

수질환경보전을 위한 4대강 사업과 현행 제도의 검토

이 순 자*

<목차>

- I. 들어가며
- II. 4대강 사업과 관련된 절차상의 문제점
- III. 4대강 사업 시행으로 인한 수질 및 생태계에 미치는 영향과 먹스물 문제
- IV. 유기물 측정의 문제점과 해결방안
- V. 수질오염총량관리제에 대한 고찰
- VI. 나오며

I. 들어가며

요즘 회자되고 있는 것이 4대강 살리기, 4대강 죽이기, 4대강 사업, MB사업이란 단어이다. 우선 4대강 사업을 하기 위해서는 하천법, 국가재정법, 환경정책기본법, 환경영향평가법 등에 따른 절차를 거쳐야 한다. 하지만 이런 절차를 제대로 지키지 않았다고 하여 위법성의 논의가 있다.

그 다음으로는 4대강 사업이 수질이나 생태계에 어떤 영향을 미치는지 살펴보면 이런 사업을 진행하는 과정에서 수질이나 생태계에 악영향을 끼치는 것들과 완성 후 수질이나 생태계에 악영향을 미치는 것들이 있다. 즉 강바닥을 깊게 파는 과정과 보를 만드는 과정에서 탁수가 발생하거나 침사지에서 나오는 물질로 인한 수질오염 문제, 그로

* 고려대학교 전임연구원, 법학박사

인한 하천생태계에 악영향을 미치고, 그 탁수를 취수해서 먹는물을 만드는 것에 대한 문제점, 준설시 나오는 탁수에는 오염물질이 포함되어 있고, 그 오염물질이 인체에 얼마나 영향을 미칠지에 대한 조사가 미흡하다는 점, 보를 만들면 그 만큼 보에 물이 고이면서 댐과 같은 부영양화를 초래하여 수질을 악화시킬 수 있다는 점, 있는 자연습지도 제대로 보호하지 못하면서 대체습지를 만드는 것, 하천의 수변구역은 바다의 갯벌과 마찬가지로 여러 가지 자연정화기능이 있는데 그 기능을 할 수 없도록 만드는 것 등에 대한 문제점들이 제시되고 있다. 가장 큰 문제점으로는 국민의 22.5%만이 찬성하는데¹⁾ 국민과 정부 그리고 국회가 소통을 하지 않고 정부가 국민의 소리에는 귀를 막고 일방적으로 강행하는 것이다. 독일과 일본에서도 하천정비사업이 이루어지지만 이렇게 환경에 대한 영향평가도 제대로 하지 않고 졸속으로 이루어지지 않는다는 것이다. 지금은 인공적으로 변질된 하천이 하천 생태계로서의 기능을 제대로 할 수 없다는 것이 밝혀지면서 자연 상태에 가깝도록 복원하여 살리는 것이 세계적인 추세인데, 4대강 사업은 강을 오히려 인공적으로 만드는 공사를 하면서 하천을 자연상태로 복원한다는 역지를 쓰고 있는 것이다²⁾.

이하에서는 4대강 사업의 근거법률에 대해 알아보고 절차상의 하자는 없는지, 사업시행으로 인한 수질오염과 수질생태계 훼손을 방지하기 위해서 어떤 대책을 세워야 하는지 그 방법을 제시하고자 한다.

1) 4대강 추진본부는 기사 중 “공사가 시작되기 전인 작년 10월의 설문조사에서, 한국사회여론연구소는 26.4%의 응답자가 4대강 사업이 당장 취소되길 원하고, 나머지 73.5%는 사회적 합의가 도출되기까지 연기되기를 원한다고 보고했다”는 ‘국민적 공감대가 모아진 이후에 추진해야 한다’는 의견이 47.1%, ‘대운하와 다름없으므로 즉각 중단해야 한다’가 26.4%로 73.5%가 부정적 입장을 밝혔다. ‘수질개선, 홍수방지 등에 긍정적 효과가 있으니 적극 추진해야 한다’는 22.5%에 불과했다.“로 바로잡아달라고 요구했다 (<http://www.newdaily.co.kr/html/article/2010/03/30/ARTnhn43572.html>).

2) 김정욱(서울대 환경대학원 교수), 4대강 사업의 문제점과 진정한 강살리기 참조.

그 외에 수질환경보전을 위한 문제점으로 유기물을 측정하는 화학적 산소요구량의 실험방법의 문제점에 대해 검토해 보고, 한강을 제외한 3대강 유역에서 실시되고 있는 수질오염총량관리제도에 대해 검토해 본 후 문제점과 개선방안에 대해 알아보고자 한다.

II. 4대강 사업과 관련된 절차상의 문제점

4대강 사업의 개요는 호소형 하천형이라서 물의 흐름이 정체되고 이로 인해 조류가 발생하는 등 수질지표가 전반적으로 악화되고 있으므로 대상하천의 환경보전 및 적절한 이용에 관한 사항을 조사 분석하여 치수측면으로는 안전성을 확보하고 자연친화형 하천을 계획함에 있어 하천생태환경을 보전하고 인간과 자연이 조화된 환경을 조절할 수 있도록 하는데 목적을 두고 있다³⁾.

1. 4대강 사업의 법적 근거

(1) 하천법

4대강 사업을 위한 행정계획⁴⁾은 수자원장기종합계획과 유역종합치

-
- 3) 세부적으로는 1) 유역내 오염원 유입, 갈수기 수량부족 등으로 수질 및 생태계 악화 방지대책이 필요하다. 이를 위해 수질개선으로 안전한 농업용수를 확보하고, COD와 부영양화를 초래하는 T-P 등 수질오염원을 집중관리하며 하천생태계복원(생태적으로 건강한 하천환경 조성, 자연환경 복원 및 수변환경 정비)을 한다.
- 2) 수(水) 공간의 체계적 정비로 녹화된 산림, 풍요로운 도시와 조화되는 국토공간, 디자인 품격의 향상이 필요하다는 판단아래 뛰어난 자연경관을 이용한 환경친화적 공간 조성과 풍부한 수자원, 하천변 녹지대의 생태관광자원화를 추진한다.
- 3) 침체된 실물경기의 회복을 위해 낙동강 살리기를 통한 일자리 창출 및 지역경제 활성화 등이 필요하다.
- 4) 행정계획이라 함은 행정에 관한 전문적·기술적 판단을 기초로 하여 도시의

수계획 그리고 하천기본계획에 의하여 실시될 수 있다.

수자원장기종합계획은 수자원관련 최상위 국가종합계획으로서 국토해양부장관은 대통령령으로 정하는 바에 따라 수자원의 안정적인 확보와 하천의 효율적인 이용·개발 및 보전을 위한 20년 단위의 수자원장기종합계획을 수립하여야 한다(제23조 제1항). 이때에는 수자원에 영향을 미치는 자연환경 및 사회·경제적 여건, 물수급의 현황 및 전망, 수자원의 개발·공급 및 관리계획, 홍수재해방지계획, 하천의 다목적이용계획, 수자원에 관한 조사·연구 및 기술개발, 기타 수자원의 관리 및 보전에 관한 사항이 포함되도록 하고 있다(하천법 시행령 제7조). 국토해양부장관은 수자원장기종합계획이 수립된 날부터 5년마다 그 타당성 여부를 검토하여 필요한 경우에는 그 계획을 변경하여야 한다(제23조 제2항). 이때 수자원장기종합계획을 수립하거나 변경하려는 때에는 관계 중앙행정기관의 장과 협의한 후 중앙하천관리위원회의 심의를 거쳐야 하며, 수자원장기종합계획이 수립 또는 변경된 경우에는 이를 관계 중앙행정기관의 장에게 통지하여야 한다(제23조 제4항).

이에 근거하여 2001년에 건전한 물 활용과 안전하고 친근한 물 환경조성을 기조로 하는 법정계획인 수자원장기종합계획(2001~2020)을 세웠다⁵⁾. 그리고 2006년에 수자원장기종합계획을 수정·변경하였다. 이 수자원장기종합계획의 보완을 추진하게 된 경위는 2001년 계획 수립 이후 사회·경제 및 수자원 환경분야의 여건이 지속적으로 변화하는 것을 반영할 필요가 있으며, 최근 이상홍수 등으로 인한 잦은 가뭄 및 대규모 홍수피해 발생, 수자원계획의 신뢰성에 대한 시민단체의 문제 제기, 지역 차원의 수자원계획 및 수자원·환경분야에 대한 국민적 욕

건설·정비·개량 등과 같은 특정한 행정목표를 달성하기 위하여 서로 관련되는 행정수단을 종합·조정함으로써 장래의 일정한 시점에 있어서 일정한 질서를 실현하기 위한 활동기준으로 설정된 것으로 보고 있다(대법원 1996. 11. 29, 96누8567 판결). 행정계획에 관한 일반적인 설명에 대해서는, Maurer, *Allgemeines Verwaltungsrecht*, 13 Aufl. 2000, §16 Rdnr.14 등 참조.

5) 건설교통부·한국수자원공사, 수자원장기종합계획보고서 : 2006~2020, 2006, 6면.

구 증대와 같은 변화요인이 발생하여 이를 반영하기 위해 보완하게 된 것이다⁶⁾. 물론 여기에는 4대강 사업에 대한 계획은 수립하지 않았다. 그 이유는 4대강 사업에 대한 마스터플랜의 수립은 2008년 12월에 건설기술연구원 주관, 문화관광연구원 등이 참여하여 수립하였고, 2009년 2월 5일 국토해양부에 정부합동 4대강 살리기 기획단을 설치하였으며, 2009년 5월 7일부터 19일까지 4대강 살리기 마스터플랜 지역설명회를 개최하였고, 2009년 5월 11일에서 15까지 4대강 살리기 마스터플랜에 대해 관계부처와 협의를 진행한 시기가 2006년도 보다 훨씬 늦게 진행되었기 때문이다⁷⁾. 그래서 2006년 수자원장기종합계획을 보완할 때에는 4대강 사업에 대한 어떤 계획도 수립되어 있지 않아서 반영을 하지 못했고, 4대강 사업에 대한 수자원장기종합계획의 변경없이 4대강 사업이 이루어지고 있는 것이다⁸⁾. 이렇게 전 국토의 하천을 대상으로 하여 환경과 생태계에 미치는 영향이 무척 큰 개발계획을 진행함에 있어서 장기적인 계획도 세우지 아니한 상태에서 대통령의 말 한마디에 장기계획도 없이 국민의 의사는 무시된 채 즉흥적으로 진행되었다고 볼 수 있다.

그렇다면 수자원장기종합계획의 변경은 필요없는 것인가? 여기에 대해서는 4대강 사업을 추진하는 주체는 필요없다고 보는 반면 4대강 사업을 반대하는 입장에서는 수자원장기종합계획의 변경이 필요하다고 보고 있다. 2006년에 수자원장기종합계획을 변경한 주체는 수자원공사와 국토해양부이다. 그 이면에는 댐 건설을 위해 물 수요 예측을 했는데 과장된 물 수요예측에 대해 시민단체가 문제를 제기했고, 그 문제

6) 건설교통부·한국수자원공사, 전게서, 19면.

7) 2009.05.14~05.22 : 전문가 자문 개최, 2009.05.25 : 4대강 살리기 마스터플랜 공청회 개최, 2009.06.08 : 4대강 살리기 마스터플랜 확정.

8) 하천법정계획인 유역종합치수계획과 하천기본계획은 4대강 사업 마스터플랜에서 정한 정책기준을 반영해 지난해 7월 변경했으며, 계획을 변경하는 과정에서도 지역의견 수렴과 중앙하천관리위원회의 심의를 거치는 등 하천법령 절차를 따랐다는 것이 청와대의 설명이다(<http://www.newdaily.co.kr/html/article/2010/04/07/ ARTnhn44205.html>).

제기는 타당성과 합리성이 있었다. 그러다 보니 과장된 물 수요예측으로 계획된 것들에 대한 수정이 불가피하였다고 볼 수 있다.

그렇다면 이런 상황변화를 가지고도 수자원장기종합계획에 대한 보완을 추진했다면 4대강에 대한 유역종합치수계획⁹⁾과 하천기본계획¹⁰⁾의 변경을 초래하는 계획을 수립하기 위해서는 더욱더 수자원장기종합계획을 변경하여 최상위계획으로서 변경된 계획에 대한 근거를 제시해주어야 한다고 생각한다. 그래야만 체계적인 홍수예방 및 치수와 이수계획을 세울 수 있기 때문이다. 그리고 4대강 사업으로 인해 물관리를 위한 기초가 수질위주의 정책에서 수량위주의 정책으로 변화를 초래하는 것으로서 국가의 환경정책에 대한 일대 변화를 초래하는 사업이며 그 영향력과 파급효과가 전 사회로 미치는 사업이다. 이 4대강 사업으로 사회·경제 및 수자원 환경분야의 여건이 크게 변화하고, 물관리 정책이 수질위주에서 수량위주로 변화를 초래하며, 환경전문가, 시민단체, 야당의 국회, 국민이 4대강 사업에 대한 문제점들을 제시하며 찬성보다는 반대를 하고 있는 상황이라면 이 4대강 사업은 최상위계획부터 변경하여 근거를 갖고 타당성을 검토해야 한다고 생각한다.

-
- 9) 유역종합치수계획은 수자원장기종합계획의 범위 안에서 수립되어야 하며, 제25조에 따른 하천기본계획의 기본이 된다. 이 계획을 수립하는 국토해양부장관은 대통령령으로 정하는 바에 따라 하천유역의 수자원 개발·이용의 적정화, 하천환경의 개선, 홍수예방 및 홍수발생시 피해의 최소화 등을 위하여 필요한 사항 등을 내용으로 하는 10년 단위의 유역종합치수계획을 수립하여야 한다(제24조 제1항). 수자원장기종합계획과 마찬가지로 유역종합치수계획이 수립된 날부터 5년마다 그 타당성 여부를 검토하여 필요한 경우에는 지방하천관리위원회(유역이 2 이상의 시·도에 걸치는 경우에는 각각 해당 지방하천관리위원회를 말한다)의 자문 및 중앙하천관리위원회의 심의를 거쳐 그 계획을 변경하여야 한다(제3항, 제5항).
- 10) 4대강 사업과 관련된 유역종합치수계획과 하천기본계획의 변경은 다음과 같다. 남한강 유역종합치수계획 완료('09.6.8), 남한강 하천기본계획 완료('09.7.2), 금강 유역종합치수계획 완료('09.6.8), 금강 하천기본계획 완료('09.7.10), 낙동강 유역종합치수계획 완료('09.7.2), 낙동강 하천기본계획 완료('09.7.2), 영산강 유역종합치수계획 완료('08.12.26), 영산강 하천기본계획 완료('09.7.7).

(2) 환경정책기본법

관계 행정기관의 장은 환경기준의 적정성 유지 및 자연환경의 보전을 위하여 환경에 영향을 미치는 행정계획 및 개발사업이 환경적으로 지속가능하게 수립·시행될 수 있도록 사전환경성검토를 실시하여야 한다(제25조). 사전환경성검토 대상사업은 「환경영향평가법」 제4조 제1항의 규정에 의한 환경영향평가대상사업을 내용으로 하는 행정계획과 보전이 필요한 지역 안에서 시행되는 개발사업을 대상으로 실시하여야 한다. 따라서 4대강 사업은 「환경영향평가법」 제4조 제1항의 규정에 의한 환경영향평가대상사업으로 하는 행정계획이며, 자연환경의 보전이 필요한 지역 안에서 시행되는 개발사업이기 때문에 사전환경성검토를 받아야 하는 사업이다. 사전환경성 검토는 2009년 6월까지 협의를 완료했다고 한다.

(3) 환경영향평가법

4대강 사업은 하천의 이용 및 개발사업으로 환경영향평가법 제4조 및 동법시행령 제3조 제2항에 따른 별표1의 규정에 의한 환경영향평가대상사업 중 제9호, 하천의 이용 및 개발의 대상범위인 하천공사중 공사구간이 하천 중심 길이로 10km 이상에 해당되어 환경영향평가의 대상사업이다. 환경영향평가는 1단계 62개 공구에 대하여는 2009년 11월까지 협의 완료, 2단계 20개 공구는 2010년 3월까지 협의를 완료 하였다¹¹⁾.

그런데 4대강 사업의 일부인 서낙동강 사업의 경우 815억의 예산이 들어가고 추가적인 비용이 더 발생될 우려가 있는 최대의 하천정비공사를 하는데 있어서 2009년 11월 20일에 서낙동강 환경영향평가를 착

11) 이와 관련해 사전환경성 검토는 2009년 6월 협의 완료했고, 환경영향평가도 1년 이상 적법 절차와 주민의견 수렴 등을 거쳐 지난해 11월 협의를 끝냈다고 청와대는 밝혔다.

수하여 환경영향평가를 작성하고 주민의견 수렴절차를 거치고 보완하고 협의과정을 거쳐 2010년 3월 31일에 통보하는데 걸린 시간은 4개월 10일이다. 이는 일부 구간에 한정되는 것이고 4대강 사업 전 구간에서 이루어진 환경영향평가서도 별 차이가 없을 것으로 보여진다.

4대강 사업은 우리나라 최대의 하천정비공사이다. 그런데 이에 대한 환경영향평가를 2009년 11월 24일부터 27일(추계), 2010년 1월 26일부터 29일까지(동계)¹²⁾ 며칠 만에 형식적으로 마치고 공사를 진행하고 있는 것이다. 환경에 대한 영향을 살펴보기 위해서는 4계절을 기준으로 하는 것이 원칙이다. 특히 우리나라는 4계절의 변화가 뚜렷하기 때문에 생태계의 변화도 다를 수 밖에 없다. 하지만 환경영향평가법에는 4계절을 반영하여 환경영향평가를 작성하라는 구속력 있는 규정은 없다. 따라서 이런 대규모 환경과괴 공사를 하면서 3~4일만 조사하고 환경영향평가를 작성한다고 하더라도 절차법적으로는 문제가 없지만 실체법적으로는 부실작성이라고 평가할 수 있다. 그러나 이와 같은 부실한 환경영향평가보고서에 대해 법원은 그 부실의 정도가 환경영향평가 제도를 둔 입법 취지를 달성할 수 없을 정도이어서 환경영향평가를 하지 아니한 것과 다를 바 없는 정도의 부실이 아닌 경우에는 그 부실은 당해 승인 등 처분에 재량권 일탈·남용의 위법성이 있는지 여부를 판단하는 하나의 요소로 됨에 그칠 뿐, 그 부실로 인하여 당연히 당해 승인 등 처분이 위법하게 되는 것은 아니라고 보고 있다¹³⁾. 사업시

12) 그나마 서낙동강은 2차 조사를 했지만 4일만에 한번 조사를 마치고 환경영향평가를 작성한 곳도 있다.

13) 대법원은 부실하게 작성된 환경영향평가에 의해 내려진 승인처분의 위법성 여부를 다투는 소송에서 ① ... 녹지자연도의 등급평가와 희귀식물의 서식분포에 관한 조사를 다소 잘못하였다고 하더라도 그 후 환경부장관과의 협의를 거친 이상(이는 그와 같은 환경영향평가의 부실 정도가 환경영향평가제도를 둔 입법취지를 달성할 수 없을 정도이어서 환경영향평가를 하지 아니한 것과 다를 바 없는 정도의 것이 아닌 이상이라는 취지로 이해된다), 그 때문에 이 사건 승인처분이 위법하다고 할 수 없으며, ... (대법원 1998.9.22. 선고, 97누19571 판결.) 그리고 ② 그 부실의 정도가 환경영향평가제도를 둔 입법 취지를 달성할 수 없을 정도이어서 환경영

행자는 시행자대로 환경영향평가서를 부실작성하고 이를 통제해야 할 법원은 협의를 거쳤다는 이유만으로 환경영향평가서의 부실, 허위 작성 등 하자문제를 소홀히 하는 것은 오히려 형식적이고 편법적인 평가만을 조장할 뿐이다. 따라서 환경영향평가서 내용 자체에 중대한 하자가 있다거나 처분청이 협의 내용에 반하는 처분을 한 경우에는 당해 처분을 무효로 본다든지 하는 효력 규정을 두어 환경영향평가에 대한 적극적인 심사를 촉구하는 것도 고려할 만하다¹⁴⁾.

환경영향평가는 현재의 기술수준 및 자료경험을 바탕으로 미래의 불확실한 환경변화 상태를 예측하는 것이기 때문에 고도의 전문적인 기술, 자료 및 경험의 축적 등을 필요로 하나 이러한 요건들이 완전히 갖추어지는 것이 매우 어려워 환경영향평가의 정확성 및 신뢰성 확보에는 일정한 한계가 있다¹⁵⁾. 이런 한계를 갖는 환경영향평가서를 작성함에 있어 좀 더 세심한 주의를 기울여야 함에도 불구하고 환경부와 사법부가 형식적인 환경영향평가서를 용인하고 있는 것이다.

(4) 국가재정법

원래 재해예방사업은 예비타당성조사를 거쳐야 하는 사업이었는데 2009년 시행령을 고쳐서 예비타당성조사에서 제외되었다. 또한 4대강

향평가를 하지 아니한 것과 다를 바 없는 정도의 부실이 아닌 경우에는 그 부실은 당해 승인 등 처분에 재량권 일탈·남용의 위법이 있는지 여부를 판단하는 하나의 요소로 됨에 그칠 뿐, 그 부실로 인하여 당연히 당해 승인 등 처분이 위법하게 되는 것은 아니다(대법원 2006.3.16. 선고, 2006두330; 대법원 2001.6.29. 99두9902 판결). 또한 대법원은 본 용화은천 판결에서는 ③ 환경영향평가서의 내용이 환경영향평가제도를 둔 입법취지를 달성할 수 없을 정도로 심히 부실하다는 등의 특별한 사정이 없는 한 공원관리청이 환경부장관의 환경영향평가에 대한 의견에 반하는 처분을 하였다고 하여 그 처분이 위법하다고 할 수 없다라고 판시하고 있다(대법원 2001.7.27. 선고, 99두2970판결).

14) 김홍균, 사전환경성검토제도와 환경영향평가제도의 통합, 저스티스 통권 105호, 2008, 269면.

15) 광주고법 2007.4.26. 선고 2003누1270 판결.

사업은 완성에 수년도를 요하는 공사에 포함되기 때문에 국회의 의결을 거친 후 경비를 지출해야 함에도 예산 심의가 확정되지 않은 상태에서 본공사를 착수함으로써 동법 제23조를 위반하여 위법하다고 보고 있다¹⁶⁾.

예비타당성조사는 500억원 이상의 공공사업에 대한 비용편익 등을 검증하는 제도인데 예외규정을 시행령에 두고 있다. 예외 규정을 시행령에 두게 되면 지금처럼 4대강 사업을 하기 위해 시행령만 개정을 하게 되면 아무리 많은 예산이 들어가는 사업일지라도 예비타당성조사를 받지 않아도 된다. 국민의 세금이 500억원 이상이 들어가는 사업에 대해 행정부가 자의적으로 시행령을 고쳐서 예비타당성조사를 받지 않도록 하는 것은 문제가 있어 보인다. 따라서 예비타당성조사 제도의 운영과정에서 행정부의 자의적인 운영의 소지를 방지하고, 동 제도의 투명성과 실효성을 제고하기 위해서는 현행 시행령 제13조 제2항에서 규정하고 있는 예비타당성조사 면제대상 사업을 직접 법률에 규정할 필요가 있다¹⁷⁾. 그 외에도 수자원공사법, 문화재보호법 위반에 대한 논의가 있다.

16) 5조원 규모의 2010년도 4대강 사업 관련 예산에 대한 국회 심의가 전혀 이뤄지지 않는 등 예산이 확정도 되지 않은 상태에서 본공사에 착수함에 따라 초법적 행태라는 지적이 나온다. 정부는 내년 4대강 사업 관련 예산으로 국토해양부의 국가하천정비사업비 3조5000억원, 환경부의 하수처리장 확충사업비 2057억원을 포함해 사실상 5조3000억원을 배정했으나 국회는 아직 심의를 시작하지 않았다. 따라서 정부는 예산도 확보하지 않은 채 2012년까지 정부 발표로 22조2000억원이 들어갈 대규모 공사를 본격화한 셈이 됐다. 이는 ‘국회의 의결을 얻은 범위 안에서 지출할 수 있다’고 규정한 헌법 55조와 국가재정법 23조(완성에 수년도를 요하는 공구나 제조 및 연구개발사업은 그 경비의 총액과 연부액(年賦額)을 정하여 미리 국회의 의결을 얻은 범위 안에서 수년도에 걸쳐서 지출할 수 있다)에 위배된다는 지적이다(4대강 ‘예산도 없이 강행’, 경향신문 2009년 11월 23일 1면); 2009년 12월 8일 국회 국토 해양위는 3조 5천억 원 규모의 4대강 예산 등을 날치기 통과시켰다.

17) 특히 문제가 되는 것은 동법 시행령 제13조 제2항 제10호에서 지역 균형발전, 긴급한 경제·사회적 상황 대응 등을 위하여 국가 정책적으로 추진이 필요한 사업으로서 기획재정부장관이 정하는 사업에 대해서는 예비타당성조사를 제외하도록 하고 있다; 국회예산정책처, 재정법률 개선과제,

(5) 소결

4대강 사업은 홍수와 가뭄으로 인한 피해가 빈발, 다목적댐 건설 반대 심각, 하천에서의 수상레저·문화활동 수요증가, 기후변화에 대응한 전략, 새로운 하천관리의 전략적 구축이 필요하고 새로운 하천문화의 창조적 계승 및 전 세계의 경제적 불황에 따른 국가적 경제위기 탈출을 위한 성장 동력으로 활용하기 위해 하는 것이다¹⁸⁾.

이것 외에도 위에서 살펴본 바와 같이 4대강 사업은 최상위 계획인 수자원장기종합계획을 수정하거나 변경할 충분한 사유가 있음에도 불구하고 하위계획인 유역종합치수계획과 하천기본계획만을 변경하여 사업을 추진하는 것은 문제가 있어 보인다. 행정행위의 특성으로서 법적 합성을 요구하는데 행정행위는 법치주의의 요구에 따라 법률의 근거가 있을 뿐만 아니라 절차적으로도 법에 적합한 것이어야 함을 의미한다¹⁹⁾. 결과적으로 이런 절차를 거쳐야 함에도 불구하고 절차를 거치지 않고 한 4대강 사업 승인처분은 위법하다고 평가할 수 있다.

Ⅲ. 4대강 사업 시행으로 인한 수질 및 생태계에 미치는 영향과 먹는물 문제

요즘 회자되는 문제는 4대강 사업이다. 4대강 사업이 제대로 된 계획없이 졸속으로 진행되다 보니 사업을 시행하면서 여기저기 문제가 발생하고 있다. 특히 4대강 사업과 관련되는 수질 및 수생태계 문제는 공사시행으로 인한 탁수가 많은 비중을 차지하고 있다.

외국에서는 토사유출에 따른 탁수 발생을 오염원으로 인식할 뿐만

2009, 11면.

18) 대전지방국토관리청·익산지방국토관리청, 금강살리기 2단계 사업(서천지구 외 7지구) 환경영향평가서, 2010.3, 2-1면.

19) 김범주, 법과 사회 개정판, 형설출판사, 2008, 419면.

아니라 생태계의 생물다양성을 감소시키는 원인으로 인식하여 과학적인 자료를 바탕으로 구체적인 기준설정과 관리를 하고 있다고 한다²⁰⁾. 우리나라는 환경정책기본법 시행령 제2조 별표1에 따르면 하천에서 생활환경기준에 부유물질량(SS)²¹⁾을 두어 매우 좋음(I a)에서 보통(III)까지는 25mg/L, 약간나쁨(IV)에서는 100mg/L, 나쁨(V)에서는 쓰레기등이 떠있지 아니할 것을 기준으로 정해놓고 있다. 이 기준은 선진국과 유사한 기준이지만 생태계와 관련된 탁수와 탁도 및 부유토사의 퇴적에 대한 규제는 없는 실정이다²²⁾.

1. 탁수의 문제

(1) 탁수의 발생원인²³⁾

하천이나 댐에서 탁수를 일으키는 가장 큰 원인은 태풍을 동반한 집중호우로 인한 산사태, 도로유실, 제방유실, 경작지 유실, 토사붕괴 등이 복합되어 자연발생적으로 되었기 때문에 별 관심을 갖지 않았었다²⁴⁾.

20) 강원발전연구원(전만식), 소양강댐 흙탕물 저감대책, 2007, 115면.

21) 부유물질량의 측정은 유리섬유여지(GF/C)를 이용하여 물속에 입자성분을 걸러서 그들의 총 무게를 잴 것이므로 단위는 ppm(mg/L)인 반면에 탁도는 물의 흐리고 맑은 정도를 빛을 투과시켜 그 정도를 단위로 표현한 것이고, Nephelometer(탁도계)를 사용하여 탁도를 측정하는 것이다. 이 때 탁도의 단위는 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)를 사용한다. 일반적으로 하천에서 부유물질량이 많으면 탁도도 높지만 엄격히 말하면 탁도가 높다고 하여 반드시 부유물질량이 많은 것은 아니다. 그러나 장마철의 흙탕물이나 4대강 사업에서는 부유물질이라고 하기 보다는 탁수 또는 부유토사의 문제로 다루고 있다. 여기서는 일반적으로 사용하고 있는 탁수라는 용어를 사용하기로 한다.

22) 다른 나라의 탁수에 대한 규제기준에 대해서는 전만식, 전계서 115면 이하 참조.

23) 강원발전연구원(전만식), 전계서, 2007 참조.

24) 한국환경정책평가연구원·한국수자원공사(최지용·반양진), 저수지 비점오염원 저감을 위한 인공습지의 설치효과 및 개선방안, 2007, 12면 이하;

그러나 이와 같은 자연적인 요인 외에 하천이 유실되거나 붕괴된 것을 복구하기 위한 하천정비공사 및 수해복구공사로 인해 탁수가 발생하는 것 외에도 농경지 객토로 인한 토사유출, 토목공사로 인한 토사유출과 같은 인위적인 개발활동이 원인이 되기도 한다. 현재 4대강 사업으로 인한 탁수문제가 쟁점으로 떠오르고 있다.

(2) 탁수의 영향

탁수가 생태계에 미치는 영향에 대한 조사의 역사는 그리 오래되지 않았지만 많은 문헌을 통해 탁수가 생태계에 영향을 주고 있음을 밝혀내고 있다. 실제적으로 장기간 고농도의 탁수는 하천과 호수의 수질악화, 생태계 파괴, 자연경관 훼손, 어족자원의 감소, 상수도의 정수처리 비용증가, 공업용수로의 부적합 등을 초래하여 심각한 문제로 인식되기 시작했다²⁵⁾.

특히 호주의 경우는 수생태보호를 위한 수질기준 제정 및 하천복원 사업의 확대에 따라 미세토사에 의해 발생하는 탁도에 대한 규제를 중앙정부 및 주정부에서 시행하고 있고 뉴질랜드도 수생태계를 포함한 생태계 보호를 위한 가이드라인을 제정하고 있다고 한다²⁶⁾.

1) 탁수가 생태계에 미치는 영향

탁수가 생태계에 미치는 영향에 대해 알아보면 ① 플랑크톤과 수생생물의 생산량에 치명적인 감소를 초래하고 군집에도 변화를 초래한다²⁷⁾. ② 탁수는 대형무척추동물의 호흡을 방해하고 정상적인 행동을

한강수계관리위원회, 탁수로 인한 수중생태계 영향 조사 및 저감대책 제시 : 3년차 보고서, 2007.2, 140면 이하 참조.

25) 박정원의 4인, 탁수가 임하호 식물플랑크톤에 미치는 영향, 생명과학회지 제18권 제12호, 2008.12, 1671면.

26) 강원발전연구원, 전게서, 119면 이하 참조.

27) 그러면 먹이사슬에 의해 플랑크톤을 먹고 사는 무척추동물이나 어류의 군집과 개체에 영향을 미치게 된다. 그리고 동물성 플랑크톤의 여과작용

교란한다. 또한 군집구조를 변형시키거나 심한 경우 국지적으로 무척추동물이 소멸할 수도 있다. ③ 어류에도 영향을 미치는데 탁수의 강도에 따라 어류는 생리적으로 아가미 장애²⁸⁾, 삼투조절 방해, 혈당량 증가, 면역력 감소, 생식력 및 성장률 감소 등 많은 피해를 받는 것으로 조사되고 있고 장기간 탁수에 대한 영향으로 시계의 감소, 먹이자원의 감소 및 섭식을 감소, 서식지 파괴 등이 일어남으로써 탁수가 어류의 성장에 직접적인 영향을 미치는 것으로 조사되고 있다. 이와 같이 개체군 수준에서 탁수의 피해는 탁수의 농도, 지속시간, 그리고 개체군의 종류에 따라 매우 다르게 나타날 수 있다. 따라서 탁수에 민감한 개체군들은 개체군의 수가 줄어들거나 사멸할 수도 있다²⁹⁾. ④ 서식지 교란과 종 다양성의 감소를 초래한다³⁰⁾. ⑤ 가시거리 감소로 인

을 감소시킨다; 박정원의 3인, 임하댐의 탁수 형성후 식물플랑크톤 군집 동태, 한국하천호수학회 제38권 제3호, 2005, 429면 이하 참조.

- 28) 탁수역에 서식하는 어류의 아가미는 곤봉화 및 부종, 상피세포 박리 등이 나타났으며, 이러한 아가미의 변형된 구조는 호흡 면적을 축소시킬 수 있으며 더 나아가 호흡기능의 약화는 어류의 건강상에 영향을 미칠 가능성이 있는 것으로 보고되고 있다(신명자·이종은·서울원, 탁수가 임하호에 서식하는 수종 어류에 미치는 영향, 생명과학회지 제19권 제8호, 2009. 8, 1116-1117면 이하).
- 29) 김자현의 3인, 용담댐 건설후 하류부 하천 생태계의 탁수영향 평가, 한국하천호수학회 제40권 제1호, 2007, 133면; 신명자·이종은·서울원, 전개논문, 1112면 이하; 한승철외 4인, 임하호의 탁수가 어류상 및 어류생장에 미치는 영향, 생명과학회지 제17권 제8호, 2007. 8, 1104면 이하 참조; 이재용외 5인, 탁수에 의한 금강모치(Kumgang fat minnow; *Rhynchocypris kumgangensis*) 개체군의 생태적 영향, 한국환경생태학회지 22권 제2호, 2008, 185면; 탁수에 48시간 노출된 붕어의 아가미 주름에 탁수의 미세입자들이 대량으로 침적되어 아가미 주름의 표면적을 감소시켰고, 장시간에 탁수에 노출시 어류의 호흡에도 지장을 미칠 것으로 판단하고 있다. 그 외에도 여주 4대강 공사현장처럼 준설작업으로 임시물막이 독이 만들어지면서 물길에 막힌 물고기가 흙탕물 때문에 1,000마리가 집단 폐사한 것으로 추정된다고 말했다(연합뉴스, 2010년 4월 22일).
- 30) 탁수로 인하여 저서하상의 자갈과 자갈, 자갈과 모래, 모래와 모래 등의 공극을 메우기 때문에 이들 공극사이에 서식하는 저서성무척추동물의 서식공간이 감소되어 이 돌 틈과 바닥 및 표면에 부착해서 생활하는 종들

한 먹이활동에 지장을 초래한다. ⑥ 용존산소 감소로 인한 어류폐사가 발생한다³¹⁾.

2) 탁수가 먹는물에 미치는 영향

탁수는 수처리비용을 상승시킬 뿐만 아니라 공업용수나 위락용수로서의 가치를 떨어뜨린다. 그리고 수자원의 질을 저하시키는 일차적인 요인이 되고 있다³²⁾. 이런 탁수에서 탁수유발물질의 제거는 수중의 미생물 제거효율에 영향을 미치며, 탁수의 제거율이 높을수록 소독제요구량도 줄어들게 된다. 우리나라는 기후적 특성 때문에 하절기엔 높은 강수량으로 인한 고탁도 문제와 정수처리에 대표적 장애물질인 조류의 대발생과 같이 원수 수질특성이 수시로 바뀌는 등의 문제가 있다. 이러한 문제로 인하여 응집·침전의 불량 및 후속공정인 여과공정의 불량을 유발하여 전체 정수처리공정에 부하를 주게 되어 수돗물 생산에 차질을 유발 시킨다³³⁾.

탁수는 물속에 존재하는 부유물질과 관련되어 가정 및 산업용수의 수질오염을 나타내는 지표이다. 수도수에서의 높은 농도의 탁수는 처리후의 오염부식 또는 공급과정의 문제를 나타내고 소독작용으로부터 박테리아의 성장 미생물을 보호하는 역할을 하며, 염소 요구량을 높인다³⁴⁾.

의 생물다양성의 감소를 초래한다(낙동강수계관리위원회, 임하호의 탁수가 수서생태계에 미치는 영향, 2004, 136면).

- 31) 4대강 사업처럼 하천바닥을 준설하면서 그 하층에 쌓여 있는 퇴적물 등은 고농도의 유기물이나 무기물을 함유할 수 있기 때문에 특히 온도가 높은 여름에는 용존산소량도 낮고, 탁수에 포함되어 있는 유기물들을 미생물들이 분해하면서 많은 양의 산소를 소비하게 되는데 이로 인해 일부 하천에서는 탁수로 인한 DO감소로 인해 집단 어류폐사가 발생하기도 한다(김자현외 3인, 전계논문, 133-134면).
- 32) 유지양화(Ji Ang Hua Yu)·이치타오(Qi Ta O Yi)·김영철, 섬모상 매트에 의한 탁수이동차단에 관한 실험적 연구, 한국물환경학회 수질보전 제26권 제1호, 2010, 44면.
- 33) 이일국, 가압형 섬유여과기를 이용한 정수처리의 여과특성에 관한 연구, 영남대 대학원 석사학위논문, 2006.8, 1-3면; 구봉희, 정수처리시 탁도제거를 위한 in-line 응집, 부경대 산업대학원 석사학위논문, 2006.8, 1-2면.

가. 먹는물 수질기준의 의의

먹는물 수질기준이란 사람의 건강에 악영향을 미칠 수 있는 미생물, 유·무기물, 방사능 물질 및 심미적 영향을 미칠 수 있는 물질 등에 대한 최대허용한도에 대한 기준을 의미함은 물론 가정용수로서의 사용에 적합한 수질기준을 의미한다. 이 기준을 설정함에 있어서 수자원의 질적 상태 등 자연환경, 기술축적 및 경제적 가능성, 생물학적 실험결과 자료, 수질항목의 신뢰성 있는 측정 가능성, 사고에 노출된 사람으로부터의 역학조사 자료, 건강위험도 평가를 위한 수학적 모델의 개발·적용 등을 고려하여 설정하게 된다³⁵⁾. 대부분의 국가에서는 수질기준을 설정하여 관리하고 있으며, 우리나라는 종전 수도법과 공중위생법에 근거하여 보건사회부령으로 수질기준을 정하여 관리하였으나 지금은 먹는물 관리법으로 규율하고 있다³⁶⁾.

나. 먹는물 수질기준 설정의 문제점

현재 화학물질은 산업과 과학기술이 발전함에 따라 화학물질의 종류와 사용량이 증가하고 있는데 전 세계적으로 2001년까지 약 1,200만여 종이 존재하고 있으며, 세계적으로 유통되고 있는 화학물질의 수는 10만여 종에 이른다³⁷⁾. 또한, 일상생활에서 화학물질의 사용은 불가피하게 존재하고, 수만 종의 화학물질이 공업적으로 제조되어 이용되고 있다³⁸⁾. 매년 2천여 종의 새로운 화학물질이 개발되어 상품화되어 있는 것을 고려할 때, 수질오염물질³⁹⁾이란 수질 및 수생태계 보전에 관

34) 권숙표 우리나라 먹는물의 수질오염과 수질기준, 한국막학회 심포지움 제 11권, 2000.7, 71면.

35) 석금수, 우리나라의 먹는물 수질기준과 전망, 대한위생학회 1995년 심포지움, 1995. 1, 129면.

36) 이순자, 환경법, 법원사, 2010, 338면.

37) 환경부, 환경백서, 2006, 698면.

38) 柳憲一郎, 環境法政策, 請文社, 2001, 38면.

39) 정사언, 수질환경권의 실현을 위한 법제적 고찰, 토지공법연구 제14집, 2001.

한 법률 시행규칙 법 제2조제7호에 제시된 수질오염물질 외에도 많은 종류가 있음을 전제하여야 한다⁴⁰⁾.

최근 수원의 오염이 심화되고 오염물이 다양화되고 있어서 먹는물의 수질 검사항목과 수질기준을 강화할 필요가 있다. 우리나라의 먹는물 수질기준은 선진외국에 비하여 일부 유·무기물질 및 방사능물질에 대한 규제기준이 미흡한 실정이며, 특히 산업발달로 인한 유해화학물질에 대한 규제의 확대가 필요하다⁴¹⁾. 이에 대해서는 분석장비와 분석방법 및 기술은 수질검사기관마다 확보해 놓은 상태이므로 먹는물 수질기준을 확대해도 무리가 없을 것이다⁴²⁾.

다. 4대강 사업과 먹는물

4대강 공사현장은 침사지가 있지만 형식적인 것이어서 시멘트 함유 침출수가 그대로 방류되고 있었으며, 합천보 공사현장 역시 침출수가 바로 강으로 방류되고 있었다⁴³⁾.

최근 들어 탁수가 댐의 취수, 정수장, 생태계에 미치는 영향이 크므로 탁수저감 대책을 협의체를 구성하여 마련하였다⁴⁴⁾. 그런데 정작 4대강 사업을 하면서 탁수제거를 위해 노력은 미흡한 것으로 평가할 수 있다⁴⁵⁾.

12, 300면.

40) 이순자, 전계서, 224면.

41) 1995년도에 WHO 121 항목, 미국 85 항목, 영국 56 항목, 호주 44 항목, 일본은 법정항목 45 항목, 감시 26 항목 쾌적 13 항목으로 나누어 관리하고 있다(석금수, 전계논문, 135면).

42) 한국수자원공사 : 250개 항목 분석 가능, 서울시 상수도사업본부 WHO 권고 사항 145개 항목 통과, 울산시 상수도사업본부 법정 57개 항목 외 93개 감시항목 측정 등.

43) 경향신문, 2010년 4월 14일, 12면(4대강 공사로 몸살 앓는 낙동강).

44) 낙동강수계관리위원회, 전계서, 134면 이하; 한국환경정책·평가연구원·한국수자원공사(최지용 ;반양진), 전계서, 17면 이하 참조.

45) 경향신문, 2010년 4월 14일, 12면(4대강 공사로 몸살 앓는 낙동강). 낙동강지킴이부산시민운동본부(운동본부)는 13일 “4대강 사업 구간의 모

언론⁴⁶⁾에서는 4대강 사업의 대규모 준설로 인한 탁도는 지금까지 경험하지 못한 성질의 것일 수 있고, 홍수는 일시적이지만 준설공사는 기간이 길기 때문에 탁도가 일정하지 않고 변화하는 상황이 계속되는데 여기에 적절히 대처할 수 있을지에 대해 의문을 제기하며 특히 중소규모 정수장은 시설과 인력이 부족해 탁도가 변할 때 대비하기 힘들다고 보고 있다

정수장에서 정수처리를 하는 물질은 탁수를 일으키는 물질에 따라 처리방법이 달라지게 된다. 수중의 탁도를 유발시키는 물질의 입도의 크기나 탁도를 유발시키는 물질에 따라 대책은 다를 수 밖에 없다. 장마철에 고농도의 탁도에 대한 처리방법은 나름대로 대책이 만들어져 있다. 그리고 그 기간도 길지 않은 시간이다. 하지만 4대강 사업은 공사가 마무리 되기 전까지 계속해서 탁수를 발생시킬 것이다. 그리고 준설을 하는 하상 표면의 탁수와 중간에 위치한 퇴적물은 성분이나 입도의 크기가 다른 물질이다. 특히 표면의 퇴적층에서 나오는 탁수유발 물질은 아직 경험하지 못한 미세한 물질들이다. 여기에 각종 중금속이 들어있고, 먹는물에 영향을 주지 않는 물질이라고 하지만 우리나라의 먹는물 기준은 57개 항목으로 적은 편이다. 이 57개 항목에는 속해 있지 않지만 다른 물질이 영향을 줄 가능성도 배제할 수 없는 것이다.

든 작업은 오탉방지막을 설치하도록 규정하고 있으나 지난 8일 낙동강 지역 전 구간을 답사한 결과 대부분의 공사구간에 오탉방지막이 제대로 설치되어 있지 않았다”고 밝혔다. 또한 이 때문에 일부 구간에선 시멘트가 함유된 유출수가 그대로 강물로 흘러가는 등 낙동강 전 구간에 걸쳐 심각한 환경훼손이 벌어지고 있다고 덧붙였다. 그리고 안동 구담보 공사 현장에는 공사 시작 이후 오탉방지막이 제대로 설치되지 않아, 방지막 자체가 수면 위에 떠 있어 오염물을 걸러내지 못하고 흙탕물이 그대로 방류되고 있다고 설명했다. 함안보 공사현장에서 낙동강 상류 방향으로 수 km밖에 떨어지지 않은 정곡제와 박진교 일대 등의 준설현장은 오탉방지막이 일부 구간에만 설치됐다. 정곡제 부근은 굴착기가 강물에 들어가 낙동강 본류를 준설하고 있지만 오탉방지막이 설치되지 않은 쪽으로 흙탕물 등이 그대로 흘러 내려가고 있다.

46) 한겨레신문, 집중점검 4대강 사업, 2010.03.15자.

그렇기 때문에 탁수에 대한 저감대책이 확실히 수립되고, 정수장에 영향을 주지 않는 방법을 강구한 후 사업을 시행하여야 하며, 나중에 사고가 나면 신속히 처리하겠다는 발상은 너무 안일한 생각이다. 국민의 건강과 관련되어 있는 먹는물에 대한 사전예방책이 무엇보다 중요하다고 볼 수 있다.

라. 고도정수처리 문제

상수원수 2급⁴⁷⁾에 미달하는 상수원수를 취수하여 수돗물을 생산할 경우에는 고도의 정수처리를 하여야 함에도 불구하고, 피고들이 이러한 의무에 위반하여 수질기준에 미달하는 낙동강 하천수를 취수하여 수돗물을 생산·공급하거나, 상수원수 2급에 미달하는 하천수를 일반적 정수처리 후 수돗물을 생산·공급함으로써, 이를 마신 원고들이 정신적 고통을 입었다고 주장하면서 손해배상을 청구한 사건이다.

판례⁴⁸⁾는 “상수원수의 수질을 환경기준에 따라 유지하도록 규정하고 있는 관련 법령의 취지·목적·내용과 그 법령에 따라 국가 또는 지방자치단체가 부담하는 의무의 성질 등을 고려할 때, 국가 등에게 일정한 기준에 따라 상수원수의 수질을 유지하여야 할 의무를 부과하고 있는 법령의 규정은 국민에게 양질의 수돗물이 공급되게 함으로써 국민 일반의 건강을 보호하여 공공 일반의 전체적인 이익을 도모하기 위한 것이지, 국민 개개인의 안전과 이익을 직접적으로 보호하기 위한 규정이 아니므로, 국민

47) 환경정책기본법 시행령 별표1 생활환경기준은 5단계로서 생활환경 III에 해당하면 상수원수 3급으로서 전처리등을 거친 고도의 정수처리후 사용하도록 하였으나 대통령령 제19745호(2006년 12월 4일)로 개정을 통해 현재는 생활환경기준을 7단계로 나누고 보통에서는 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용할 수 있지만 야간나뭇 이하에서는 생활용수가 아닌 농업용수나 공업용수로 사용하도록 하고 있다.

48) 대법원 2001.10.23. 선고, 99다36280 판결.

에게 공급된 수도물의 상수원의 수질이 수질기준에 미달한 경우가 있고, 이로 말미암아 국민이 법령에 정하여진 수질기준에 미달한 상수원수로 생산된 수도물을 마심으로써 건강상의 위해 발생에 대한 염려 등에 따른 정신적 고통을 받았다고 하더라도, 이러한 사정만으로는 국가 또는 지방자치단체가 국민에게 손해배상책임을 부담하지 아니한다. 또한 상수원수 2급에 미달하는 상수원수는 고도의 정수처리 후 사용하여야 한다는 환경정책기본법령상의 의무 역시 위에서 본 수질기준 유지의무와 같은 성질의 것이므로, 지방자치단체가 상수원수의 수질기준에 미달하는 하천수를 취수하거나 상수원수 3급 이하의 하천수를 취수하여 고도의 정수처리가 아닌 일반적 정수처리 후 수도물을 생산·공급하였다고 하더라도, 그렇게 공급된 수도물이 음용수 기준에 적합하고 몸에 해로운 물질이 포함되어 있지 아니한 이상, 지방자치단체의 위와 같은 수도물 생산·공급행위가 국민에 대한 불법행위가 되지 아니한다.”고 판시하였다.

고도정수처리란 침전·모래여과·염소소독 등의 일반 정수과정을 거쳐 일차적으로 물을 정수한 뒤 일반적인 정수처리(여과, 침전 등)만으로는 완전히 제거되지 않는 농약, 유기화학물질, 냄새물질, 트리할로메탄(THMs) 전구물질, 색도, 음이온계면활성제 등을 처리할 목적으로 도입된 것으로 활성탄⁴⁹⁾ 및 오존 처리⁵⁰⁾시설을 말한다. 우리나라의 도입 배경은 주요 상수원인 낙동강, 금강 등의 수질이 나빠지면서 강 하류

49) 활성탄처리법은 맛, 냄새, 색도, 페놀, 유기물, 합성세제 등을 활성탄의 흡착반응을 통해 제거하는 것으로서 분말활성탄과 입상활성탄이 있다. 전자는 응집 전이나 응집 중에 투입시켜는 것으로 주로 응급처이용이며 단시간 사용할 때에 적합하고 후자는 여과와 염소소독의 중간에 실시하며 활성탄층을 만들어 물을 여과시킨다.

50) 오존은 산화력이 염소에 비하여 월등히 우수하여 바이러스에 대해서도 유효한 소독제로 인식되어 있으며 강한 산화력으로 물속의 곰팡이 냄새의 원인인 유기물의 분해 및 제거, 난분해성 유기화학물질 제거, 용존성철, 망간 등의 산화제거 및 발암물질 생성억제와 살균효과가 있다.

지역의 수질이 3급수 이하로 되어 일반적인 정수방법으로는 오염물질의 제거가 어렵고, 1989년 이후 중금속, THMs, 페놀사건, 벤젠 등 각종 수돗물 유기물질 오염사고가 자주 일어나면서 낙동강을 원수로 하는 정수장에서 우선적으로 고도정수시설을 도입하게 되었다⁵¹⁾.

먹는물에 대한 법정 수질검사 항목은 57개 항목이다. 하지만 한국수자원공사나 지자체의 상수도 사업본부, WHO의 권고기준, 다른 선진국의 검사항목을 보게 되면 훨씬 많은 항목에 대해 수질검사를 하고 있다. 비록 우리나라는 57개 항목에 대해 검사를 하고 있지만 선진국의 검사항목이나 검사항목의 확대 필요성에 비추어 볼 때 우리 몸에 유해한 물질이 더 많이 있음을 알아야 할 것이다. 그렇기 때문에 고도정수처리 시설은 확대되어야 하며, 관례에서는 고도정수처리를 하지 않아도 음용수 기준에 적합하고 몸에 해로운 물질이 포함되어 있지 아니하다고 평가하고 있지만 해로운 물질이 과연 존재하지 않는다고 단정할 수 없다⁵²⁾. 예를 들어 먹는물 수질기준 설정과 관련하여 브롬산염은 국제암연구기관(IARC)에서 잠재적 발암물질(2B)로 분류하고 있으며, 미국, 캐나다, 유럽 등은 먹는샘물 기준으로 0.01mg/L⁵³⁾ 이하를 설정하고 있다. 그러나 우리나라는 먹는샘물에는 기준이 없고, 먹는 해양심층수에는 0.01mg/L 이하로 기준을 설정했다. 시중에 유통되는 먹는샘물에서는 0.0116~0.0225mg/L이 검출되었지만 규제기준이 없어 단속을 할 수 없었다. 그리고 소독약으로도 살균되지 않는 크립토타스포리디움(Cryptosporidium)이라는 원생동물이 있는데 설사, 복통, 미열 등을 특징으로 하는 감염성 질병이다⁵⁴⁾. 그런데 이 원생동물은 오존처리에 의해

51) <http://joyandshow.tistory.com/108491?srchid=BR1http%3A%2F%2Fjoyandshow.tistory.com>

52) 이순자, 전계서, 338면 이하의 내용임.

53) 이는 건강한 성인이 70년 동안 매일 동일 농도의 생수 2L를 먹었을 때 1만명당 1명이 암에 걸리는 수준을 말한다.

54) 크립토타스포리디움의 음용수에서 감염사례가 최초로 보고된 것은 1984년 미국 텍사스주의 Braun Station 이었으며, 이 이후 1987년 미국 조지아주에서 6만4천900명 중에 약 1만3천명이 감염되는 사고가 발생하였으며 계

불활성화시킬 수 있으며 효율 또한 상당히 높은 것으로 알려져 있다. 따라서 환경법의 기본원칙인 사전배려의 원칙을 구현하고 위해를 예방하기 위해서는 보통에 미달된 하천원수를 취수하는 경우에는 고도정수처리를 거쳐야 한다고 볼 수 있다⁵⁵⁾.

환경기준은 한 나라에서의 환경보호정책의 실효성을 보장하기 위하여 개별 환경매체별로 작성되는 통일적인 기준을 말한다. 이는 일면에 있어서 과학기술적인 수준을 반영하여 국민의 건강보호를 위한 목적을 가지며, 타면에서는 그 나라의 경제적, 산업적 수준을 반영하여 그 나라에서의 수인 가능한 환경오염허용치를 제시하는 기능을 수행한다. 따라서 환경기준은 그 기준 이하이면 국민에 대한 신체적 피해나 환경에의 피해가 방지된다는 의미를 갖는 것이 아니기 때문에 법령에서 정한 방법이나 절차는 따라야 그나마 최소한도로 국민의 건강상의 피해를 사전에 예방할 수 있는 것이다.

(3) 탁수저감을 위한 협의내용

4대강 사업에서 환경영향평가의 대상이 되는 항목은 6분야 21개 항

속적으로 1993년 미국 밀워키에서 역사상 가장 대규모의 크립토스포리디움의 수돗물 감염 사고가 발생하였다. 그 이후 계속적으로 미국, 영국, 일본 등 각지에서 음용수에서 크립토스포리디움의 오염에 의한 감염 사고가 지속적으로 발생되고 있다. 국내에서는 아직까지 크립토스포리디움에 의한 집단 발병 사고가 공식적으로 보고된 적은 없으나 감염 실태 조사 결과의 경우 특정 지역 거주민들에 대하여 조사된 사례가 몇 건 보고된 자료가 있다. 특히 지방의 읍·면단위의 소도시인 화순군 이양면 지역의 경우 마을 주민의 40%가 크립토스포리디움에 감염이 되어 있음을 발견하였다. 이렇게 한국의 경우도 크립토스포리디움의 감염 사고가 일어나지 않았을 뿐 실제 감염율이 존재한다는 점에서 안전하다고 할 수 없을 것이다(<http://www.envitop.co.kr /06chumdan/03/sp1.htm>).

55) 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있다(환경정책기본법 시행령 별표1 생활환경기준).

목이다. 이 중에서 4대강 공사의 영향을 가장 직접적으로 받는 것은 탁수로 인한 수질과 자연생태계일 것이다.

1) 서낙동강살리기사업(서낙동강) 환경영향평가 협의내용

서낙동강살리기사업(서낙동강) 환경영향평가 협의내용 중 수질부문 그 중에서도 공사중 흙탕물이나 탁수를 저감하기 위한 협의내용에 대해 살펴보면 부유사 확산에 의한 수질 및 수생태계 영향을 최소화하기 위해 아래 저감대책을 수립·시행하여야 한다라고 되어 있다.

① 공사 전 오타방지막 효율을 최상으로 유지·관리하기 위한 모니터링 계획 및 오타방지막 운영·관리계획을 수립하는데 일 1회 이상 오타방지막 손상여부 점검, 주 1회 이상 오타방지막 패쇄 정도 및 이물질 부착여부 확인, 월 1회 이상 주기적인 흡착물질 제거, 홍수 등 비상 시 안전작업 계획에 의거 안전성 검토 등을 반영하도록 되어 있다. 그리고 ② 현장여건을 고려하여 준설선 간격을 최대한 이격하여 상류부터 하류로 단계적으로 시행하는 시공간적 준설계획을 수립한다. 또한 ③ 침사지 유출수 및 하천수에 대한 지속적인 모니터링을 실시하여 평가 시 예측한 결과 보다 하천에 미치는 영향이 클 경우 추가 저감대책(응집제 투여, 일시적 작업중단 등)을 수립한다.

2) 금강살리기 2단계 사업(서천지구외 7지구)

① 준설공사시 각각의 공구에서 준설공간이 중첩되지 않도록 적절한 간격(가급적 2km 이상)을 유지하여야 하며, 공구 간에 일정간격을 유지하기 위한 통합관리방안을 마련하여야 한다. 그리고 ② 수질자동측정센서를 설치·운영함으로써 실시간으로 수질을 모니터링 할 계획 인바, 수질영향이 예상되는 지점과 취수장 수질에 악영향이 예상될 경우에는 구체적인 설치위치와 운영계획, 관리·감독계획 등을 수립하고 사후 모니터링 계획에 반영하여야 한다. 또한 ③ 공사 중에 발생하는 부유물질의 영향을 저감하기 위해 오타유출수의 목표관리수질은 중권역별 목표수질+15mg/L이므로, 이의 준수여부를 실시간으로 확인할 수

있도록 수질자동측정센서 설치 및 현장조사 계획을 수립·시행하여야 한다. 그래서 목표관리수질을 초과할 경우 공사를 일시적으로 중단하고, 공사시기와 강도조절, 추가적인 저감시설 설치 등 수질상황과 연동하여 저감대책을 강구·시행하여야 하고, 현재 수중준설이 진행되고 있는 사업지구의 침사지, 오탉방지막의 탁수저감효율을 조사하여 탁수저감효과가 최대화될 수 있도록 저감방안을 수립·시행하여야 한다.

(4) 공사시 부유토사 저감방안

서낙동강 환경영향평가서에 제시된 공사시 부유토사 저감방안은 유압식 준설(펌프준설)공법 적용, 준설선 주변 오탉방지막 설치, 임시적 치장 가배수로·침사지 설치 및 이중오탉방지막 설치, 서낙동강·평강천 11개 지점 하천 횡단 이중오탉방지막 설치이다. 그런데 이런 기준을 세웠음에도 불구하고 4대강 사업 현장에서는 오탉방지막의 효과는 미비한 것으로 드러났다⁵⁶⁾.

금강살리기 2단계 사업의 토사유출 저감대책으로서 단계적 공사계

56) 4대강 보 건설 공사이후 낙동강의 흙탕물 오염이 심각한 것으로 드러났다. 현재 달성보 하류의 부유물질 농도는 32.1mg/L로 환경부의 부유물질 중권역목표 수질기준인 25mg/L를 초과했다. 뿐만 아니라 합천보 공사구간인 창녕과 합천보 하류의 합천도 각각 33.2mg/L, 30.2mg/L로 환경부 수질기준을 초과했다. 뿐만 아니라 왜관지역의 경우도 환경영향평가 당시 예측했던 부유물질 가중 최대농도인 3.5mg/L의 3.8배인 13.4mg/L 이상 악화된 것으로 드러났다. 오염저감대책으로 제시되었던 오탉방지막의 효과는 거의 없는 셈이다. 김 의원은 “보 공사가 시작된 지 3개월 남짓밖에 되지 않았고, 본격적인 준설공사가 이루어지지 않고 있음에도, 이처럼 탁수발생이 심화되고 있다는 것은 환경영향평가 당시 탁수발생에 대한 예측이 잘못되었음을 보여주는 것”이라며 “4대강 사업이 본격적인 준설공사가 이루어질 경우 낙동강 전구간이 2년 내내 흙탕물로 뒤덮일 가능성이 있다”고 지적했다. 그는 또 “본격적인 공사가 시작되지도 않았음에도 이미 환경영향평가서상의 농도를 초과한 부유물질이 발생한 것은, 앞으로 본격적인 공사가 시작될 경우 흙탕물 재앙을 불러올 수 있다는 증거”라며 “지금 즉시 공사를 중단하고, 탁수저감대책에 대한 재협의를 이루어져야 한다”고 주장했다(내일신문, 2010년 4월 23일, 17면).

획 수립, 침사지 및 오탉방지막 설치계획, 준설공사시 저감방안(구간별 준설 우선순위 선정)을 통한 순환준설 방안 수립, 구간별 또는 일정간격을 두어 준설 시행, 상류측에서 하류측으로 이동준설, 골재적치장 및 사토장 이동시 운반로 계획 수립, 준설선 운영계획 및 단계별 준설계획 수립), 실시간 모니터링 계획(취수탑 주변 및 대규모 준설구간에 CCTV 및 자동수질측정센서 설치하여 사후 모니터링), 기타 부유사 확산 저감대책(하천준설 및 시설물 공사시 가물막이, 물돌리기 공법 이용, 교량보호공 공사시 우물통기초 공법(5공구) 및 친환경적 사석투하 공법(1공구) 적용, 오탉방지막 추가 설치), 공사시 목표수질 설정[목표수질(중권역권 목표수질(25mg/L)+15mg/L, 부유물질 기준) 설정, 목표수질 초과시 환경영향저감시설 강화, 공사시기 및 진행강도 조절]을 들고 있다.

(5) 사후관리제도

환경영향평가법은 환경영향평가제도의 실효성을 확보하기 위한 事後管理制度를 두고 있다. 그 주요내용은 협의내용의 관리·감독(동법 제26조 제1항, 제2항), 공사중지의 명령(동법 제26조 제4항, 제5항), 사전공사 시행의 금지(동법 제28조), 재평가(동법 제29조) 등이 있다.

4대강 사업은 승인기관과 사업시행자가 같은 경우가 많다. 환경부장관은 협의내용의 이행관리를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 승인등을 받지 아니하여도 되는 사업자에게 공사중지 등 필요한 조치를 할 것을 요청하거나 승인기관의 장에게 공사중지명령 등 필요한 조치명령을 할 것을 요청할 수 있다. 이 경우 승인기관장등은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다(동법 제26조 제5항)고 규정하고 있다. 그리고 환경부장관은 환경영향평가대상사업의 협의내용에 오염물질의 배출농도에 대한 내용이 포함되어 있으면 협의기준의 준수 여부를 확인하고, 협의기준을 지키지 아니한 경우 제5항에 따라 승인등을 받지 아니하여도 되는 사업자나 승인기관의 장에게 협의기준을 지키기 위하여

필요한 조치를 할 것을 요청할 수 있다고 규정하고 있다(동법 제26조 제7항).

환경부는 수질오염을 막기 위해 이번 협의에서 준설 공사시 각 공구에서 준설 공간이 겹치지 않게 2km 이상 간격을 유지하도록 하는 등 조치를 취했다고 밝혔다. 공사 중 발생하는 부유물질의 양이 권역별 목표 수질을 15mg/L 이상 넘어설 때는 공사시기·강도를 조절하고, 오타방지막·임시물막이 등 저감시설을 설치하도록 했다고 한다.

그러나 이번 4대강 사업처럼 정부가 조직적으로 개입되어 있는 상황에서는 사후관리를 위한 제도가 있어서 법적으로 가능하고 할 수 있지만 승인기관장이나 환경부 장관이 공사중지 등 필요한 조치를 할 것을 요청하기는 어려워 보인다. 일단 공사중지 요청이나 공사중지 명령이 이루어져야 이것을 이행하지 않은 자에게 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금을 부과할 수 있다. 현재로서는 승인기관장이나 환경부가 필요한 조치를 요구하지 않는 이상 특별한 대책이 없다.

2. 향후 개선방안

(1) 탁수에 대한 기준정립의 필요성

호수에서 탁수가 증가하면 빛 투과도가 감소하여 수생생물이 성장할 수 있는 유광층이 얇아지므로 수생식물이 성장할 수 있는 수심이 얇아지며, 수생식물의 감소는 저생동물의 감소와 어류의 감소로 이어진다. 부유토사 입자는 식물플랑크톤의 세포벽에 부착되어 침강속도를 증가시키고 생장에 장애를 주기도 하며, 동물플랑크톤 가운데에도 부유토사에 의해 생장이 저해되거나 천이에서 도태되는 종류가 있다. 어류도 부유토사가 증가하면 생리적 장애, 성장률 저하, 질병, 저항력 약화 등으로 인하여 현존량이 감소하는 피해를 입는다⁵⁷⁾.

57) 김범철·정성민, 소양호의 탁수발생 실태와 환경학적 영향, 대한환경공학회지·특집 제29권 제11호, 2007.11, 1185면.

수생생태계에 이러한 영향을 미치는 무기탁질이 하천으로 유출되면 하천하부의 생태계가 파괴되고, 여기에 유기물질이 유입되었을 때에는 수생생물에 의해 유효한 자정작용을 기대하기가 어렵다. 즉 생태계 기능을 상실한 하천은 유기오염에 대한 자정작용을 할 수 없게 되는 것이다⁵⁸⁾. 그러므로 미국에서는 탁도가 중요한 수질관리 대상 항목으로 다루어지며, 20~40 NTU를 하천의 탁도기준치로 정하고 있다⁵⁹⁾. 이제 는 탁수가 자연현상에 따라 어쩔 수 없이 발생하는 것이라는 인식 또는 건설현장에서 불가피하게 발생한다는 사고에서 벗어나 수질관리대상으로 삼아서 체계적으로 감소대책을 세우고 기준을 정립해야 한다.

탁수의 발생을 관리하기 위해서는 강한 법적 수질기준이 설정되어야 한다⁶⁰⁾. 특히 탁수발생 요인 중 많은 비중을 차지하고 있는 개발사업에 대해서는 개발행위의 허가·설계시공·유지관리 측면에서 탁수 저감을 위한 기본대책을 수립하도록 법적인 기준을 두어야 하며 관리감독을 강화하여야 한다⁶¹⁾.

(2) 환경영향평가의 협의내용에 대한 검토

4대강 사업을 하면서 탁수저감에 대한 협의내용도 조금씩 차이를 보였다. 서낙동강의 환경영향평가서에서는 어떤 최소한도의 기준을 제시하기 보다는 대략적인 윤곽만 제시해 준 반면 금강의 환경영향평가서에서는 탁수 저감을 위한 명확한 기준을 제시해 주었다고 평가할 수 있다. 서낙동강은 침사지 유출수 및 하천수에 대한 지속적인 모니터링을 실시하여 평가 시 예측한 결과 보다 하천에 미치는 영향이 클 경우 추가 저감대책(응집제 투여, 일시적 작업중단 등)을 수립하라고 환경부

58) 박찬갑·강미아, 조류성장에 미치는 점토탁수의 영향평가, 지질공학 제16권 제4호, 2006. 12, 404면.

59) 김범철·정성민, 전계논문, 1185면.

60) 한강수계관리위원회, 전계서, 182면.

61) 한국환경정책평가연구원·한국수자원공사(최지용·반양진), 전계서, 16면.

가 협의를 해 주었다. 부유사에 대한 예측은 미국 환경청이 개발한 가장 최신의 3차원 시변화 수리·수질 모델인 EFDC을 사용하여 하였는데 대부분 10~20mg/L의 농도로 예측을 하였다. 이 경우 부유물질량이 예측치보다 높으면 추가대책인 공사의 일시적으로 중단요청, 공사시기와 강도조절, 추가적인 저감시설 설치 요청을 할 수 있다. 그러나 금강은 오타유출수의 목표관리수질은 중권역별 목표수질⁶²⁾+15mg/L이므로 40mg/L을 초과하여야 공사의 일시적으로 중단요청, 공사시기와 강도조절, 추가적인 저감시설 설치 요청을 할 수 있다.

개선안으로서는 협의시 이 2가지 협의내용을 병행했으면 한다. 그래서 금강처럼 협의기준을 정해 주는데 현재의 40mg/L는 너무 높은 수치라고 생각한다. 좀 더 연구를 하여 어떤 농도에서 생태계에 영향을 미치는지 기준을 정한 다음 공사현장에서는 신뢰할 만한 수질모델을 이용하여 예측치를 제시하고 1km 이내에는 감소효율 또는 처리효율 %이상, 2km 이내에는 감소효율 % 이상일 것(3, 4, 5, 6km...)이라는 기준을 정해준 다음 그것을 만족하지 못하면 공사중지 등 필요한 조치를 취할 것을 제안한다. 그리고 공사기간이 길고 짧음에 따라 기준도 달라져야 한다고 생각한다. 공사기간이 길면 생명체가 탁수에 노출되는 시간이 더 길기 때문에 영향도 많이 받으므로 농도를 더 엄격하게 정해야 한다.

IV. 유기물 측정의 문제점과 해결방안⁶³⁾

정부는 4대강 사업을 완료 한 후에 COD와 부영양화를 초래하는 총인(T-P) 등 수질오염원을 집중관리 하겠다고 밝히고 있다. 즉 방류수나

62) 중권역의 목표수질은 보통 이상인데 보통 이상에 대한 부유물질량은 25mg/L이다.

63) 이순자, 전계서, 102면 이하; 이순자, 수질환경 개선을 위한 환경기준의 검토, 환경법연구 제30권 3호, 2008.11, 568면 이하 내용과 보완된 내용임.

배출수의 수질을 강화해야 하는데 현재의 유기물 측정 방법 중의 하나인 COD의 측정방법을 이대로 사용해도 좋은지에 대한 검토가 필요하다.

1. 화학적 산소요구량(Cheical Oxygen Demand: COD)의 의의

우리나라 수질환경기준을 정립함에 있어서는, 측정방법으로서 유기물 오염지표로 하천에서는 생물화학적 산소요구량(BOD)이, 호소에서 화학적 산소요구량(COD)을 사용하고 있다⁶⁴⁾. 화학적 산소요구량(Cheical Oxygen Demand: COD)은 수중의 유기물량을 간접적으로 나타내는 지표로서 사용되고, 호소의 생활환경기준의 등급을 정할 때도 사용되고 있다.

이 COD는 배출허용기준과 방류수 수질기준을 정할 때 사용이 되고 있고, 구 환경·교통·재해등에관한영향평가법⁶⁵⁾ 제33조 제2항~5항, 동법 시행령 제29조에 따른 협의기준초과부담금 부과에 사용되고, 환경영향평가법에 따른 협의기준에 사용, 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제39조에 의한 배출허용기준을 초과한 사업자에 대한 개선명령을 할 때, 동법 제40조에 의한 개선명령을 받은 자가 개선명령을 이행하지 아니하거나 기간 이내에 이행은 하였으나 검사결과가 제32조의 규정에 의한 배출허용기준을 계속 초과할 때에는 당해 배출시설의 전부 또는 일부에 대한 조업정지를 명할 때, 동법 제41조에 의한 배출부과금을 부과시에도 COD는 이용되고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 COD는 호소에서의 환경정책적인 수질환

64) 호소에서는 (특히 여름에) 조류가 성장함으로써 BOD로 측정하게 되면, 조류의 호흡량으로 인하여 미생물에 의한 산소호흡량이 아니라 조류에 의한 산소호흡량이 측정되어 더 많은 수치가 나오게 되는 문제가 발생한다.

65) 현행 법률에서는 협의기준초과부담금 제도가 폐지되었지만 환경영향평가법 부칙 (제9037호,2008.3.28) 제11조에서는 협의기준초과부담금에 관한 경과조치를 두어 이 법 시행 당시 종전의 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에 따른 협의기준을 초과한 사업자에 대하여는 종전의 규정에 따라 협의기준초과부담금을 부과·징수하도록 하고 있다.

경기준이 되는 동시에 수범자에게 직접적으로 법적 구속력을 갖기도 한다. 이와 같이 한 나라에서 수질정책에 중요한 근거가 되고 있는 COD의 측정방법은 적합성이 확인된 방법이나 절차가 중요하다고 할 수 있다. 그렇다면 환경기준 제정시에 사용된 COD의 측정방법에서 절차적 사항은 합리적이고, 객관적이었는지, 학계의 지배적인 의견이 반영되어 환경기준이 설정이 되었는지에 대해 검토해 보겠다.

2. 측정방법 개관; 화학적 산소요구량(Chemical Oxygen Demand: COD)의 측정방법

여러가지 문제를 일으키는 수질오염은 법적인 제도하에서 그 해결 방법이 모색되어야 한다. 무엇보다 수질오염방지를 위한 환경행정작용은 과학기술적 평가를 전제로 한 대책으로서의 성격을 갖는 것이므로, 이를 위하여서는 원인에 대한 과학적인 분석작업을 필요로 한다.

그런 분석에 사용되는 방법 중 하나는 수질오염공정시험방법에 따른 분석이다. 수질오염공정시험방법은 사회적, 법적 구속력을 갖기 때문에 그 방법 및 세부절차 등의 적합성이 확인되어야 하며, 실험적 검증을 통해 과학적 근거가 뒷받침 되어야 하는 정도관리가 절대적으로 요구된다⁶⁶⁾.

화학적 산소요구량은 시료속의 유기물이 산화제에 의해서 분해될 때 소비된 산소량을 나타낸 것이다. 수질오염공정시험방법에는 화학적 산소요구량(COD)을 측정하는 3가지 방법⁶⁷⁾이 있다. 즉 (가) 산성 10°C에서 과망간산칼륨에 의한 화학적 산소요구량, (나) 알칼리성 100°C에서 과망간산칼륨에 의한 화학적 산소요구량⁶⁸⁾, (다) 중크롬산칼륨에 의한 화학적 산소요구량이다.

66) 박선구·류재근, “각종 수질시료의 COD 비교·평가에 관한 연구”, 한국물환경학회지, 제14권 제2호, 1998, 198면.

67) 측정원리와 시험방법은 수질오염공정시험법, COD 참조.

68) 해수는 논의 영역에서 벗어나므로 COD_{Mn} 방법과 COD_{Cr} 의 방법만을 갖고 논하겠다.

(가)의 경우는 우리나라와 일본에서 법적 구속력이 있는 COD_{Mn}법이 고, (나)는 염소 이온의 농도가 2,000mg/L 이상인 물에 적용하는 방법으로서 담수에서는 사용하지 않는 방법이다. (다)는 1997년에 수질오염 공정시험법에 추가된 COD_{Cr}법이다.

현행 수질오염공정시험법 (가)의 방법에 따르면 가열반응 시간이 30분인데 반해 (다)의 방법은 가열반응 시간이 2시간으로서 분석시간이 다소 길다.

3. COD_{Mn}법과 COD_{Cr}법의 비교⁶⁹⁾

수질에 함유되어 있는 유기성 물질의 함량을 측정하기 위한 시험방법으로는 COD_{Mn}법, COD_{Cr}법, TOC법, TOD법⁷⁰⁾등이 있다. 국제적으로 유기물지표는 화학적산소요구량의 경우 중크롬산칼륨에 의한 COD_{Cr}법이 일본을 제외하고는 대부분 공통적으로 사용되고 있으나, 최근 일본에서도 COD_{Mn}기준 및 시험방법에 대한 많은 논란이 일어나고 있다고 한다. COD_{Cr}가 국제규격(ISO 6060-1986)에 채용되고 있고, 각종 분석법이 기재되어 있는 Standard method에서도 COD_{Mn}은 기재되어 있지 않다⁷¹⁾.

우리나라, 일본, 중국, 동아시아의 COD 시험방법 및 기준은 과망간산칼륨(COD_{Mn})에 의해 규제하고 있는 반면, 미국, 프랑스, 독일 등 환경선진국에서는 중크롬산칼륨(COD_{Cr})에 의해 COD 시험방법 및 기준을 설정하여 시행하고 있다⁷²⁾.

69) 박선구·류재근, 전계논문, 206-207면 참조; 이하의 내용은 이순자, 전계논문, 569면 이하의 내용임.

70) 이인선, 강필구, COD 시험방법 전환에 따른 환경기준 설정에 관한 연구, 한국물환경학회·대한상하수도학회 공동춘계학술발표회 논문집, 2002, 201면 참조.

71) 유순주의 4인, 하천·호소의 유기물 지표 평가, 환경영향평가 제8권 제1호, 1999, 82면 참조.

72) 박선구·류재근, 전계논문, 199면 참조.

COD_{Cr}법이 비록 수질오염공정시험법에 있지만 실무에서는 이 방법을 거의 사용하지 않는다. 이 방법에 의하면 COD_{Mn}법 보다 분석 시간이 1시간에서 4시간으로 길어지게 되고, 시험과정도 복잡하므로 3~4배 정도의 추가적인 분석인력이 필요하며, COD_{Mn}법은 유기물의 산화율이 60~65%이지만 COD_{Cr}법은 산화율이 95~100%로 유기물이 거의 완전하게 가까운 정도로 산화가 되어 COD_{Mn}법보다 유기물의 농도가 높게 나오게 된다⁷³⁾.

그리고 수질오염공정시험방법에서 COD_{Cr}법에 의한 실험은 따로 규정이 없는 한 해수를 제외한 모든 시료는 COD_{Cr}법에 의한 화학적 산소요구량을 필요로 하는 경우에만 이 방법에 따라 시험을 하도록 하고 있다⁷⁴⁾. 그래서 COD_{Cr}법에 의한 COD 값이 거의 필요하지 않고 실험하는데 소요되는 시간이 더 길뿐만 아니라 비용도 더 들어가기 때문에 굳이 이 방법에 의해 실험할 이유가 없게 되는 것이다.

또한 우리나라에서 사용하는 법적 구속력이 있는 COD 기준은 대부분 COD_{Mn}법으로 되어 있어서 COD_{Mn}법보다 유기물 농도가 더 높게

73) 매립시설 침출수의 화학적 산소요구량의 배출허용기준(폐기물관리법 시행규칙 별표11)

구분	화학적산소요구량(mg/L)		
	과망간산칼륨법에 따른 경우		중크롬산칼륨법에 따른 경우
	1일 침출수 (배출량 2,000m ³ 이상)	1일 침출수 (배출량 2,000m ³ 미만)	
청정지역	50	50	400(90%)
가지역	80	100	600(85%)
나지역	100	150	800(80%)

위의 표에서 알 수 있듯이 COD_{Mn}법으로 했을 때에는 사실 침출수에 고농도의 유기물이 많이 있었음에도 불구하고 시험법 적용의 오류로 인해 그 안에 있던 유기물의 농도가 낮게 평가된 것이다. COD_{Mn}법은 탄소화합물이 많은 물이라면 별 차이가 없겠지만 질소질의 유기물이라면 산화가 어렵기 때문에 COD_{Cr}법과 많은 차이를 보이게 된다.

74) 동화기술편집부, (수질오염·폐기물·토양오염)공정시험방법 8판, 동화기술, 2003.

나오는 COD_{Cr}법으로 배출허용기준이나 방류수수질기준을 맞출 필요가 없다. 사업자측에서는 COD_{Cr}법으로 측정을 하게 되면 COD_{Cr}법이 COD_{Mn}법에 비해 산화율이 높아 방향족탄화수소나 환식질소화합물 이외의 유기물질을 80% 이상 분해를 하게 된다. 즉, COD_{Mn}법에 의하면 배출허용기준을 초과하지 않게 되지만 COD_{Cr}법으로 하게 되면 배출허용기준을 초과하게 되어 각종 규제와 금전적 손해를 받게 된다.

그 외에도 실험하고 버리는 폐액에 수은이나 크롬이 함유되어 있어 폐액처리에 신중을 기해야 하기 때문에 기피하게 되는 것이다. 따라서 COD_{Cr}법은 거의 사용되고 있지 않다고 말할 수 있다.

반면에 COD_{Cr}법은 국제규격(ISO 6060-1986)에 채용되고 있고, 미국 공인분석법인 환경관리청이 제정한 국가표준방법인 EPA Method나 미국수도협회(AWWA)가 제정한 Standard Method에 있는 방법이다. EPA Method나 Standard Method는 분석을 하는 많은 사람들이 참고하는 방법이다. 우리나라도 수질환경을 연구하는 분석가들이 많이 이용하고 있는 분석법이고, 외국 학회 논문에 게재하기 위해서 많이 사용하는 분석법이다. 과거에 미국 등 선진외국에서도 COD_{Mn}법을 채택하여 수질분석을 했으나 COD_{Mn}법의 유기물 산화력이 60~70%인 반면 COD_{Cr}법의 유기물 산화력은 95~100%로 유기물 총량을 보다 정확하게 측정할 수 있다는 이유로 법을 변경하였다고 한다⁷⁵⁾.

극단적으로 COD_{Mn}법 자료는 행정 규제 이외에는 전혀 다른 목적으로 사용이 불가능 한 반면 COD_{Cr}법은 행정적인 규제 이외에 폐수의 성상에 대한 처리가능성, CH₄ 가스 생산량의 추정, 질소와 인과 같은 영양염류를 제거하는 기술의 적용에 유용함을 제공한다고 할 수 있다⁷⁶⁾.

75) COD_{Mn}법은 1949년에 처음 사용이 되었고, 1946년 미국 Standard Method에 도입이 되었으며, 1965년 미국 Standard Method에 COD_{Cr}법이 도입되어 지금까지 사용되고 있다. 우리나라는 1970년대 후반에 COD_{Cr}법으로 사용되다가 1980년대 초 일본 환경법을 참조하다 보니 COD_{Mn}법으로 변경되었다고 한다(박선구·류재근, 전계논문, 1998, 198면); 윤철중·강성원, 폐수배출 업종별 COD 검사시 망간법과 크롬법의 상관성 연구, 보건환경연구원보 제14-2권, 2004, 136면.

그 이외에도 COD_{Cr}법은 유기물의 분해능력이 뛰어나 유기물 총량을 측정할 수 있으므로 하수 등의 고농도에서 좋은 지표이나 자연수와 같은 저농도에서 정확도가 낮으며, 해수에서는 염화이온의 방해를 받아 측정하기 어려운 점이 존재한다⁷⁷⁾.

4. COD_{Mn}법과 COD_{Cr}법의 단점

단점으로는 기존에 정립해 놓았던 환경기준이 COD_{Mn}법이므로 COD_{Cr}법으로 전환시 기존에 축적된 자료와 연계성이 부족하여 기존에 사용되던 환경기준을 그대로 사용하는 것이 아니라 COD_{Cr}법에 맞추어 환경정책기본법상의 환경기준을 비롯하여 배출허용기준이나 방류수 수질기준까지 재설정해야 하므로 혼란을 야기할 수 있다⁷⁸⁾.

그리고 위에서 살펴본 바와 같이 사업장 측에서는 기존의 COD_{Mn}법

76) 최의소, 수질정책 선진화를 위한 제언, 한국수질보전학회지 제12권 제4호, 1996, 325면.

77) 김범철외 3인, 호수와 하천에서 유기물 오염도의 지표로서 BOD, COD와 TOC의 비교 및 분해율 산정, 대한환경공학회지 제29권 제6호, 2007.6, 640면.

78) 환경기준 설정시 환경정책기본법상의 환경기준은 일률적으로 정하면 되지만 배출허용기준과 방류수 수질기준 설정에 대한 입법례는 현행의 환경부령처럼 모든 폐수배출시설에 대해 공통적으로 배출허용기준을 정하는 방법과 폐수의 종류마다 산화율이 다르기 때문에 효율적으로 폐수를 관리하기 위해서는 미국과 같이 업종별 폐수배출시설을 나누어 각각 다르게 기준을 정하는 방법 있다. 전자는 공통적으로 배출허용기준을 하나만 정하면 되기 때문에 배출허용기준 설정이 쉬우나, 후자는 폐수배출시설마다 기준을 설정해야 하는 어려움이 있다. COD_{Cr}법으로 변경하게 되면 특히 원폐수나 배출시설에 벤젠이나 톨루엔, 페놀을 함유한 물질을 배출하는 산업용 화학 업종과 가죽 및 모피제조 업종 등에서 타격이 심할 것이다. 지금까지는 이 물질들이 COD_{Mn}법에서는 검출이 되지 않아 폐수 처리시 고려하지 않아도 되었지만 COD_{Cr}법으로 변경하게 되면 이 물질들을 처리해야 하기 때문에 폐수처리 비용이 상대적으로 더 많이 소요되어 경제적 타격이 심할 것으로 예상된다. 그렇다고 이 두 업종에만 다른 업종보다 느슨한 배출허용기준을 적용한다면 다른 사업장과 형평성의 문제가 발생할 것이다.

보다 실험시간이 가중이 되고, 크롬과 수은이 함유된 실험실 폐액을 처리해야 하는 문제와 지금까지 처리하지 않았던 난분해성 물질까지 처리해야 하므로 처리비용이 증가되어 경제적 부담이 생긴다.

또한 일부 폐수배출시설 및 공동방지사설 관리시 법적 구속력이 있는 COD_{Mn}법을 이용하여 실시간 자동측정시스템을 구축하여 관리하고 있으나, COD_{Cr}법으로 전환시 자동감시시스템을 교체해야 하는 문제점이 생긴다⁷⁹⁾.

한편 호소에서 COD_{Mn}법을 유기오염지표로 사용할 경우에는, 그 단점⁸⁰⁾으로서, 1) 하천의 유기오염 지표 기준항목으로 적용되는 BOD와 기준이 다르고, 2) 산화율이 낮으며, 또 물질에 따른 산화율이 다르기 때문에 유기물의 총량을 대표하는 지표로 사용하기 곤란하고, 3) 희석 정도에 따라 분석결과가 다르며, 4) 산화율이 온도와 분해시간에 영향을 받기 쉬우므로 측정치의 편차가 크다는 문제점이 지적되고 있다.

5. 측정방법의 개선필요

(1) 크롬법으로의 변경 필요성

크롬법은 시료중의 유기물 농도를 보다 정확하게 측정할 수 있어 수질오염을 좀더 효율적으로 관리할 수 있고,⁸¹⁾ 망간법으로 측정시 망간에 의해 분해되지 않는 물질은 실질적으로 하천이나 호소 등 수질오염원이 되고 있고, 환경정책기본법 제7조 오염원인자 책임원칙에 의거 수질오염으로 인해 피해의 구제에 소요되는 비용을 부담해야 함에도 불구하고, 실험법의 미비로 인해 오염자원인책임의 원칙에 반하는 결과가 발생하고 있다.

79) 임병진외 10인, 유기오염물질 지표전환에 관한 조사(III) - COD_{Mn}, COD_{Cr}, TOC법에 의한 적정규제기준 설정 방안-, 국립환경연구원, 2003, 62면.

80) 福島武彦 等, 湖沼의 有機物指標, 日本水環境學會誌 20(4), 1997, 238-245면, 유순주 외 4인, 전계논문, 82면 참조 재인용.

81) 박선구, 류재근, 전계논문, 200면 참조.

검사방법으로서, COD_{Mn}법으로 측정되지 않던 유기물질까지 측정하여 관리하게 되므로 유기물 농도를 좀 더 정확하게 측정할 수 있어 수질오염을 좀 더 효율적으로 관리할 수 있고⁸²⁾, COD_{Cr}법으로 전환시 환경 선진국과 측정방법이 같아 환경기준, 각종 규제기준의 비교, 평가 및 데이터의 교환이 가능하여 학술적인 세계화가 가능할 뿐만 아니라 수질관리 기술의 선진화에 기여할 수 있다. 또한 유기물의 분해도가 95% 이상(COD_{Mn}법 60~65%)으로 더 높기 때문에 난분해성 물질도 측정이 되어 폐수성상에 대하여 더 많은 정보를 얻을 수 있고, 이런 난분해성 물질도 수처리시 처리하므로 수처리 기술의 발전이 가속화되며, 수처리기술의 선진화를 이룰 수 있다. 그리고 난분해성 물질 등이 배출원에서 관리되므로 하천, 호소에 유입되는 이들 물질의 양이 저감되므로 수질관리 비용, 정수장 등 용수처리 비용이 저감될 수 있다⁸³⁾.

(2) 개선방안

1) 실험방법의 재정비 및 COD_{Mn}법과 COD_{Cr}법에 의한 자료축적 필요

COD_{Mn}법과 COD_{Cr}법에 의한 COD 측정에서 가장 큰 오차를 보이는 것은 난분해성 물질을 포함한 폐수의 COD를 측정할 때이다. COD_{Mn}법은 유기물을 60%정도 밖에 산화시키지 못할 뿐만 아니라 난분해성 물질은 산화력이 훨씬 더 낮기 때문에 실질적인 값보다 농도가 적게 나오는 반면 COD_{Cr}법은 특히 고농도의 난분해성 물질을 대부분 산화시켜 COD 값이 높게 나온다⁸⁴⁾. 이런 난분해성 물질을 포함한 고농도의

82) 박선구·류재근, 전계논문, 1998, 200면.

83) 이인선·박상미·안우정, 전계논문, 2001, 274면.

84) 이에 대한 실험 결과값은 사업장 폐수인 최종방류수 80건을 분석한 결과에 따르면 COD_{Cr}법에 의한 농도값이 COD_{Mn}법에 의해 측정한 농도값보다 0.8~16배로 더 높게 나왔다. 세차폐수 30건에 대한 분석의 결과는 COD_{Cr}법에 의한 농도값이 COD_{Mn}법에 의해 측정한 농도값보다 0.8~8.3배 더 높았다. 즉, 식품폐수의 15건의 경우는 1.1~4.7배, 병원폐수 10건의 경우는 0.9~4.4배, 섬유폐수 10건의 경우는 1.1~4.0배, 염색폐수 10건

오염물질을 생산하는 곳은 하수종말처리시설, 농공단지 폐수종말처리시설, 산업단지 폐수종말처리시설, 축산폐수처리시설, 산업단지 폐수배출시설 등이 대표적이다. 이런 문제점을 학계가 꾸준히 요구하였지만 환경부는 이런 문제점에 대해 1997년도 이전부터 알고도⁸⁵⁾ 현행법에서 폐기물 침출수의 배출허용농도에만 유일하게 2001년도 7월부터 COD_{Cr}법으로 적용하였다.

우리나라도 COD_{Mn}법에서 COD_{Cr}법으로 전환을 해야 하는 것에 학계는 공감을 하고 있다⁸⁶⁾. 실험 데이터를 보더라도 COD_{Mn}법으로 실험을 할 경우 시료 속에 들어 있는 유기물질이 많음에도 불구하고 제대로 반영을 하지 못하여 낮은 COD 농도값을 나타내고 있다⁸⁷⁾.

따라서 유기물 지표표를 COD로 나타낼 것이라면 COD_{Cr}법으로 전환을 해야 하며, 이를 위해 현재 COD_{Mn}법에 의해 측정하는 시료에 대해서

의 경우는 1.3~2.6배, 피혁폐수 10건의 경우는 1.1~2.0배 더 높았다. 윤철중·강성원, 전계논문, 2004년, 141-147면.

- 85) 환경부, 폐수배출시설 분류 및 배출허용기준 적용 체계에 관한 연구, 2000.3, 411면.
- 86) 특히 폐수에 대한 COD_{Cr}법의 적용문제는 학계에서 지속적으로 주장해 오고 있는 문제이며 그 필요성에 대해서는 대부분 인정하고 있다(환경부, 전계서, 2000.3, 411면).
- 87) 하천과 호소에서 COD_{Cr}법이 COD_{Mn}법보다 2.1~2.3배 농도가 높았다. 화학제조업의 경우 COD_{Cr}이 COD_{Mn}보다 2~17배 차이를 보였는데, 그 원인은 과망간산칼륨에 의한 산화율은 없고 중크롬산칼륨에 대한 산화율이 높기 때문이다. 어떤 산업용화학과 가죽 및 모피 제조업종의 원폐수의 경우 COD_{Cr}법이 COD_{Mn}법보다 각각 4.3배와 6.5배 더 높았다. 방류수의 경우도 다른 두 업소의 경우 11배와 16배 가량 차이를 보였다. 일정한 농도로 조제된 각 화합물에 대한 산화율을 비교할 결과 벤젠 및 에틸벤젠의 경우 망간법에 의한 산화율은 거의 없었으며 크롬법에서 50%, 70%의 산화율을 페놀의 경우 두 방법에 의한 산화율이 각각 80%와 100%였다. 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌은 두 방법에 의한 산화율이 거의 없었다. 또한 월별 클로로필-a 농도와 COD_{Cr}법과 COD_{Mn}법의 측정값의 비교로부터 중크롬산칼륨의 산화율(90%이상)이 과망간산칼륨(약 60%)보다 더 높았다(박선구·류재근, 전계논문, 1998, 206-207면; 박선구·신찬기·류재근, COD 측정분석 방법에 관한 연구, 대한위생학회지 제12권 3호, 1997.12, 25-28면).

는 점차 COD_{Cr}법도 병행을 하여야 한다고 생각한다. 각 시료성분마다 산화율이 다르기 때문에 COD_{Cr}법과의 상관관계가 떨어질뿐만 아니라 우리나라는 지금까지 COD_{Mn}법에 의해 자료를 축적해 놓았기 때문에 예전에 축적해 놓은 자료와의 연관성을 찾기 위해서는 두 방법이 병행이 되어야만 한다⁸⁸⁾.

또한 COD_{Cr}법을 우리나라 실정에 맞는 것을 개발하기 위해서는 다양한 실험을 하여야 하고, COD는 여러 가지 조건에 따라 오차가 많이 생길 수 있기 때문에 이런 것들을 감안하여 한 개의 시험방법만을 고려할 것이 아니라 고농도의 COD 측정방법, 저농도의 COD 측정방법, 특수한 시료의 성분에 따른 시험방법, 방해물질에 대한 제거 방안 등 많은 것을 고려하여 수질오염공정시험방법을 만들어야 할 것이다.

2) 유기물 측정방법 정립 후 정도테스트 실시

이런 방법들이 수질오염공정시험방법에 기재가 되면 분석자에 대한 교육도 반드시 선행이 되어야 한다. COD 분석에 대한 오차는 지금도 분석자들간에 많이 나는 항목이다. 이를 위해 시행초기에는 정도테스트(QC)를 해서 분석자간에 오차를 줄여야 한다.

3) TOC(Total Organic Carbon)법의 검토

또 다른 COD_{Mn}법의 대안으로 유기물을 측정할 수 있는 TOC(Total Organic Carbon)법이 있다. TOC법은 유럽연합이나 스위스, 스웨덴에서 환경기준으로 삼고 있는 것으로 COD의 난분해성물질을 측정하지 못하는 단점을 극복한 방법으로서 유기물 총량을 안정적으로 정확하게

88) 환경 문제를 연구하기 위해서는 오랜기간 축적된 자료가 있어야 환경변화에 대한 추이를 예측할 수 있으므로 COD_{Mn}법에서 COD_{Cr}법으로 전환을 하기 위해서는 기존에 축적된 자료를 이용할 수 있어야 하는데 그 방법은 기존의 방법인 COD_{Mn}법과 새로운 방법인 COD_{Cr}법 사이에 상관관계를 밝히는 것이다. 이를 규명하기 위한 실험이 행해지고 있다. 이에 대해 자세한 것은 윤철중·강성원, 전계논문, 2004, 135-149면; 이인선·박상미·안우정, 전계논문, 2001, 273면, 그 외에도 많은 연구논문이 있다.

측정할 수 있으며, 분석시간이 짧고 신속하게 많은 시료를 분석할 수 있어 실시간 오염원에 대한 통제와 방지사설 운영관리가 가능한 장점이 있다. 하지만 TOC를 분석하기 위해서는 고가의 장비를 구입해야 하는 문제점과 COD_{Cr}법에 비해 연구가 아직 미비한 것이 단점이다.

COD_{Mn}법에서 COD_{Cr}법 또는 TOC법으로 개정시 유예기간은 3년으로 하고 기존에 축적된 COD_{Mn}법의 자료를 이용하기 위해서는 COD_{Cr}법 또는 TOC법과의 상관계수값을 구해야 하며, 그런 후 COD_{Cr}법 또는 TOC법에 맞는 환경기준을 설정해야 한다. 이때는 경제적·사회적으로 과급효과가 크기 때문에 관련 환경 전문가, 분석 전문가, 배출업소 등의 의견을 수렴하는 절차를 거쳐 개정해야 한다.

6. 소결

환경기준은 환경행정에서 위험관리를 위한 기준으로서 제정시 절차적으로 합리적이고 객관적이며, 당시의 지배적인 학계의 의견이 반영이 되어야 하지만, 실제 유기물 농도의 80~100%를 측정할 수 있는 방법이 있음에도 불구하고, 유기물 농도의 40~60%정도만 측정할 수 있는 COD_{Mn}법이 합리적이고 객관적이라고 할 수 없으며, 학계의 지배적인 의견인 COD_{Cr}법이 반영되지 못한 환경기준⁸⁹⁾은 하자있는 것으로 개정이 되어야 한다.

이렇게 함으로써 수질환경기준을 강화하고, 이것을 측정하는 측정방법을 선진국형으로 변화시킴으로서 환경법의 주요원칙의 하나인 오염원인자책임의 원칙에 근거하여 수질오염으로 인한 피해의 구제에 소요되는 비용을 부담시킬 수 있으며, 실질적인 수질오염자에게 더 많은 초과부담금을 징수하고 방류수 기준을 강화하는 역할을 하여 수질오염

89) 심지어 원폐수 농도가 높거나 난분해성 물질이 비교적 많은 일부 폐수배출업종은 COD_{Mn}법과 COD_{Cr}법을 병행하여 자가로 측정관리하고 있어 이들 업종에 종사하는 현장관리인조차 COD_{Cr}법으로 전환을 원하고 있다 (임병진외 10인, 전게서, 2003, 62면).

방지에 일조할 수 있다.

또한 이들 방법으로 개정시 학술적인 세계화가 가능할 뿐만 아니라 수질관리 기술 및 수처리 기술의 선진화에 기여할 수 있고, 수질관리 비용, 정수장 등 용수처리 비용이 저감될 수 있다

이런 환경기준의 강화는 환경권의 보호와 환경상태의 개선을 위해 바람직하지만 기업에게 비용부담이라는 부정적 측면도 있다. 그러나 환경기술과 산업에 대한 수요를 증가시키며, 또한 기업의 기술혁신을 유도하여 환경시장에서의 잠재력을 크게 향상시키고, 국제무역에 있어서 경쟁력을 오히려 강화시킬 수 있는 장점⁹⁰⁾이 있음을 간과해서는 안된다.

환경행정에서 위험관리는 과학기술적으로 하자가 없는 내용으로 이루어져야 한다. 만약 하자가 있다면 규범적 위험관리체계로 관리를 해야 위험관리의 부실로 이어지지 않는다. 따라서 이들 환경오염물질 중 수질오염물질을 적절히 관리하고 규제하기 위해서는 환경선진국과 같은 수질기준 및 시험방법으로 전환이 필요하다.

V. 수질오염총량관리제에 대한 고찰⁹¹⁾

환경부장관은 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제10조의2 제2항 및 제3항에 따라 수질 및 수생태계의 목표기준 달성 여부를 평가한 결과 그 기준을 달성·유지하지 못한다고 인정되는 수계의 유역에 속하는 지역이나 수질오염으로 주민의 건강·재산이나 수생태계에 중대한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정되는 수계의 유역에 속하는 지역 중 어느 하나에 해당하는 지역에 대하여는 동법 제22조 제2항에 따른 수계영향권별로 배출되는 수질오염물질을 총량으로 관리할 수 있다(동법 제4조).

90) 삼성경제연구소, 환경기준강화가 경쟁력에 미치는 영향, 1997.11, 88면.

91) 이순자, 전게서, 228면 이하의 내용과 새로 보완된 내용임.

이러한 수질오염총량관리제는, 특정의 공공수역을 대상으로 유역으로부터 대상수계에 유입되는 오염물질의 총량을 수질환경기준이 준수될 수 있는 일정수준(허용총량) 이하가 되도록, 집수구역 내 오염원을 관리하고 규제하는 방식을 말하는 것이다⁹²⁾. 이 때 총량으로 규제시 총량규제의 대상·방법 그 밖에 필요한 사항은 「금강수계물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」로 정하도록 하고 있다.

1. 수질오염총량관리제의 의의

도입 배경은 1998년부터 2000년 동안 정부 합동으로 수립한 4대강 수계별 물관리종합대책의 일환으로 도입되었다. 수질오염총량관리제란 일정한 환경질 개선 목표를 달성하기 위하여 환경용량을 산정하고 환경용량이 허용하는 최대 오염물질 배출허용량을 산정한 후 이를 각 지역별 배출허용총량으로 할당하는 제도이다⁹³⁾. 이를 위해 수계를 단위 유역으로 나누고, 단위유역별로 목표수질을 설정한 후, 목표수질을 달성·유지할 수 있는 오염물질의 배출한도(허용총량)를 지방자치단체에 할당하여 관리하게 하는 제도이며, 오염물질 배출에 관한 지방자치단체의 책임한계를 명확히 하는 제도로 평가된다⁹⁴⁾.

수질오염총량관리제도의 장점은 목표수질을 달성·유지할 수 있는 지방자치단체별 배출 할당량을 설정 및 관리함에 따라 수질보전을 담보할 수 있고, 그 동안 상수원보호구역, 개발제한지역, 특별대책지역 등 상수원 수질보전을 위한 각종 규제를 받아 온 지방자치단체의 경우

92) <http://kr.encycl.yahoo.com/final.html?id=727172>

93) 문태훈·허재완, 공장총량제와 오염물질총량제의 연계방안 연구, 국토계획 제 44권 제1호, 2009.2, 21면.

94) 김응석, 수질오염총량관리제도, 대한토목학회지 제57권 제4호, 2009.4, 95면.

환경 투자를 늘려 오염물질 배출량을 줄이면 줄인 양 만큼 지역개발사업을 추진할 수 있어 입지규제의 지옥에서 벗어날 수 있으므로 이러한 관점에서 보면, 수질오염총량관리제도는 수질보전 뿐만 아니라 우리나라와 같이 국토의 면적이 좁은 나라에서 입지규제정책을 지양할 수 있어 국토의 효율적 활용이라는 측면에서도 반드시 필요한 제도라고 보는 견해도 있다⁹⁵⁾. 그리고 수질오염총량관리제는 이전 농도규제의 한계점을 극복하고 하천수질의 개선과 이에 대한 지방정부, 오염원 배출자에 책임의식을 고취하는데 큰 역할을 할 것으로 기대되는 정책이다⁹⁶⁾. 하지만 총량관리는 관리대상이 되는 BOD를 명확히 정량화해야 하기 때문에 정확한 오염원조사와 오염부하량 산정이 전제되어야 한다. 그러나 오염원조사와 오염부하량 산정에 많은 문제점이 있고⁹⁷⁾, 목표수질의 설정에는 측정빈도, 측정위치, 유량자료의 부족 등 우리나라 수질측정망 자료가 가지는 한계와 계절에 따른 극심한 수질 및 유량변동 등으로 인해 목표수질을 설정하기 어려운 면이 존재한다⁹⁸⁾.

2. 오염총량관리제의 필요성

수질오염예방을 위해 1977년부터 수질오염물질에 대한 배출허용기준을 설정하는 등 오염물질 배출행위를 규제하여 왔다. 그러나 수질을 오염시키는 배출원이 증가함에 따라 배출허용기준만을 준수한다고 하더라도 수질오염물질은 계속적으로 증가하여 수질이 악화되었다. 그리고 농도규제는 기업이나 지방자치단체의 자발적인 배출저감기술의 개발과 도입 그리고 효율개선 등을 유도하는데 있어서는 한계가 있었다.

95) 김응석, 전계글, 95면.

96) 충북개발연구원(배명순), 우리나라 수질오염총량관리제 개선방안 -목표수질의 형평성과 개발계획 관리방안-, 2009, 45면.

97) 문제점에 대해 상세한 것은 전만식, 한강수계 수질오염총량제의 문제점 및 개선 방향, 강원법학 제23권, 2006.12, 306-312면 참조.

98) 전만식, 전계논문, 306면.

다른 대책으로 1997년부터 원인자부담원칙에 입각하여 배출허용기준 이내의 배출량에 대해서도 방류수수질기준을 초과하는 경우에 그 양에 비례하여 배출부과금을 부과하는 기본부과금제도를 도입하였으나 일부 사업장에만 적용을 했고, 부과요율이 낮음으로써 실효성을 거두지 못했다⁹⁹⁾. 따라서 하천의 수질은 계속해서 악화되었고 이로 인해 주민의 건강·재산이나 동물·식물의 생육에 중대한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정하는 경우에는, 당해 구역 내의 사업장에서 배출되는 오염물질을 오염농도로서가 아니라, 총량으로 규제할 필요가 있게 된다. 특히 기존의 농도규제 중심의 배출허용기준만으로는 점오염원의 양적 증가(배출허용기준 이하 농도의 양(volume)적 팽창에 따른 오염부하의 증가)로 통제가 불가능하여, 근본적인 수질개선에 한계가 따르고, 농도규제는 오염원이 밀집한 경우에는 지나치게 무력하고 오염원이 희소한 경우에는 지나치게 엄격한 규제가 되는 문제점이 지적되어 왔다¹⁰⁰⁾. 그리고 우리나라 하천의 중·하류는 인구 및 산업시설이 과도하게 밀집되어 있어 현재의 농도규제방식으로서의 하천의 환경기준 달성에 근본적인 한계가 있어서 총량관리제를 도입하게 되었다¹⁰¹⁾.

3. 총량관리제의 운영모습

한강수계의 경우 한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률에 의거하여 시장·군수가 원할 때만 시행하는 임의제로 운영¹⁰²⁾

99) 국회환경포럼, 수질오염총량관리제 도입방안 및 전망, 1999. 7면 이하.

100) 오염총량관리제에 관한 자료는 환경부 홈페이지를 참조한 것임.

101) 한국건설기술연구원(신동석), 총량관리제 추진성과 및 향후 전망, 2009.

102) 환경부는 다른 3대강 수계처럼 의무제 오염총량관리제 도입을 주장하였으나, 수도권 지역주민들은 한강수계는 환경정책기본법에 의한 특별대책 지역, 수도권정비계획법에 의한 자연환경보전지역 등 이미 많은 규제가 행해지고 있어 임의제 오염총량관리제 시행을 주장하였고 이것이 반영되어 임의제 오염총량관리제를 도입하게 된 것이라고 한다. 하지만 한강수계도 2011년 6월 1일부터 임의제가 아닌 의무제로 변경된다([시행 2011. 6. 1] [법률 제10335호, 2010. 5.31, 일부개정]). 현재는 한강수계에서

되고 있으며, 시행하는 시·군에 대해서는 환경정책기본법에 의한 특별 대책지역 내에 건축물, 축산폐수배출시설, 폐수배출시설에 대한 입지제한 규정을 적용 배제하고 수도권정비계획법에 의한 학교에 대한 입지제한 규정을 적용 배제하는 인센티브를 제공하는 규정을 두고 있지만 시행 지방자치단체는 7개의 시·군을 제외하고는 거의 없는 실정이다¹⁰³⁾. 그러나 낙동강·금강·영산강 등 3대강의 경우 수계별 법령(낙동강 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률, 금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률, 영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률)에 따라 의무제로 관리되고 있다¹⁰⁴⁾. 위의 법률에 의하여 오염총량관리계획을 수립·시행할 수 있으며, 한강수계로 예를 들면 한강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 제8조에 따라, 지역개발의 구체적인 내용, 지역 안에서 발생하는 오염부하량 총량 및 년차적 삭감계획과 지역개발계획으로 인한 오염부하량 및 오염부하량 삭감계획 등에 대해 환경부장관의 승인을 얻도록 하고 있다. 오염총량관리계획의 지침이 되는 지침서에는, 오염총량관리대상 오염물질의 종류, 오염총량관리목표의 설정, 오염총량관리계획의 시행기간, 오염부하량의 산정방법, 오염부하량의 삭감방법이 포함되도록 하였다(동법 시행령 제6조). 오염총량관리계획의 불이행에 대해서는, 서면으로 이행을 명하고 그 명령을 이행하지 않을 경우 제정적 지원의 중단 또는 삭감 기타 필요한 조치를 할 수 있다(동법 시행령 제10조). 오염총량관리계획을 수립·시행하는 시·군에 대해서는, 환경부가 다른 지방자치단체에 우선하여 오염총량관리계획의 시행을 위하여 소요되는 경비의 일부를 지원하게 하고 있다(동법 제11조)¹⁰⁵⁾.

수질오염총량관리제를 도입하고 있는 지방자치단체는 경기도 광주시, 용인시, 남양주시(요암천, 북한강유역), 양평군, 가평군, 이천시, 여주시이다.

103) 전만식, 전계논문, 302-303면.

104) 김웅석, 전계글, 95면.

105) 현재까지의 추진모습을 살펴보면, 1998년 11월 20일 한강수계 상수원 수질관리 특별종합대책 수립으로 오염총량관리제 실시를 명시하였고,

추진과정은 낙동강, 금강, 영산강·섬진강의 수계에서 2004년 8월 1일부터 수질오염총량제를 시작하였다. 제1단계 계획기간은 2004년 8월 1일부터 2010년 12월 31일까지 이다. 2단계는 2011년부터 2015년까지이며 그 이후로는 5년 단위로 추진하게 된다.

의무제로 시행되는 수질오염총량제의 시행절차는 현재는 BOD를 기준으로 오염총량관리 항목을 설정하여 오염총량관리 기본방침을 세웠다. 시·도 경계지점에 대해서는 환경부 장관고시로, 경계구역내지점에 대해서는 환경부장관 또는 시·도지사가 목표수질¹⁰⁶⁾을 설정한다.

그 후 시·도지사가 기준배출부하량, 할당부하량(허용총량), 단위유역별, 기초지방자치단체별로 할당하는 오염총량관리 기본계획을 수립하면 오염총량관리조사 연구반¹⁰⁷⁾의 검토를 거쳐 환경부 장관이 승인한다. 그러면 시장·군수는 할당부하량 이행방안, 소유역 및 오염자별로 할당하고 개발계획, 삭감계획이 있는 오염총량관리 시행계획을 수립하여 오염총량관리조사 연구반의 검토를 거쳐 시·도지사 또는 지방환경관서의 장에게 승인을 받는다. 그 다음 단계는 이행단계로서 지방환경관서장은 공공처리시설에 대해, 시장·군수는 기타 시설에 대해 환경기초시설을 확충한다거나 오염방지시설 개선 또는 방류수 수질개선 등을

1999년 2월 8일 한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률 제정에서 지방자치단체가 오염총량관리제의 실시여부를 임의로 결정할 수 있게 하였으며, 또한 1999년 12월 30일 정부합동으로 낙동강수계 물관리 종합대책을 확정하여, 낙동강 수계 내 오염총량관리제 실시를 명시하고, 낙동강수계물관리 및 주민지원 등에 관한 법률, 영산강·섬진강수계물관리 및 주민지원 등에 관한 법률, 금강수계물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 등에 의해 시행되고 있다.

106) 오염총량관리대상지역 환경의 질적 수준을 제고하기 위하여 설정하는 수질목표를 말한다.

107) 환경부장관은 오염총량관리대상 오염물질 및 수계구간별 목표수질의 조정, 오염총량관리제의 시행 등에 관한 검토·조사 및 연구를 위하여 관계전문가 등으로 조사·연구반을 구성하여 운영할 수 있다(낙동강·금강·영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 제9조 제5항) 위의 규정에 의해 시·도지사의 추천을 받아 구성된 총량제 전문위원회를 말한다.

통해 이행을 하고, 불이행 오염자에게 이행제재로서 총량초과부과금 부과나 개선, 조치명령을 통해 이행을 하도록 한다. 마지막 단계로서 시장·군수는 지방환경관서로 이행평가보고서를 제출한다. 평가결과 미이행시 개발사업 인·허가의 제한 또는 일정규모 이상의 건축행위 제한 등 제재가 가해지게 된다.

4. 수질오염총량관리제도에 대한 평가

수질오염총량관리제의 중간점검결과¹⁰⁸⁾에 따르면 최근 2년간 심한 가뭄 영향에도 불구하고 3대강수계(낙동강, 금강, 영산강·섬진강)는 BOD를 기준으로 점진적으로 수질이 개선되는 추세에 있다고 평가하고 있다. 2004년 대비 2009년 연평균 수질이 개선·유지된 단위유역이 52%(48개)이다. 지금 추세라면 4대강 사업을 진행하지 않더라도 최근 2년간처럼 심한 가뭄이 없고, 수질오염총량관리제에 의해 수질은 얼마든지 개선될 여지가 있어 보인다.

그리고 4대강 사업을 진행하지 않더라도 수질오염총량관리제와 더불어 4대강 수계에서 하고자 하는 총인(T-P)을 수질오염총량관리제에 도입하고, 총인에 대한 배출시설에서 배출허용농도와 방류수 수질기준을 강화시키며, 수질오염총량관리제에서 예상하지 못했거나 소홀히 다루었던 비점오염원에 대한 관리를 좀 더 과학적·체계적으로 철저히 한다면 4대강 수계의 수질은 충분히 좋아질 수 있다고 본다.

5. 수질오염총량관리제의 개선방향

(1) 4대강 수계법률의 통합화

수질오염총량관리제도의 근거가 되는 법률은 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률과 (금강, 낙동강, 영산강·섬진강)수계 물관리 및 주민지

108) 2010년 3월 23일 환경부 보도자료.

원 등에 관한 법률 그리고 한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률¹⁰⁹⁾이다. 그런데 이 4대강 수계법률은 각기 다른 강들을 규율하기 위해 제정되었지만 상수원 수질개선을 위한 수변구역의 지정·관리, 오염총량관리제 실시, 폐수배출시설 등의 관리 강화, 주민지원사업 등의 실시, 환경기초시설의 설치 촉진, 재원의 확보와 관리 등 유사한 체계와 내용을 가지고 있음에도 불구하고 개별적으로 운영되고 있어 법의 수요자인 국민과 기업에 불편을 제공하는 원인이 되고 있다¹¹⁰⁾.

따라서 공통적으로 4대강 수계법률에서 규율되고 있는 부분과 규율되어야 할 분야에 대해서는 통일적으로 정비를 하고 4대강 수계의 특성을 반영해야 할 부분에 대해서는 특성을 반영할 수 있도록 법률을 통합하는 것이 필요하다. 이렇게 함으로써 동일한 내용이 중복되어 규정되어 있는 경우, 이를 삭제함으로써 법령을 단순화시킬 수 있을 것이다.

(2) 수계관리위원회 외의 새로운 지원팀의 신설

우선 수질오염총량관리제는 우리나라에 처음 도입하는 제도로서 시행과정중에 많은 어려움과 혼란을 겪고 있는 제도이다¹¹¹⁾. 수질오염총량관리제에서 관리해야 할 시설은, 공공하수도를 신설하거나 증설하는 것, 하수관거정비를 통해 누수되는 하수를 줄이는 일, 하수처리장이나 산업시설의 방류수의 방류기준을 강화하거나 배출시설에 대한 기술지

109) 이하에서는 4대강 수계법률이라고 한다.

110) 국회예산정책처, 재정법률 개선과제, 2009, 95-96면.

111) 김경태외 3인, 우리나라 오염총량관리제도의 적용 및 개선: 2. 안전율 산정 및 삭감부하량 할당, 수질보전 제26권 제1호, 2010, 168면 이하 참조; 지방자치단체 담당자가 이해하기 어려운 행정적, 기술적 부분의 복잡성(지나치게 어려운 부하량 산정구조), 실제 행정업무에서 다루는 것보다 많고 다양한 입력자료의 요구, 환경정보의 결핍(총량관리에 필요한 기초연구의 부족, 기초 오염원자료의 부적합), 전문인력의 부족, 유역공동체의 참여의식 부족, 관련정책과의 연계성 부족, 여러 관련 부서의 협조를 필요로 한다는 점 등; 충북개발연구원(배명순), 전게서, 2면 이하 참조.

원, 축산농가에서 나오는 축분 또는뇨는 고농도의 오염원이기 때문에 지방자치단체가 자체적으로 처리하기에는 무리가 따르므로 처리방법에 대한 연구지원이나 재정적 지원이 있어야 한다¹¹²⁾.

현행 수계관리위원회는 수계의 수질개선을 위한 오염물질삭감 종합계획, 수변구역관리기본계획의 수립에 관한 사항, 물이용부담금의 부과·징수에 관한 사항, 기금의 운용·관리에 관한 사항, 하천유지용수(河川維持用水)에 관한 사항을 협의·조정하기 위하여 설치된 위원회이다(제35조 제1항). 그러나 이 위원회가 오염총량관리제를 실질적으로 운영하기 위한 전문적인 기술적·과학적 지식을 전달하거나 지원하기는 어렵다.

따라서 이 수질오염총량관리제가 조기에 정착하기 위해서는 기술적·과학적 지원을 할 수 있도록 제도적인 정비가 이루어져야 하며, 환경전문가, 환경부, 시·군·구 등 과학적·기술적 전문성을 가진 사람들로 지원팀을 만들어 운영시 도움을 받을 수 있는 체계를 만들고 그 근거를 통합 4대강 수계법에 두어야 하겠다.

(3) 관리대상물질 선정에 유연성 제고

다음으로는 관리대상물질에 대한 것으로서 오염총량관리제 대상 오염물질은 해당 수체에서 환경기준을 초과하는 물질을 대상으로 하며 또한 오염지표로서의 대표성, 수질측정의 용이성, 법적규제 항목과의 연관성을 고려하여 산정한다¹¹³⁾.

121) 환경부장관과 관계 중앙행정기관의 장은 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제2조 제12호에 따른 수질오염방지시설과 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조 제8호에 따른 처리시설 중 어느 하나에 해당하는 시설을 개선하려는 중소기업자(「중소기업진흥에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 중소기업자를 말한다)에게 법 제22조에 따른 기술적·재정적 지원을 우선적으로 할 수 있다(금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 시행령 제24조)라고 규정하여 기술적·재정적 지원을 받을 수 없는 것은 아니지만 대상이 한정되어 확대가 필요하다.

113) 서동일, 우리나라 수질관리를 위한 오염총량관리제의 문제점 및 개선 방안, 한국물환경학회 공동추계학술발표회, 2007, G-24.

BOD가 관리대상물질로 선정된 것은 지금까지 수질관리가 BOD 위주로 되어 있어 법적, 제도적 기반이 확고하고 기존에 축적된 자료의 활용이 용이하므로 선정되었지만 각 수계는 유역특성, 수계구간별 이수목적, 생태적 건전성확보, 경제사회적 수질관리 여건, 유역별 오염원 및 지리적 특성이 다르기 때문에 각 수역별 특성에 따라 해당 수계의 수질관리에 적절한 차별화된 대상물질의 선정도 고려하여야 한다¹¹⁴⁾.

따라서 사회경제적 여건과 기술발전에 따라 수질오염물질은 달라질 수 있고 수질오염 물질 처리기술이나 수질오염총량관리제에 사용되는 기법들이 더 발전할 수 있으므로 대상항목의 선정에 유연성을 발휘할 수 있도록 해야 할 것이다. 향후 호소나 하천의 부영양화에 지대한 영향을 미치는 총인(T-P)¹¹⁵⁾이나 총질소(T-N), CODcr, TOC, 탁도 등으로 관리지표를 변경하거나 추가하는 방향으로 해야 한다¹¹⁶⁾. 즉, 우리나라는 하수처리 등 환경관리를 위한 투자가 완비되지 않은 상태이기 때문에 BOD를 우선 대상물질로 하여 시행하고 있으나, 오염총량관리제는 수질관리방법의 하나이므로 수질에 영향을 주는 모든 문제에 대해 적용할 수 있는 여지를 마련해 두어야 한다¹¹⁷⁾.

(4) 시행계획에 포함시킨 대상 사업의 선정기준과 심사절차에 대한 기준 마련 필요

114) 박재홍외 5인, 수질오염총량관리를 위한 관리대상물질, 수질보전 제22권 제6호, 2006, 1004면.

115) 환경부는 우선적으로 BOD외에 T-P를 대상항목으로 확대하겠다고 한다. 그러나 조류의 생장에 영향을 미치는 제한영양염은 인이지만 인이 어느 정도 제거가 되면 질소성분이 제한영양염이 될 수도 있기 때문에 질소에 대한 영향도 꾸준히 조사해야 한다.

116) 관리대상물질의 변경이나 추가에 대한 같은 의견으로는 박재홍외 5인, 전개논문, 1004면 이하 참조; 류동근외 4인, 상수원 수질관리 ; 낙동강 수계 수질오염총량관리 대상물질에 관한 연구 -TOC 유기물 중심으로-, 2006, 1181면 이하.

117) <http://edu.gg.go.kr/bbs/index.php?no=14531&start=90&code=7>

더불어 수질오염총량관리제가 시행되면 오염총량관리 시행계획을 수립해야 하고 동 계획에 반영된 사업만 개발이 가능하나 어떤 사업을 동 계획에 포함시킬 것인지에 대해 판단기준이 불투명하고 자의적으로 사업을 선정할 수 있기 때문에 투명한 사업선정을 위하여 총량관리계획의 승인시에 시장·군수가 시행계획에 포함시킬 대상 사업의 선정기준과 심사절차를 마련하는 것이 필요하다¹¹⁸⁾. 이런 계획은 재산권과 직업행사의 자유를 제약하는 문제가 있으므로 이해당사자와, 전문가, 지방의회 의원, 지방자치단체의 장, 시민단체 등으로 구성된 전문성과 독립성 그리고 정당성을 확보한 전문 위원회에서 법률의 위임을 받아 선정기준과 심사절차를 마련하는 것이 필요하다고 생각한다.

(5) 목표수질의 산정이나 수정을 위한 합리적 기준 마련 필요

덧붙여서 오염총량관리계획은 지방자치단체의 사회적 여건, 경제적 여건변화, 기술적 변화 그리고 자연적인 변화를 고려하여 수정이 가능하도록 하여야 하는데 현재는 목표수질의 산정 및 수정에 대한 합리적 기준과 절차가 마련되어 있지 않고 있다. 목표수질 설정이후 중대한 사정변경 등으로 인하여 변경이 요청되는 경우에도 수정을 위한 기준이나 절차가 미비하다고 할 수 있다. 따라서 목표수질의 산정이나 수정을 위한 합리적 기준을 마련해야 한다¹¹⁹⁾.

(6) 입지규제에 따른 형평성 논란

한편 수질오염총량관리제는 4대강 수계별로 목표수질을 설정하고 지방자치단체별로 오염총량관리기본계획과 시행계획을 세우다 보니 한 강 수계에서는 특별대책지역에 오수·축산·폐수 배출시설의 설치를 허

118) 국무총리실, 4대강수계 수질오염총량관리 종합 개선책 마련, 보도자료, 2009.

119) 국무총리실, 보도자료, 2009.

용하는 반면에 금강 수계의 특별대책지역에서는 허용하지 않아 입지규제를 둘러싸고 형평성의 문제가 야기되고 있고, 국무총리실에서는 입지규제를 완화할 것을 주문하고 있다¹²⁰⁾. 그러나 특별대책지역이라고 할지라도 수질의 오염원이 다르고, 오염된 정도가 다르고, 부영양화가 정도가 다르며, 수변구역도 다르기 때문에 수계에 맞는 대책이 필요하다. 따라서 입지규제에 대해서는 어떤 수계에서 허용하였다고 하여 다른 수계도 허용할 필요는 없으며, 지방자치단체의 지역고권이나 계획고권에 맞게 일을 처리할 수 있도록 차별화를 허용해야 한다고 본다.

VI. 나오며

4대강 사업은 대상하천의 환경보전 및 적절한 이용에 관한 사항을 조사 분석하여 치수측면으로는 안전성을 확보하고 자연친화형 하천을 계획함에 있어 하천생태환경을 보전하고 인간과 자연이 조화된 환경을 조절할 수 있도록 하는데 목적을 두고 있다. 이를 위해 하천생태계복원(생태적으로 건강한 하천환경 조성, 자연환경 복원 및 수변환경 정비)을 한다.

그런데 정작 이런 목적을 갖고 하는 4대강 사업은 앞에서 살펴본 바와 같이 하천생태계를 죽이고 있다. 부실한 환경영향평가서와 생태환경을 고려하지 않은 마구잡이식 공사로 인해 어류는 하천에서 매죽음을 당하고 있고, 보호종에 대한 대책도 없이 공사기간에만 매달려 빨리 해치우려 한다. 모델로 사용하고 있는 수질예측 프로그램에 대한 정확성은 사실과 다를 수 있으며, 보를 만들면서 보의 물이 장기간 체류되는 문제도 논란의 여지가 있는 문제이다. 먼저 수질의 경우 준설 공사를 하면 흙탕물이 일어나 탁도나 부유물질의 양이 높아지고, 보 설치에 따라 유속이 느려진다. 자연히 오염물질의 체류 시간이 길어질

120) 국무총리실, 보도자료, 2009.

수밖에 없다. 이 경우 조류가 번식해 부영양화 현상이 일어나는 등 오염이 심화될 가능성이 높다.

일단 환경이 한번 훼손되면 그 훼손된 환경을 복구하거나 복원하는 데에는 많은 시간과 많은 돈이 필요하다. 그리고 그 영향은 우리 후손에게 까지 영향을 주기 때문에 신중해야 하는 일이다.

4대강 사업은 사회적·경제적·환경적으로 파급효과가 큰 사업이다. 이런 사업을 진행하기 위해서는 사회구성원에 의한 합의가 이루어져야 하고 법에서 예정하고 있는 절차도 편법이 아닌 적법한 절차를 거쳐서 이루어져야 한다. 그리고 시행과정 중에 환경에 대한 피해를 최소화하기 위한 대책도 마련되어야 한다. 좀 더 시간을 갖고 환경친화적으로 하천을 살릴 수 있는 방법이 없는지 고민도 제대로 해보지 않고 국민의 73.5%가 4대강 사업에 대해 부정적인 의견을 제시하는 데에도 국민의 의견은 무시한 채 정부가 일방적으로 강행하는 것은 문제가 있어 보인다. 독일 이자강의 경우는 8km를 복원하는데, 10년간의 조사와 준비를 거쳤고 10년 간의 공사를 통해 아름다운 이자강으로 재탄생하게 되었다고 한다. 지금이라도 4대강 사업에 대한 면밀한 조사와 연구, 폭넓은 의견수렴과 토론, 합의를 거쳐 4대강 사업에 대한 타당성을 재검토해 보아야 한다.

정말 반드시 해야 할 공사라면 시간을 갖고 면밀한 조사를 거쳐 천천히 대책을 수립한 후에 전문가들의 의견을 듣고 진행해도 늦지 않는다. 이 국토는 현재 우리만의 것이 아니라 미래의 세대와 생태계를 구성하는 모든 생명체도 주인임을 잊지 않았으면 좋겠다. 그리고 수질환경보전을 위해서는 기존의 유기물측정방법은 선진국의 유기물 측정방법으로 바꾸어야 하고 수질오염총량관리제에서 나타나고 있는 문제점들을 개선해야 좀 더 깨끗한 수질을 확보할 수 있다.

투고일자 2010.05.01, 심사일자 2010.05.13, 게재확정일자 2010.05.20

참고문헌

- 강원발전연구원(전만식), 소양강댐 흙탕물 저감대책, 2007
- 건설교통부·한국수자원공사, 수자원장기종합계획(2006-2020), 2006
- 구봉희, 정수처리시 탁도제거를 위한 in-line 응집, 부경대 산업대학원 석사학위논문, 2006.8
- 국회예산정책처, 재정법률 개선과제, 2009
- 국회환경포럼, 수질오염총량관리제 도입방안 및 전망, 1999
- 권숙표, 우리나라 먹는물의 수질오염과 수질기준, 한국막학회 심포지움 제11권, 2000.7
- 김경태의 3인, 우리나라 오염총량관리제도의 적용 및 개선: 안전을 산정 및 삭감부하량 할당, 수질보전 제26권 제1호, 2010
- 김범주, 법과 사회 개정판, 형설출판사, 2008
- 김범철의 3인, 호수와 하천에서 유기물 오염도의 지표로서 BOD, COD와 TOC의 비교 및 분해율 산정, 대한환경공학회지 제29권 제6호, 2007.6
- 김범철·정성민, 소양호의 탁수발생 실태와 환경학적 영향, 대한환경공학회지·특집 제29권 제11호, 2007.11
- 김응석, 수질오염총량관리제도, 대한토목학회지 제57권 제4호, 2009.4
- 김자현의 3인, 용담댐 건설후 하류부 하천 생태계의 탁수영향 평가, 한국하천호수학회 제40권 제1호, 2007
- 김홍균, 사전환경성검토제도와 환경영향평가제도의 통합, 저스티스 통권105호, 2008
- 낙동강수계관리위원회, 임하호의 탁수가 수서생태계에 미치는 영향, 2004
- 동화기술편집부, (수질오염·폐기물·토양오염)공정시험방법 8판, 동화기술, 2003
- 류동근의 4인, 상수원 수질관리 ; 낙동강수계 수질오염총량관리 대상

- 물질에 관한 연구 -TOC 유기물 중심으로-, 2006
- 문태훈·허재완, 공장총량제와 오염물질총량제의 연계방안 연구, 국토
계획 제44권 제1호, 2009.2
- 박선구·류재근, 각종 수질시료의 COD 비교·평가에 관한 연구, 한국물
환경학회지, 제14권 제2호, 1998
- 박선구·신찬기·류재근, COD 측정분석 방법에 관한 연구, 대한위생학
회지 제12권 3호, 1997.12
- 박정원의 3인, 임하담의 탁수 형성후 식물플랑크톤 군집 동태, 한국하
천호수학회 제38권 제3호, 2005
- 박정원의 4인, 탁수가 임하호 식물플랑크톤에 미치는 영향, 생명과학회
지 제18권 제12호, 2008.12
- 박재홍의 5인, 수질오염총량관리를 위한 관리대상물질, 수질보전 제22
권 제6호, 2006
- 박찬갑·강미아, 조류성장에 미치는 점토탁수의 영향평가, 지질공학 제
16권 제4호, 2006.12
- 삼성경제연구소, 환경기준강화가 경쟁력에 미치는 영향, 1997.11
- 서동일, 우리나라 수질관리를 위한 오염총량관리제의 문제점 및 개선
방안, 한국물환경학회 공동추계학술발표회, 2007
- 석금수, 우리나라의 먹는물 수질기준과 전망, 대한위생학회 1995년 심
포지움, 1995.1
- 신명자·이종은·서울원, 탁수가 임하호에 서식하는 수종 어류에 미치
는 영향, 생명과학회지 제19권 제8호, 2009.8
- 유순주의 4인, 하천·호소의 유기물 지표 평가, 환경영향평가 제8권 제
1호, 1999
- 유지양화(Ji Ang Hua Yu)·이치타오(Qi Ta O Yi)·김영철, 섬모상 매트
에 의한 탁수이동차단에 관한 실험적 연구, 한국물환경학회 수
질보전 제26권 제1호, 2010
- 윤철종·강성원, 폐수배출 업종별 COD 검사시 망간법과 크롬법의 상

- 관성 연구, 보건환경연구원보 제14-2권, 2004
- 이순자, 수질환경 개선을 위한 환경기준의 검토, 환경법연구 제30권 제3호, 2008.11
- 이순자, 환경법, 법원사, 2010
- 이인선·강필구, COD 시험방법 전환에 따른 환경기준 설정에 관한 연구, 한국물환경학회·대한상하수도학회 공동춘계학술발표회 논문집, 2002
- 이일국, 가압형 섬유여과기를 이용한 정수처리의 여과특성에 관한 연구, 영남대 대학원 박사학위논문, 2006.8
- 이재용외 5인, 탁수에 의한 금강모치(*Kumgang fat minnow; Rhynchocypris kumgangensis*) 개체군의 생태적 영향, 한국환경생태학회지 제22권 제2호, 2008
- 임병진외 10인, 유기오염물질 지표전환에 관한 조사(III) - COD_{Mn}, COD_{Cr}, TOC법에 의한 적정규제기준 설정 방안-, 국립환경연구원, 2003
- 전만식, 한강수계 수질오염총량제의 문제점 및 개선 방향, 강원법학 제23권, 2006.12
- 정사연, 수질환경권의 실현을 위한 법제적 고찰, 토지공법연구 제14집, 2001.12
- 최의소, 수질정책 선진화를 위한 제언, 한국수질보전학회지 제12권 제4호, 1996
- 한강수계관리위원회, 탁수로 인한 수중생태계 영향 조사 및 저감대책 제시 : 3년차 보고서, 2007.2
- 환경부, 폐수배출시설 분류 및 배출허용기준 적용 체계에 관한 연구, 2000.3
- 환경부, 환경백서, 2006
- 한국건설기술연구원(신동석), 총량관리제 추진성과 및 향후 전망, 2009
- 한국환경정책평가연구원·한국수자원공사(최지용·반양진), 저수지 비점

오염원 저감을 위한 인공습지의 설치효과 및 개선방안, 2007
한승철외 4인, 임하호의 탁수가 어류상 및 어류생장에 미치는 영향, 생
명과학회지 제17권 제8호, 2007.8

柳憲一郎, 環境法政策, 請文社, 2001

Maurer, Allgemeines Verwaltungsrecht, 13 Aufl. 2000

<Abstract>

A Study on the Four Major River Rehabilitation Project & Related Institutions

Lee, Soon-Ja*

This study attempted to identify procedural defects with the Four Major River Rehabilitation Project, environmental impacts of the project on water quality & ecological systems, and problems with COD measurements used to measure organic matters. Finally, total water quality management systems were reviewed:

① Laws governing the Four Major Rehabilitation Project include the River Act, the Basic Act on Environmental Policy, the Environmental Impact Assessment Act and the National Finance Act. It may be judged that the implementation of the project isn't procedurally legal. In addition, it has negative impacts on water quality and ecological systems since its implementation hasn't conformed to the understandings with the MOE (Ministry of Environment).

② With regard to the formal measurements of organic matters, there is a need to change CODMn Method to CODCr Method, TOC Method, or any other water quality criteria or measurements that environmentally advanced countries have adopted. This would contribute to the protection of water quality environment by enabling the proper measurement of organic matters.

③ Total Water Pollution Load Management System currently implemented requires economic and technical supports since it's still under

* Full-time research analyst of Korea university

trials and errors. In addition, the integration of laws providing water management for the four major rivers and supports for residents is required, along with legal supplementations.

주제어 : 4대강 사업, 수질오염총량관리제도, 유기물 측정방법, CODCr법, 환경영향평가

Key-word : four major river rehabilitation project, total water pollution load management system, measurement of organic matters, CODCr method, environmental impact assessment