

## 하천 녹조발생 보도에 대한 소고<sup>1)</sup>

이 성 우<sup>2)</sup>

한국자연환경보전협회 부회장

### 1. 들어가며

하천 수질문제, 생태계 변화에 대한 논란은 4대강 사업의 시작 전부터 부각되었으며, 금년 봄과 여름에 한강, 낙동강 등에서 발생한 조류의 과잉발생에 대해 대부분의 언론에서 주요한 이슈로 취급하였다.

수많은 보도자료에서 전문가의 전문적인 식견이 있는 내용도 있지만 보다 자극적인 내용을 보도함으로써 현상의 왜곡되는 부분도 있어 다소 우려되는 측면도 있다. 전문가의 인터뷰라도 참다운 전문가의 의견이 필요하며, 지역 주민의 생생한 목소리도 중요하지만 현상에 대한 경륜을 가진 주민과의 인터뷰가 되었으면 하고 바라는 마음으로 2012년 조류(藻類, algae) 발생 보도에 대한 조그마한 의견을 피력해 보고자 한다.

흔히 녹조(綠藻)라 하지만 조류의 대발생 현상이라고 할 수 있는데, 수중 식물성플랑크톤(phytoplankton)의 과잉성장이다. 발생원인은 조류가 자라기 위한 풍부한 영양물질(질소, 인 등)과 적당한 온도 및 광합성을 하기 위한 햇빛이 3대 요소이다. 즉 언제 어디서나 물이 있고 적당한 환경여건이 주어지면 항상 생성되고 소멸하는 것이 조류이다. 매년 겨울과 봄철에 한강 수계의 팔당호, 낙

동강 하류에서도 규조류(硅藻類, diatom) 등의 대량 발생으로 정수처리에 어려움을 겪어 왔으며, 해마다 하천, 호수에서 조류의 발생으로 언론 보도는 끝없이 이어져 왔다. 그럼 “근본적인 대책은 있는가? 있다면 어떤 방법이 있는가?”하고 질문을 던지지만 해결책은 쉽지 않다. 아니 영원한 숙제가 아닌가 한다. 조류도 하나의 생명체로서 지구가 존재하는 한 살아갈 수 있기 때문이다.

그렇다면 풀 수도 없는 문제를 고민하고 있는 것이 아닌가 하고 반론을 던질 수 있으나, 그리 간단히 대답할 수 있는 사안은 아니다. 이는 우리 주위에서 항상 도사리며 발생하고 함께 접하면서 살아야 하는 존재로 인정하지 않으면 안 될 것이다. 이러한 차원에서 조류에 대한 인식의 변화와 새로운 각도에서 바라볼 수 있는 시각도 필요하다고 여기면서 소고에 들어가기로 한다.

### 2. 녹조발생 현황과 언론보도 분석

녹조발생 현황에 대한 설명을 위해 과거의 자료를 분석하는 것이 중요하다. 즉 2007~2009년의 측정자료와 2012년에 4대강 사업 전후 7~8월에 조류의 간접지표가 될 수 있는 Chl-a 발생 현황을 비교한 결과를

1)View on the Algae Bloom News of Major Rivers

2)LEE, Sungwoo, Ph.D, Vice Chairman of the Korean Association for Conservation of Nature

보면 전반적으로 개선된 것으로 나타났으며, 7~8월의 경우를 보면 16개의 보 중에서 개선 9개 보, 유지 3개 보, 악화 4개 보로 조사되었고 특히, 낙동강 수계의 경우 약 30% 개선되었음을 보여주고 있으나, 수치적으로 큰 의미가 있는 것은 아니다.

과거 자료와의 비교에서 알 수 있듯이 수치적으로 별 차이가 없음에도 불구하고 7~8월에 녹조의 대량발생 원인에 대해 궁금증을 자아내게 한다. 또한 조류의 발생에 모든 언론사에서 보도를 하고 국민적 관심을 끌게 한 원인은 무엇일까? 이러한 의문을 가지고 그동안 보도자료를 분석해 보고자 한다.

2012년 8.1-8.17(17일간)까지 총 664건의 언론보도가 있었으며, 4대강 및 호수의 녹조 발생에 대해 부정적인 보도가 약 70%로 대부분을 차지하였다. 긍정적인 보도로는 발생

조류는 평년수준이고 천연조류제거제 시연, 팔당상수원 지오스민(geosmin) 수치가 기준치 이하 감소하고 강우 이후에는 완화된 녹조현상 등을 보도하였다.

2012. 8. 4 조선일보에서는 “최근 녹조 주범 독성조류, 정수과정서 독성 강해질 수 있어 심각”으로 보도하였고<sup>4)</sup>, 환경부의 보도설명자료<sup>5)</sup>에서는 「강수량 부족, 폭염으로 인한 수온상승 등으로 인해 최근 북한강과 팔당 상류지역 남조류(藍藻類)가 다량 발생으로 상수원수 중에 수돗물에 냄새 원인물질인 지오스민 발생이 증가 추세이고, 자치단체로 하여금 정수장에서 분말활성탄 투입 등 정수처리에 철저를 기해, 수돗물 냄새 발생을 최소화하고 있으며, 남조류에서 발생될 가능성이 있는 독소물질에 대해 지속적인 모니터링을 실시하고 있다고 보도하였다. 특히,

**표 1. 16개 보 Chl-a 현황(7~8월 평균)<sup>3)</sup> (mg/m<sup>3</sup>)**

구분	한강수계			금강수계			영산강수계	
	강천보	여주보	이포보	세종보	공주보	백제보	승촌보	죽산보
사업전('07~'09)	8.8	15.0	12.5	45.1	37.1	52.9	21.8	26.7
사업후('12년)	7.1	8.2	15.0	37.9	39.4	32.7	44.9	35.7
비 고	개선	개선	악화	개선	유지	개선	악화	악화

  

구분	낙동강 수계							
	상주보	낙단보	구미보	칠곡보	강정고령보	달성보	합천창녕보	창녕함안보
사업전('07~'09)	11.8	17.5	25.8	38.7	31.2	46.2	27.9	35.9
사업후 ('12년)	12.0	24.8	17.1	21.3	17.2	24.1	30.4	20.9
비 고	유지	악화	개선	개선	개선	개선	유지	개선

**표 2. 녹조 발생에 따른 언론보도 횟수(8.1-8.17)**

구분	누계	방송	신문		인터넷
			중앙지	지방지	
계	664	99	162	154	249

<sup>3)</sup>환경부, 물환경정보시스템

<sup>4)</sup>조선일보, 2012.8.4

<sup>5)</sup>환경부 보도설명자료, 2012.8.4

# 최근 녹조 주범 '독성조류'... 정수과정서 독성 강해질 수 있어 심각

(서울 이나베나)

## 북한강-팔당호 녹조 비상

북한강-팔당호의 녹조 현상이 심상치 않게 진행되고 있다. 녹조 현상에 따른 수도물 문제는 '남대'와 '연천성' 등 크게 두 가지에서 발생했다. '수도물에서 냄새가 난다'는 민원이 경기도 일부 지역에서 제기되는 정도지만, 곧 서울을 비롯한 수도권 전역로 확산할 가능성이 큰 것으로 환경 당국은 보고 있다.

최근 기간에 들어올 경우 수도물 안전성 문제도 불거질 수 있다. 이번 녹조 현상을 일으킨 남조류는 독성물질을 내뿜는 '아나베나(Anabaena)'인 것으로 밝혀졌다. 지난해 12월 북한강 수계에서 사상 첫 '겨울 녹조' 현상이 발생했을 당시 팔당호도 오염 시킨 조류도 아나베나였다.

○수돗물 악취 현상

경기도 남양주시에서는 최근 북한강 물을 마시는 주민들은 수도정수장에서 나오는 '수돗물에서 냄새가 난다'는 민원이 집중 발생하고 있다. 지난해 3월경부터 일어난 '물' 또는 '냄새가 난다'는 민원이 모두 18건 접수됐다. 회도정수장은 회도-조민면 등 3곳에 규모가 12만톤에 수돗물을 공급하고 있다.

이 냄새는 '아나베나'가 대량 번식하면서 발생하는 부산물인 '지오스민(Geosmin)'이 원인이다. 남양주

시에서는 정수1단계를 '회도정수장의 취수원인 팔당호에서 15km 정도 상류에 있어 가장 피해가 나뉠다'고 말했다. 북한강에서 대량 번식한 조류는 하류에 있는 서울시 강북정수장 방암으로 이동 중이다.

서울시 관계자는 "최근 북한강 취수원의 지오스민 농도가 급격히 상승

## 독성조류 '아나베나'

작년엔 첫 '겨울녹조' 일으켜 팔당댐 수문 앞 조류 개체 10여일 만에 97배 가까이 폭증

서울 수도원도 곧 냄새 가능성 대량번식한 조류, 하루 이동 중

독성 물질 급속 확산됐다

독염 계속될 수도 높아지고 비드물어 조류 안 때려라



수돗물에서 물 냄새 때문, 환경 당국은 물 안 냄새가 난다'는 민원이 집중 발생하고 있다. 이번 녹조 현상을 일으킨 남조류는 독성물질인 '아나베나(Anabaena)'가 대량 번식하면서 발생하는 부산물인 '지오스민(Geosmin)'이 원인이다. 남양주 수도정수장은 회도정수장에서 15km 정도 상류에 있어 가장 피해가 나뉠다'고 말했다. 북한강에서 대량 번식한 조류는 하류에 있는 서울시 강북정수장 방암으로 이동 중이다.

서울시 관계자는 "최근 북한강 취수원의 지오스민 농도가 급격히 상승

수질 전문가들은 팔당호에서 녹조가 급속 확산 이유로 ①최근 연일 지속되는 폭염으로 수온이 높아져면서 조류 번식 여건이 조성됐고 ②대형조류인 남조류 등 최근 바다로 반가 거는 내리자 않아 조류가 대량으로 때려받지 못했다는 점 등을 꼽는다. 아나베나 최근 여름철 전역으로 대량 번식할 정도로 위험하다는 분석이 대다수이다.

남양주-경산은 기자 [www.khnews.com](http://www.khnews.com)  
박은호 기자 [www.khnews.com](http://www.khnews.com)

그동안 분석결과와 서울시, 수자원공사 정수장의 상수원수와 정수에서 모두 남조류 독소 물질이 검출되지 않고 있음을 강조하였다.

2012. 8. 7 서울신문<sup>6)</sup>에는 "북한강 '맹독성 녹조' 비상...사실상 한강 전역 번져, 악취도 진동"과 한겨레신문<sup>7)</sup>에 보도된 「녹색강의 공포...2500만명 식수원 뒤덮었다. 고도정수처리시설 없는 경기 '수돗물서 악취' 민원 빗발"와 관련하여 환경부의 설명자료는 다음과 같다<sup>8)</sup>.

「최근 북한강과 팔당지역에 남조류가 발생되고 있으나, 정수처리를 강화하여 현재까지 서울시, 수자원공사 등 수도권지역의 수도물은 수질기준 이하로 차질없이 공급되고 있으며, 남조류에서 발생할 가능성이 있는 독소물질에 대해서도 지속적인 모니터링을 실시하고 있고, 상수원수와 정수에서 모두

남조류 독소물질이 검출되지 않고 있다.

「조류발생초기(7월 발견) 경기도 남양주시 지역에서 일부 냄새민원이 있었으나, 환경부의 기술지원, 정수처리 강화로 민원이 해소되었으며, "경기도 지역에 수도물 악취민원 빈발" 기사는 사실과 다름을 설명하였다.

8. 11 경향신문에는 "한강 덮친 녹색공포...수돗물도 불안하다"라는 머리 기사를 올렸다. 이때 언론에 비친 한강, 낙동강은 죽음의 강으로 비관적이고 국민의 입장에서 "독성, 불안, 공포, 악취, 녹조라떼 등"의 자극적인 단어를 열거함으로써 수도물에 대한 불신을 야기하는 요인이 될 수 있음을 보여 주고 있다. 이러한 상황에서 과연 "불안한 마음으로 수도물을 마셔야 하는가?"라고 물으면 "예"라고 선뜻 대답할 수 있을까 의문이 든다.

<sup>6)</sup>서울신문, 2012.8.7  
<sup>7)</sup>한겨레신문, 2012.8.7  
<sup>8)</sup>환경부 보도설명자료, 2012.8.

# 한강 덮친 ‘녹색 공포’...수돗물도 불안하다

서울시 “취수원산 독성물질 발견 안전 확인”  
폭염 해체·남한강 댐 개방...녹조 완화될 듯

수도권 상수원인 팔당호에서 독성물질인 마이크로시스틴이 검출되면서 수돗물에 대한 시민들의 불안감이 커지고 있다.

녹조현상을 일으키는 조류의 분비물인 마이크로시스틴은 간 질환을 유발하는 것으로 알려져 있어 물관리 당국에 비상이 걸렸다. 세계보건기구(WHO)는 음용 가능한 마이크로시스틴 농도를 #당 1마이크로그램(㎍)으로 규정하고 있다. 10일 오전 전국적으로 비가 내리면서 낮 기온이 떨어져 전국에 내려졌던 폭염주의보가 모두 해제됐다. 정부는 녹조현상이 심각해지자 남한강 댐을 방류했기 때문에 최악으로 치달았던 녹조현상은 다소 완화될 것으로 기대된다.

서울시는 10일 “한강수계의 녹조류에서 검출된 마이크로시스틴은 기준치를 밑도는 0.107㎍/리이며 “취수원에서는 발견되지 않았기 때문에 안심해도 되는 수준”이라고 발표했다. 김병철 강원대 환경과학과 교수는 “수돗물 정수과정에서 조류를 제거하고 침전, 여과 과정을 거치기 때문에 조류 내부에 있는 독소인 마이크로시스틴도 제거된다”며 “물속에 녹아 있는 독소 또한 열소 처리 과정에서 대부분 파괴된다”고 말했다.

그러나 한강 상수원이 안전하다고 단정하는 것은 위험하다. 김 교수는 “강에서 수생태포즈를 옮기는 사슴이나 시골의 간이정수장을 통과한 물을 마시는 사람은 강물을 직접 들이키는 것이나 다름없이 위험할 수 있다”고 말했다. 그는 “물고기 내장이나 어패류를 먹는 것도 위험하다”면서 “독성물질이 한꺼번에 체내에 많이 들어가면 사망할 수 있고 소량이더라도 간을 손

상시켜 간염발생률을 높일 수 있다”고 말했다.

그러나 환경부 관계자는 “계속 떨어지는 중금속과 달리 이런 유기물질은 자연상태에서 분해된다”며 “정수 과정에서 거르거나 응집시켜 처리하면 해가 되지 않는 정도”라고 말했다. 독성물질뿐만 아니라 불쾌한 냄새를 유발하는 물질도 계속 증가하고 있다. 지난 5일 팔당댐의 지오스민 농도는 3157ppt(1ppt는 1조분의 1 농도)로 전날 430ppt에서 하루 만에 7배 수준으로 뛰었다. 낙동강에선 녹조가 상류까지 전역으로 확대됐다.

환경부는 이날 녹조 확산으로 상수원 수질에 대한 우려가 커지자 전국 32곳에 고도정수처리시설을 도입하겠다는 대책을 내놨다.

국토해양부는 이날 오전부터 남한강 충주댐 이 포보·여주보의 수문을 열어 팔당호와 한강의 조류를 밀어내고 있다.

국토부 관계자는 “녹조현상이 심각해 수문을 열었다”며 “11일 오후부터 효과가 나타나 팔당호의 녹조 농도가 절반가량 떨어질 것으로 보인다”고 말했다.

기상청은 전국적으로 내려졌던 폭염주의보를 10일 오전 4시를 기해 모두 해제했다고 밝혔다. 서울은 지난날 31일부터 열흘 연속 폭염이 나타났다.

기상청은 다음주 초부터 북태평양 고기압이 점차 약해지고 중부지방을 중심으로 비가 내리면서 낮기온이 30도 안팎으로 평년 기온을 회복하겠다고 내다봤다. 다음주 초반 전국적으로 비가 내리면서 낮기온이 예년 수준으로 떨어지면 최악의 녹조현상은 한풀 꺾일 것으로 보인다. 환경부는 “기후변동이 커져 일조량이 급격히 증가하고 강수량이 줄어 조류가 많아지고 있다”면서 “간헐적으로 비가 온다 하더라도 당분간 녹조현상이 지속될 전망”이라고 밝혔다.

정원보·박철용 기자 bobo@kyunghyang.com

2012. 8. 11. 한국일보<sup>9)</sup>에서는 “녹조 급속 번지는데...근본대책 손놓은 정부”라는 헤드라인에 근본적인 대책을 내놓지 못하는 정부를 비판하고 문제점을 열거하였다. 그럼 전문가들이 제시하는 대책은 무엇인가를 알아보지만 신통한 답을 얻지 못하고 있다. 왜냐하면 당장 근본적인 해결책이 없기 때문이다. 사정이 이러하네 사실대로 국민들에게 홍보하는 것이 중요하리라 본다. 일부 환경단체나 언론이 잘못된 정보의 전달로 국민들을 불안 증대와 정부에 대한 신뢰성을 떨어뜨릴 수 있다. 앞으로도 이러한 현상은 계속 반복될 수도 있고 내년에도 나타날 수도 있는 것이다. 조류발생 현상에 대한 대책이 미흡하고 과학적으로 예측을 못한다고 비난할 수 있을지 모르나 자연현상의 구명과 예측은 그리 간단한 문제가 아니다. 이 문제는 다음장에서 언급하기로 하고 원인 규명을 위한 다른 방안을 찾아보기로 한다.

2012년 4대강의 녹조는 7월 이후 지속된 폭염 및 가뭄으로 증가 추세였으나, 강우(8.10-13) 및 태풍(볼라벤 등)의 영향으로 소

강상태로 나타났으며, 댐새물질(geosmin)은 취수원에서 최대 850 µg/L(팔당, 8월 3일)까지 상승되었지만 고도정수처리운영 및 분말활성탄 투입 등으로 기준이하(20 µg/L)로 저감시켜 수돗물을 공급하였다. 즉 강우로 인해 조류가 소멸된 것으로 조류의 발생 현상에 대해 분석해 보고자 한다.

조류의 3대 요소 중에서 햇빛이 주요변수인데 과거 자료와 비교해 보기로 한다.

금년 7~8월 팔당댐 및 낙동강수계 조류가 많이 발생한 이유는, 질소, 인 등의 영양물질이 풍부한 상태에서 예년에 비해 부족한 강수량 및 폭염으로 인한 수온상승과 다음 표 3과 같이 일조시간 증가 등이 상당히 기여하였다고 본다.

즉 아래 자료에서와 같이 예년에 비해 2~3배의 풍부한 일조량과 기온상승으로 조류가 과잉발생한 주요 요인으로 볼 수 있다. 예년에 비해 일조량에서 상당한 차이를 보여주고 있어 조류가 과잉 성장하기 위한 필요 충분 조건을 갖추었다고 볼 수 있다.

① '12.7.20~8.8까지의 강수량은 7.9 mm로

<sup>9)</sup>한국일보 2012.8.11

- 평년(152.4 mm)의 5% 수준
- ② 동 기간 평균기온은 28.2°C로 평년보다 2.4°C 높음
- ③ 동 기간 일조시간은 작년 대비 서울 3.6배, 낙동강 2.4배 높음

또한, 일부에서는 체류시간 증가로 인해 조류가 발생하였다고 하는 주장이 있는데, 4대강 보로 인해 유속감소로 체류시간은 증가하고 하나의 요인이 될 수가 있으나 4대강사업 이후 조류발생은 예년에 비해 개선

한국일보

2012년 08월 11일 토요일 A07면 사회

# 녹조 급속 번지는데... 근본 대책 손놓은 정부

종합대책 허점투성이  
인 농도 낮추는 게 급선무  
하수처리 강화 방안 없고  
부처 간 조율도 부실  
팔당호선 독성물질 검출  
"미량... 위험수준 아니다"

한강과 낙동강에 이어 금강 영안강까지 녹조가 전국적으로 확산되면서 정부가 10일 종합대책을 내놨다. 하지만 '행정력 총력 대응'이라는 자뻑과 달리 근본 대책은 빠져있고 부처 간 조율도 없는 허점투성이 대응이라는 비판이 나오고 있다.

환경부는 이날 상수원 수질·정수 대책을 발표하면서 ▲중·소 정수장 고도 처리시설 조기 도입 및 운영 지원 ▲조류 제거기 도입 추진 ▲가축분뇨 배출 시설 특별 점검 ▲조류경보제 확대 등 ▲댐 방류량 증대 등의 대책을 시행할 예정이라고 밝혔다.

하지만 정부는 근본적으로 조류 증식을 막기 위한 인 농도 저감에 대해서는 손을 놓고 있다는 지적이다. 김범철 강원대 환경과학과 교수는 "조류 발생을 막으려면 근본적으로 하수처리시설에서 배출되는 인 농도를 낮추는 게 급선무인데 하수처리 강화에 대한 대책이 아예 없다"고 지적했다. 현재 공공하수처리시설은 전국적으로 총 2,970여곳이 있는데 인 제거 처리시설을 도입한 곳은 300곳에 불과하다.

또한 이날 환경부가 발표한 대책들 대부분은 범정부 차원에서 유기적으로 실행해야 하는데 과연 이러한 대응이 가능할지 실효성도 의문이다. 환경부는 가축분뇨 배출시설 방류수 수질



계속된 폭염으로 녹조가 확산되면서 식수원 관리에 비상이 걸린 10일 경기 여주 이포보에서 비상 방류가 이뤄지고 있다. 정부는 수질 개선을 위해 13일까지 낙한강의 총주댐과 이포-여주보를 통해 총량 540천(총 1억4,000만톤)의 물을 방류할 계획이다.

기준을 강화하겠다고 했지만 관련 규제는 농림수산식품부 소관이다. 농민들이 생계 등을 이유로 크게 반발할 경우, 농수산부의 협조를 얻기 힘들 수 있다.

댐 방류량을 증대한다는 대책도 마찬가지로의 주장에 대해 전남 실명자료를 내 사실이 아니라고 부정했지만 댐의 방류량을 늘리면 조류가 올라가 녹조 문제를 해결할 수 있다는 대책에 대해 인정했다. 하지만 김정숙 서울대 환경대학원 명예교수는 "그 동안 정부는 4대강 사업을 하면서 '물을 모아놔야 수질이 좋아지고 물 부족 문제도 해결된다'며 방류에 소극적이었는데 제대로

협조할지 의문"이라고 밝혔다.

한강보다 녹조 현상이 심한 낙동강에 조류 경보 시스템이 있는 것에 대해서도 문제가 있다는 지적이다. 환경부 관계자는 "수생태계법 상 경보 시스템 대상은 호수인데 2006년에 서울시가 자체적으로 경보제를 실시했다"며 "필요성이 있으면 낙동강까지 확대 시행을 검토할 수 있다"고 말했다. 다만 클로로필-a농도와 남조류 세포수가 2주 이상 기준치를 넘어야 주의보나 경보를 발령하는 것이 너무 느리하다는 일부 주장에 대해서는 전문가들의 의견이 엇갈리고 있다.

이날 서울시는 팔당호 원수에서 조류 독성물질로 알려진 마이크로시스틴이 2011년 채수용 시작된 이래 처음으로

조류 농도

	클로로필-a (ppb)	남조류 세포수 (cell/ml)
8월5일 북한강 청평댐	39.5	6,021
팔당댐	57.7	8,256
6일 낙동강 상주보	10.9	1,994
구미보	18.9	38,526
고령보	31.9	50,838
청평댐	80.8	66,586

미량(0.107ppb) 검출했다고 발표했다. 마이크로시스틴은 간 질환을 유발하는 독성물질이다. 다만 서울시 관계자는 "세계보건기구(WHO)의 먹는 물 권장기준(1ppb)의 10분의 1만

조류경보제 기준

	클로로필-a (ppb)	남조류 세포수 (cell/ml)
100이상 조류대발생	100이상	100만이상
25이상 조류경보	25이상	5,000이상
15이상 조류주의보	15이상	500이상

\*간헐 연속(동상 2구 기준치 이하)만 발령, 자료:환경부

정도에 불과하고 수돗물이 아닌 원수에서 검출된 것이므로 먹는 물로는 안전하다"고 밝혔다.

김태성기자 lovellity@hk.co.kr  
정승영기자 choni@hk.co.kr

표 3. 2011년과 2112년 일조시간 비교(hr)

구 분		북한강 수계		낙동강 수계		
		서울	춘천	안동	구미	대구
전년대비		3.5배	2.7배	2.3배	2.4배	2.4배
2012년	일조시간(h)	176.0	154.3	185.8	204.4	209.8
2011년	일조시간(h)	49.6	58.2	82.2	85.1	88.2

된 것으로 나타났으며, 4대강사업을 시행하지 않은 북한강수계의 조류 대량발생을 고려하면, 금번 조류의 발생은 체류시간의 증가가 직접적인 원인으로 볼 수 없음을 간접적으로 시사한다.

### 3. 조류대책

조류발생에 대한 장단기대책에 대해서는 많은 연구가 있었고 아직도 수행 중이며 금번에 적용한 단기 조류대책으로는 다음과 같다. 이들 대책은 미온적이고 조류제거에 효과가 거의 없음을 인지하여야 할 것이다.

- ① 수류확산장치 가동으로 조류의 집적방지 및 개선
- ② 모니터링 강화로 상시 수질모니터링 및 일일순찰을 통해 발생현황 파악
- ③ 수량대책으로 조류가 대규모로 발생할 경우 비상방류 등 수량대책 강구
- ④ 조류발생에 대비한 황토살포선 등 조류방제장비 도입

아울러 2012년부터 점진적으로 상수원의 수질보전 및 개선을 위하여 하수처리장에서 총인 및 유기물의 방류수 농도를 강화하여 처리장별 총인과 유기물을 제거하기 위한 공정을 추가 운영할 계획으로 그 효과가 나타날 것으로 예상된다.

장기대책으로는 근본적인 오염원의 저감을 위하여 유역에서 발생하는 영양물질의 배출을 최소화할 수 있는 비점오염관리 대책, 가축분뇨 관리 선진화 등 정부차원의 정책추진이 필요하며, 기후변화로 인한 이상기후(가뭄, 고온 등)에 대비하고, 조류 발생시 하천환경의 개선을 위한 수량 확보 대책이 요구된다. 아울러 수돗물의 안정성 확보를 위해 정수장의 고도처리시설의 조기도입 및 운영 지원 대책 마련이 필요하다. 즉 어떠한

상수원의 수질 상황에서도 안전한 수돗물을 확보하고 신뢰할 수 있는 선진화된 수처리공정의 확충이 무엇보다도 필요하다.

또한, 예방적 차원으로 정부에서는 4대강사업 전후의 하천의 환경변화에 대한 유역환경조사사업을 지속적으로 모니터링하여 하천유역환경변화에 대한 장기간의 기초자료 축적을 통한 개선대책 수립도 요구된다.

이상에서와 같이 조류의 대책은 장기간의 시간이 요하는 사업으로서 매년 발생하는 조류발생에 대한 대책을 요구하는 자체가 무리가 있다고 본다. 정부에서는 이러한 문제점을 인지하고 예산확보와 지속적인 정책 시행 등이 시급하다.

### 4. 조류보도에 대한 고찰

조류는 나름대로 열심히 살아가는 피조물로서 자연적이든 인위적이든 적당한 환경이 주어지면 다양한 종으로 변화하고 나타나게 된다. 생태계에서 중요한 역할을 하는 식물성플랑크톤은 가끔씩 물을 이용하는 인간에게 위협을 가할 수 있다. 과거 십수년 전에 소양호에서도 조류의 대량발생으로 홍역을 치루기도 하였고, 깨끗한 청정수역으로 알려진 강원도 달방호에서도 조류발생으로 물에서 냄새가 진동하기도 하였다. 이러한 사례는 무수히 많으며, 2011년 말부터 발생한 북한강 수역의 조류발생으로 물에서 냄새가 났다는 사실은 그리 놀랄 일이 아니다.

하천부지의 경작지를 수변공간으로 정비하고 하상의 퇴적토 준설과 오염원의 저감 등의 사업을 시행한 4대강 사업으로 인해 수질개선효과 측면을 고려할 때 보로 인한 물의 정체수역 발생으로 야기될 수 있는 조류의 발생 빈도를 단기간의 현상으로 결론지우는 것은 무리가 있다고 본다. 금년 7~8월은 100여년만의 가뭄, 일조량의 증가, 정체

수역의 조성 등을 고려할 때 최악의 상황이라고 얘기할 수 있겠다. 즉 장기간의 모니터링 과정을 거쳐 분석하고 대책을 수립하는 지혜가 필요하지 않을까 한다.

과거에 측정된 자료와 금년에 측정한 자료와의 별 차이가 없는데도 불구하고 조류가 대량 발생한 점에 대해서는 조류를 측정하는 조사시기의 차이라고 얘기할 수 있다. 매년 환경부의 수질환경측정망에 의한 조사가 시행되고 있으나, 조사하는 시기가 달라지면 측정값의 비교는 큰 의미가 없을 것으로 사료된다.

금년 조류발생에 대한 언론보도를 접하면서 수많은 보도는 과연 어떤 실익을 주는지 곰곰이 생각해 보는 계기로 삼았으면 좋겠다. 동전의 양면성도 있다지만 결론적으로 수돗물의 불신을 가져오고 병물을 구매하는 충동적인 욕구가 발생하지 않았으면 하는 바람이었지만, 현실은 반대로 나타나 실망감을 금할 수 없었다. 일련의 조류발생에 대한 과잉반응과 원초적인 문구는 국민에게 신뢰성만 떨어뜨릴 뿐이다. 일희일비할 사안이 아니라는 점이다. 하지만 아직까지 국민은 언론의 보도에 신뢰를 보내고 따라가는 반응이라 할 수 있다.

물에서 자연스럽게 생존하는 조류에 대해 그리 부산을 떨면서 위협적인 존재로 받아드리기 보다는 물과 자연과 인간이 공존하는 피조물로 인식하고 장기적인 관점에서 접근해 나아가는 방안이 현명할 것으로 사료된다.

## 5. 마치면서

근래에 기후변화로 지구촌 여러 지역에서 심각한 재해를 가져왔고 인류에게 꼭 필요

한 무한자원인 물의 부족 현상이 곳곳에 일어나고 있다. 지구촌의 많은 나라에서는 안전한 물을 확보하지 못하여 지금 이 순간에도 많은 사람의 목숨을 앗아가고 있고 우리나라 또한 물 부족 국가로 분류되고 있는 것이 현실이다<sup>10)</sup>.

기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)<sup>11)</sup>에 따르면 앞으로 2100년에는 1.4~5.8°C가 상승할 것으로 예상하고 있고, 이는 빙하, 만년설 등의 소실을 가져올 것으로 예상하고 있다. 특히, 우리나라는 물 부족 국가로 분류되어 있으나 수자원의 효율적 이용으로 생활 및 공업용수 등 국민이 사용하는 물의 절대적인 양에 대해서는 부족을 못 느끼고 있다. 우리나라도 '60-70년대 마실 물도 부족한 시기가 있었지만 생활의 질이나 물에 대한 질적 요구의 증대로 물 부족에 대한 인식이 부족한 현실이다. 이에 대한 논의는 여기서 제외하기로 하고 기왕에 확보한 수자원의 보전, 유지관리가 무엇보다도 중요하므로 정책 방향도 우선적으로 여기에 초점이 맞추어야 할 것이다.

기후변화에 관한 정부간 패널에 따르면 결론적으로 인간 활동이 온난화의 주범으로 뽑았으며, 앞으로도 지속될 것으로 내다보았다. 따라서 현재 우리나라 강이나 호수에 담겨있는 물이 어떤 형태로 변할지 모르나 물 부족 현상이 발생되지 않도록 국민들의 지혜를 모우는 방안이 중요하다고 여겨진다. 따라서 확보된 물을 어떻게 관리하고 수십 년 후에 닥쳐올 변화에 대한 올바른 예측과 대비로 후손에게 지속가능한 물 관리와 물 확보를 통하여 삶의 질적 향상을 가져올 수 있는 토대를 마련하여야 하지 않을까 생각한다.

<sup>10)</sup>이성우 등, 물의 문화와 생명성, 2011

<sup>11)</sup>Intergovernmental Panel on Climate Change