. 따라서 조류주의보·경보 등을 발령하는 국제적인 기준이 없는 실정이라 현재 운영중인 조류예보 발령기준 및 대응조치 요령은 수년간에 걸쳐 관계기관 및 전문가의 의견수렴을 거쳐 마련한 것이다. 좌측 표를 보면 2000년과 2001년에 걸쳐 상수원인 대청호에서 조류주의보가 발령된 것에 대해 한강수질검사소의 박해경 박사는 "녹조현상은 강우패턴에 따라 많은 영향을 받는다. 당시 더운날씨에 많은 비가 내리 상수원으로 오염원이 유입된 상태에서 비가 멎고 가뭄이 시작되어 물이 정체됨에 따라 녹조가 활발히 일어난 것

조류예보제 발령기준

구분	발령 기준
조류주의보	· 2회 연속채취시 Chl-a 농도 15~25mg/l · 남조류 세포수 500~5,000세포/ml * 이상의 조건에 모두 해당시
조류경보	· 2회 연속채취시 Chl-a 농도 25mg/l 이상 · 남조류 세포수 5,000세포/ml 이상 * 이상의 조건에 모두 해당시
조류대발생	· 2회 연속채취시 Chl-a 농도 100mg/l 이상 · 남조류 세포수 100세포/ml 이상이고 수질(Saumi)발생시 * 이상의 조건에 모두 해당시
대개	· 2회 연속채취시 Chl-a 농도 15mg/l 이하 · 남조류 세포수 500세포/ml 이하인 경우 * 이상의 조건을 하나에 해당시



Aphanocapsa deicalissima: 원수중에 대량으로 번식, 세포 직경이 작아서 여과수대 누출

조류에보발령 단계별 관계기관 대응요령

단계	관계기관	대응내용
조류 주의보	수질감시기관 (수질감사소)	주1회이상 시료채취, 세오수 분석, 원수의 휘기분석 (관능검사 및 청정분석결과에 따라 마이크로시스틴 등 독소분석 병행)
	수면관리자	취수구 및 조류우심지역에 펜스설치 등 조류제거 조치 * 1회 조류주의보 기준초과시 또는 수온상승 등으로 인한 조류발생 가능성이 증가할 경우에는 발령기관 방류량 증가 및 조류로 인한 피해 최소화 방안을 사전에 마련 추진(호소수질관리법 제12조 준용)
	취·경수장	염소함량 증가 및 활성탄처리 강화 등 조치, 원수에서 마이크로시스틴 등 독소를 흡수하는 경우의 독소분석
	(지방) 환경관리청 및 지자체	주변오염원에 대한 지속적 단속 및 환경기초시설 운영·관리 철저고도처리 시설 도입 검토추진 등
조류 경보	수질감시기관 (수질감사소)	주2회이상 시료채취, 세오수 분석, 원수의 휘기(관능검사) 및 독소 청정분석(마이크로시스틴 등 독소분석 병행)
	수면관리자	취수구 및 조류우심지역에 펜스설치 등 조류제거 조치
	취·경수장	조류중의 수심이해로 취수구 이동, 경수의 휘기 및 독소 분석, 원수에서 독성을 흡수할 수 있는 활성탄 처리 강화 등 조치 * 간여경수장은 급수 중단, 대체수원 확보
	(지방) 환경관리청 및 지자체	폐수량 발표, 주변오염원에 대한 단속강화, 수질스커, 수명, 낚시, 취사등의 원수활용 금지, 어패류 어획 및 식용금지, 가축방양금지
조류 대발령	수질감시기관 (수질감사소)	지속적인 수질감사 및 분석실시, 원수의 휘기(관능검사) 및 마이크로시스틴 등 독소분석
	수면관리자	차량용학제 살포, 조류제거선 및 마이크로스트레이너를 이용한 스킴제거, 환류류 살포 등 조류제거 조치
	취·경수장	조류중의 수심이해로 취수구 이동, 활성탄 처리 의무화, 최종처리수(경수)의 microcystin 등 독성을 질미 1µg/l 이상일 경우 급수 중단하고 독성제거 조치 강화 등 특별급수대책 강구
	(지방) 환경관리청 및 지자체	폐수량 발표 주변 오염원 지속적 단속강화, 양식금지

*대응내용은 상기 외에도 해당기관별 상세 적용가능한 구체적인 내용이 있을 수 있음(지방자치단체별) | 자료제공: 환경부

으로 보인다.”고 했다. 이어 “해당지역에 일정 주기 검사
결과 2회 이상 독조가 발생하면 검사소에서 관계기관에
통보하게 된다. 독조주의보·경보가 발생한 기관에서는 즉
시 대응요령에 따라 조치를 취하도록 시스템이 마련되었
다.”고 설명했다.



Anabaena vossii : 원수내 대
량으로 번식하여 청록색이 수
위를 형성하고 어과수로 누출



Microcystis punctata : 다른
조류에 섞여서 출현하며 관속
여과지의 여과막으로 누출

추진체계

