

충남리포트 제53호 2011. 06. 23

# 수질오염총량관리제! 중앙정부와 지자체간 역할 정립이 필요하다

이 상 진 (충남발전연구원 환경생태연구부 선임연구위원 lsjin@cdi.re.kr)  
김 영 일 (충남발전연구원 충남수질총량관리센터장 yikimenv@cdi.re.kr)

## 목 차

< 요약 >

1. 서론
2. 수질오염총량관리제의 주요 내용
3. 중앙정부와 지방자치단체의 역할 정립
4. 결론



## 〈요 약〉

- 수질오염총량관리제는 유역에 설정된 오염물질 항목별 목표수질을 만족할 수 있도록 배출부하량을 총량적으로 관리하기 위해 도입되었다. 그 동안 4대강 수계를 대상으로 수질오염총량관리제를 시행하면서 발생한 여러 문제점을 일부 보완하였지만, 아직도 중앙정부와 지방자치단체간의 역할에 대한 부분은 명확하게 정립되어 있지 않다.
- 본 리포트에서는 수질오염총량관리제의 효율적인 시행을 위한 중앙정부와 지방자치단체간의 역할을 제시하였다. 즉 중앙정부는 국가하천의 주요지점에 수질기준 및 대상항목을 포함하는 환경기준을 설정하고, 지방자치단체는 해당유역에서 대상항목의 목표수질을 설정해야 한다는 것이다.
- 특히, 중앙정부의 유역환경청은 전체 수계를 대상으로 수질오염총량관리 기본계획을 수립하고, 반면 지방자치단체는 목표수질을 초과하는 단위유역을 대상으로 시행계획을 수립하는 등 상호 간 역할을 구분해야 한다.
- 수질오염총량관리 이행평가는 기초자치단체에서 지류하천의 수질 및 유량을 모니터링하여 매년마다 단위유역의 목표수질 만족여부만을 평가해야 한다. 수질오염총량관리 이행평가보고서는 단위유역의 목표수질 초과에 대한 원인분석을 포함하여 계획기간 최종년도에 유역환경청에 제출하여야 한다.
- 수질오염총량관리제도는 환경규제 제도로서 대상지역과 대상항목은 최소화하고, 목표수질을 만족하는 단위유역과 목표수질을 초과하지 않는 유역 등은 수질오염총량관리제도에 근거해 사전적인 개발입지를 제한하는 것은 바람직하지 않다.

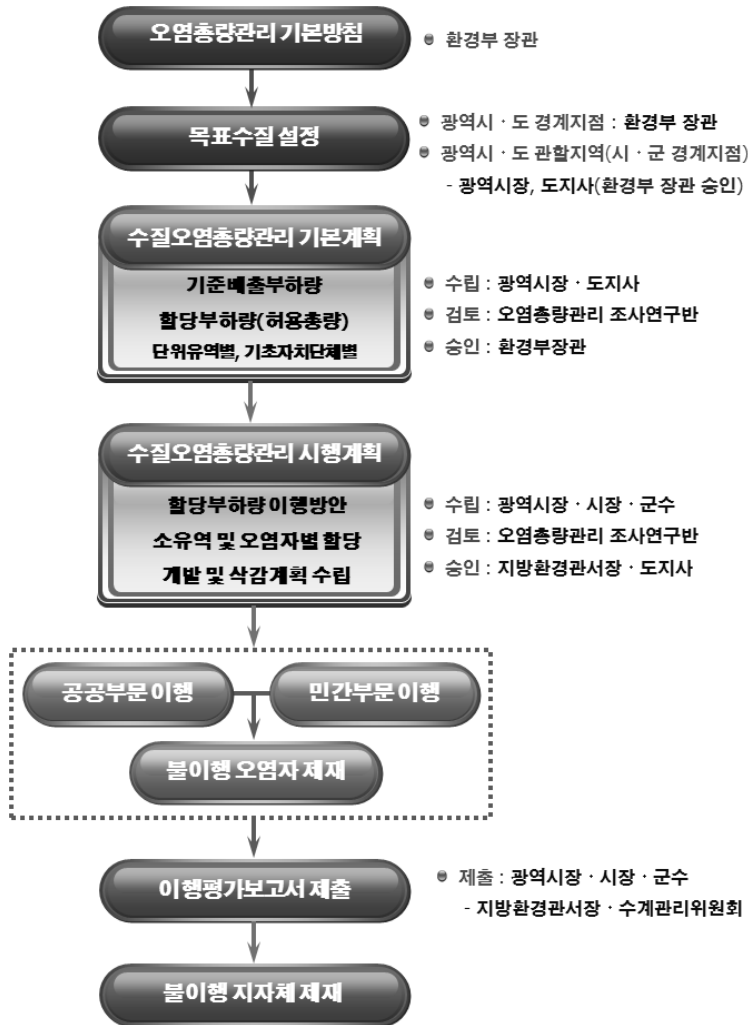
# 1. 서론

- 하천은 물이 이동하는 통로로서 인간의 생활과 문화의 場인 동시에 다양한 동·식물의 서식공간이기도 하다. 하천은 이수, 치수, 환경 등의 기능으로 나눌 수 있는데, 하천의 물이 오염된다면 이수기능과 환경기능은 사실상 기대할 수 없게 된다.
- 이러한 문제를 근본적으로 차단하기 위하여 중앙정부 주도로 수질 오염총량관리제가 도입되었는데, 수질오염총량관리제는 환경규제 제도로서 하천의 주요지점에서 대상항목별 목표 농도가 지켜질 수 있도록 관리하는 제도다.
  - ⇒ 즉, 설정된 목표수질이 달성된다면 해당구역은 수질오염총량관리제도로 인한 규제가 따르지 않지만, 목표수질을 초과하는 구역은 해당항목의 오염물질을 배출하는 개발사업의 입지규제가 따르게 될 뿐만 아니라 기존의 인구, 축산, 산업 등에서 배출되는 오염물질 배출량을 줄이기 위한 오염물질 처리시설을 설치 및 운영해야 함
- 수질오염총량관리제 시행을 위해 한강수계는 1999년, 낙동강을 포함한 금강 및 영산강·섬진강수계는 2002년에 각각 특별법이 제정되었다. 임의제로 시행중인 한강수계를 제외한 낙동강, 금강(만경강·동진강수계 포함), 영산강·섬진강수계는 2004년부터 의무제로 실시하고 있다.
  - ⇒ 충청남도는 8시·군(천안시·공주시·논산시·금산군·연기군·부여군·청양군·서천군) 등 충남전체면적 8,599km<sup>2</sup> 중 약 45%가 금강유역에 위치하고, 이중 공주·논산·금산은 100%가 금강유역에 해당되나, 나머지 천안 42%, 연기 94%, 부여 91%, 청양 74%, 서천 50% 면적이 금강유역에 해당
- 하지만 제도의 시행과정 및 절차에 있어서 중앙정부와 지방자치단체의 역할이 명확히 정립되어 있지 않아 제도의 시행체계 뿐만 아니라 운영과정에서 여러 가지 문제점들이 나타나고 있는 실정이다.

따라서 수질오염총량관리제의 추진내용과 단계에 따라 중앙정부와 지방자치단체의 명확한 역할정립을 통하여 제도를 효율적으로 시행할 수 있는 방안이 조속히 정립되어야 한다.

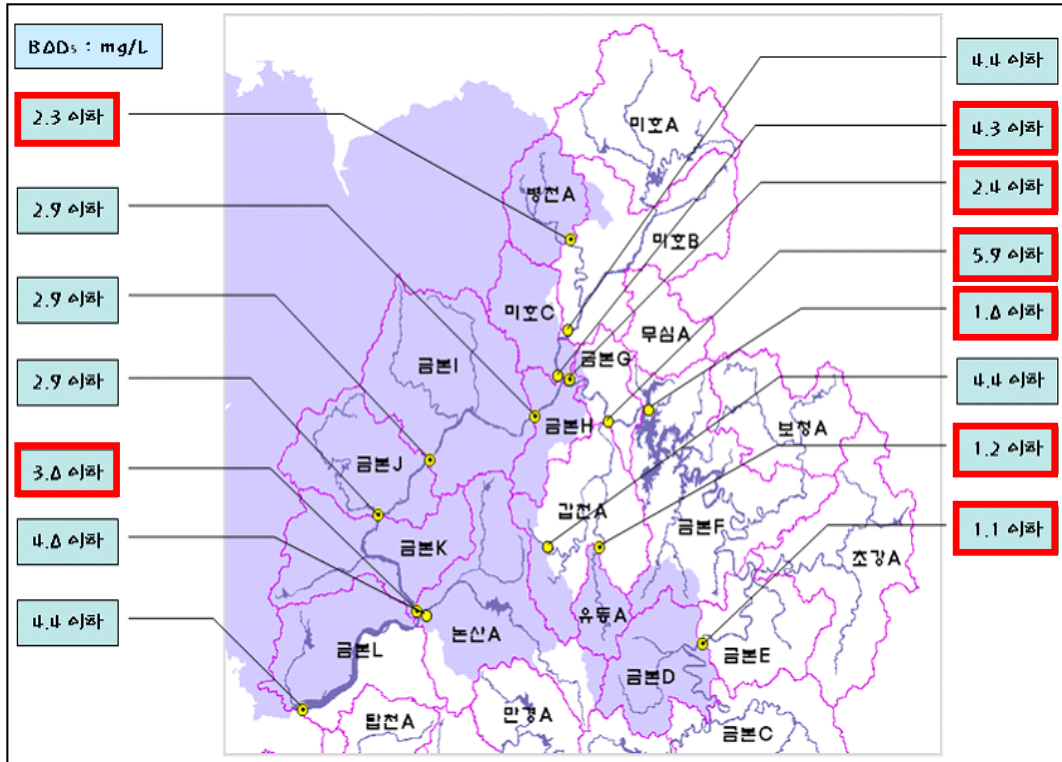
## 2. 수질오염총량관리제의 주요 내용

- 수질오염총량관리제의 시행을 위해 환경부장관은 목표수질을 달성·유지하기 위하여 수질총량관리 목표, 총량관리 대상항목, 지방자치단체별·수계구간별 오염부하량 할당, 오염부하량의 산정방법 등을 규정하는 수질오염총량관리에 관한 기본방침(이하 '기본방침')을 제정하였다.
- 환경부장관은 법률절차에 따라 하천·호소의 이용 상황 및 수질상태 등을 고려하여 수계구간별 총량관리항목과 목표수질을 정하였으며, 광역자치단체장은 관할구역의 수계단위 기본계획을 수립하고, 환경부장관으로부터 승인된 기본계획에 따라 목표수질을 초과하는 유역은 자치단체별 시행계획을 수립하여 광역자치단체장의 승인을 받은 후 그 계획에 따라 수질오염총량관리를 실시한다.
  - ⇒ 현행, 수질오염총량관리는 매 5년 단위의 계획기간을 설정하여 단계적으로 추진되며, 법률 및 기본방침에 따라 수계 내 물의 이용 상황 및 수질상태 등을 고려하여 수계구간별 목표수질을 고시하게 함
- 수질총량관리대상 항목을 정함에 있어서 2004년부터 2010년까지를 제1단계 계획기간으로 설정하여 유기물 지표인 유기물(BOD<sub>5</sub>) 1개 항목을 대상으로 하였으나, 2011년부터 2015년까지 제2단계 계획기간에는 BOD<sub>5</sub>항목과 금강수계의 대청호 하류유역을 제외한 전 수계에 T-P항목(총인)을 추가적으로 지정하였다.



<그림 1> 수질오염총량관리제 시행절차

- 충청남도과 관련하여 설정된 금강분류의 BOD<sub>5</sub> 목표수질은 금산군에 1.1mg/L이하, 갑천과 미호천 합류 후 금강분류에 2.9mg/L이하, 논산천 합류 후 금강분류에 3.0mg/L이하 그리고 최종적으로 금강하구호에 4.4mg/L이하로 설정되어 있다. 한편 T-P 항목은 금산군과 전라북도 경계지점의 금강분류에 0.014mg/L이하, 봉황천 합류 후 0.024mg/L이하 그리고 대청호에 0.018mg/L이하로 설정되어 있다.



<그림 2> 수질오염총량관리제의 BOD<sub>5</sub> 목표수질

### 3. 중앙정부와 지방자치단체의 역할 정립

#### 1) 하천 수질·유량 모니터링

- 모든 물 관련 계획은 어느 특정시기의 유량을 기준으로 정하여 수립 하는데, 하천 물 환경 정책에서는 하천 유량이 급격히 감소하여 수질 농도가 높아지는 갈수기(Q<sub>355</sub>전·후)를 기준유량으로 설정하고 있다. 반면, 수질오염총량관리제는 기준유량을 저수량(Q<sub>275</sub>) 또는 평수량(Q<sub>185</sub>)으로 할 수 있도록 하고 있다.
  - ↳ 수하천제방 및 교량설치 등을 위한 치수계획에서는 유량이 가장 많은 홍수량(Q<sub>1</sub>)을 기준유량(경우에 따라서 50~100년 빈도)으로 함
- 이와 같이 계획수립에 있어 가장 기초가 되고 중요한 기준유량을 산정하기 위해서는 하천 수질·유량모니터링이 선행되어야 하며, 모니터링을 통하여 구축된 자료는 기준유량을 산정하고, 단위유역 말단지점에 설정된 목표수질 만족여부 평가 및 오염물질 삭감계획 수립을 등을 위한 기초적인 자료로 활용할 수 있다.
  - ↳ 수질오염총량관리제와 관련한 하천의 수질·유량 모니터링은 <표 1>에서와 같이 중앙정부(4대강 물환경연구소)에서 본류의 단위유역 말단에 설정된 목표수질 지점을 대상으로 수행하고 있으며, 2010년부터는 3대강수계 오염총량관리 단위유역 내 지류하천의 시·군 경계지점을 추가하여 모니터링을 시행하고 있음.
- 원칙적으로 지류하천(지방하천)의 수질 및 유량모니터링은 지방자치단체에서 추진해야 하나, 계획단계부터 자치단체의 측정결과를 신뢰할 수 없다는 이유로 무리하게 측정기관을 지정·추진함에 따라 지방자치단체에서는 여러 제약조건으로 인해 오히려 수행하지 못하고 중앙정부(물환경연구소)에서 지류하천까지 모니터링하게 되는 경우가 발생하였다. 이로 인해 기존 계획보다 지류하천의 지점수를 통합·축소하여 관리개선지역의 선정과 수질개선 정도를 파악하기 위한 충분한 자료 확보가 불가능하고, 활용성도 떨어지고 있다.



- 궁극적으로 하천 수질 및 유량의 모니터링 결과분석을 통하여 하천유량이 많고 수질농도가 높은 유역을 찾아, 그 해당유역에서 중점적으로 개선해야 할 지역 설정과 수질개선정도를 파악하기 위해서는 상시적인 모니터링 체계가 구축되어야 한다.
  - ⇒ 특히, 기본 및 시행계획 수립뿐만 아니라 이행평가 보고서를 작성할 때, 유역 특성을 진단하고 수질개선지역의 개선방안을 마련하는 일련의 과정에서 모니터링이 가장 기초적인 역할을 하기 때문에 적절한 지점수를 선정하여 평수기~갈수기를 중심으로 연간 30회 이상을 측정해야 함.
- 이를 위해서는 국가하천의 목표수질 설정지점은 중앙정부에서 측정하고, 지방하천 및 소하천의 주요지점은 지방자치단체에서 측정하는 것이 바람직하다. 또한, 측정결과는 상시적으로 공유할 수 있는 시스템을 구축하여 각종 하천 및 환경계획의 수립에 활용하여 예산 낭비를 예방하여야 한다.

<표 1> 4대강수계 단위유역 및 지류하천의 수질·유량모니터링 개소수

수계명 항목	한강수계	낙동강수계	금강수계	영산·섬진강수계	합계
단위유역	49	41	32	23	145
지류하천	-	45	22	27	94

## 2) 목표수질 설정

- 현행 제도에서와 같이 국가에서 지방자치단체의 하천환경관리 여건을 고려하지 않고 광역자치단체 경계의 하천에 목표수질 농도를 설정하고, 시·군·구 경계지점의 하천에 광역자치단체장이 환경부장관과 협의하여 결정하도록 하는 것은 바람직하지 않다.

⇒ 중앙정부는 국가하천의 주요지점에 관리하려는 수질환경목표(항목 및 농도)만을 고시하고, 지방자치단체는 국가하천의 수질환경목표를 달성하기 위하여 국가하천에 유입하는 지류하천(지방하천 등) 말단지점에 지방자치단체장이 환경부장관과 협의하여 목표수질을 결정하는 것이 바람직.

- 목표수질의 설정은 국가하천의 환경목표를 달성하기 위하여 지방하천의 주요지점에 이수 및 생태적 여건과 목표수질의 현실성, 그리고 하천 간 형평성 등을 고려하여 지방자치단체가 자발적인 목표치를 정하고 중앙정부와 협의하여 결정해야 한다. 물론 중앙정부와 합의에 도달하기 전에 광역자치단체는 현재의 유역상태와 수질에 대한 모니터링 자료를 기초로 협의하여야 함을 전제로 한다.
- 목표수질 설정지점의 수질항목도 중앙정부에서 하천의 이수 및 생태적 목적과 유역특성을 고려하지 않고 일률적으로 유기물(BOD<sub>5</sub>) 또는 T-P를 설정하는 방식은 바람직하지 않다. 중앙정부는 국가하천이 이수목적과 생태적 기능에 맞도록 수질항목별 환경관리기준을 정하고, 환경기준에 미치지 못하거나 향후 농도증가가 예견되는 수질항목에 한하여 지방자치단체가 수질총량관리 항목으로 설정하여야 한다.
- 총량관리대상 항목은 제도의 취지에 맞게 1~2개 항목으로 극히 제한하여 집중적으로 관리하고, 그 외 유역관리에 필요한 수질항목은 일반적인 수질정책차원으로 관리하여야 한다.

⇒ 목표수질을 달성했거나 오염원의 감소로 개선될 전망인 수질항목은 과감하게 수질총량관리 항목에서 제외하고, 유역관리 특성상 중요항목을 새로이 지정하는 등 하천유역의 변동특성에 따라 관리항목과 수질목표는 탄력적으로 조정이 필요함

### 3) 수질오염총량관리계획의 수립

#### 가. 계획수립의 주체

- 수질오염총량관리 기본계획은 설정한 기준유량 시기에 목표수질을 초과한 단위유역의 광역자치단체장이 수립하여 환경부장관의 승인을 받아야 하고, 시행계획은 기초자치단체장이 계획을 수립하여 광역자치단체장의 승인을 받아야 한다. 하지만 이러한 계획의 수립과정에서 오염부하량 산출 및 삭감계획 등이 자치단체의 총량관리여건을 고려하지 않고, 중앙정부의 의지대로 수립되고 있는 실정이다.
- 계획수립기준인 하천유량 조건(기준유량)인 저수량 시기는 강수량이 거의 없어 비점오염물질이 하천으로 유입되지 않아 수질을 저하시키는 요인이 점오염물질이지만 삭감대상을 비점오염물질로 규정하거나, 목표수질을 초과하고 있는 단위유역 임에도 불구하고 국책사업의 중요성 등을 이유로 더 많은 배출허용량을 할당하고, 경우에 따라서는 목표수질 보다 훨씬 낮은 하천유역에서는 오히려 배출부하량을 삭감하여야 하는 모순적인 계획들이 여러 단위유역에서 나타나고 있다.
- 목표수질을 달성하기 위한 총량관리 계획을 수립함에 있어서 총량관리단위유역별 관리항목과 항목별 목표가 결정되면, 이를 달성하는 방법은 광역자치단체에 전적으로 일임하여야 하며 어떤 방법을 사용하든지 가장 효율적인 방법으로 목표수질을 달성하도록 해야 한다. 계획 수립주체에 있어서도 기본계획은 현행과 같이 광역자치단체장이 수립하는 것이 아니라 중앙정부가 4대강별 각각의 수계전체를 대상으로 수립하고, 시행계획은 기본계획의 취지에 맞도록 관할구역 중 목표수질을 초과하거나 초과할 우려가 있는 단위유역을 대상으로 광역자치단체장이 수립하는 것이 타당하다.

## 나. 계획수립 대상지역

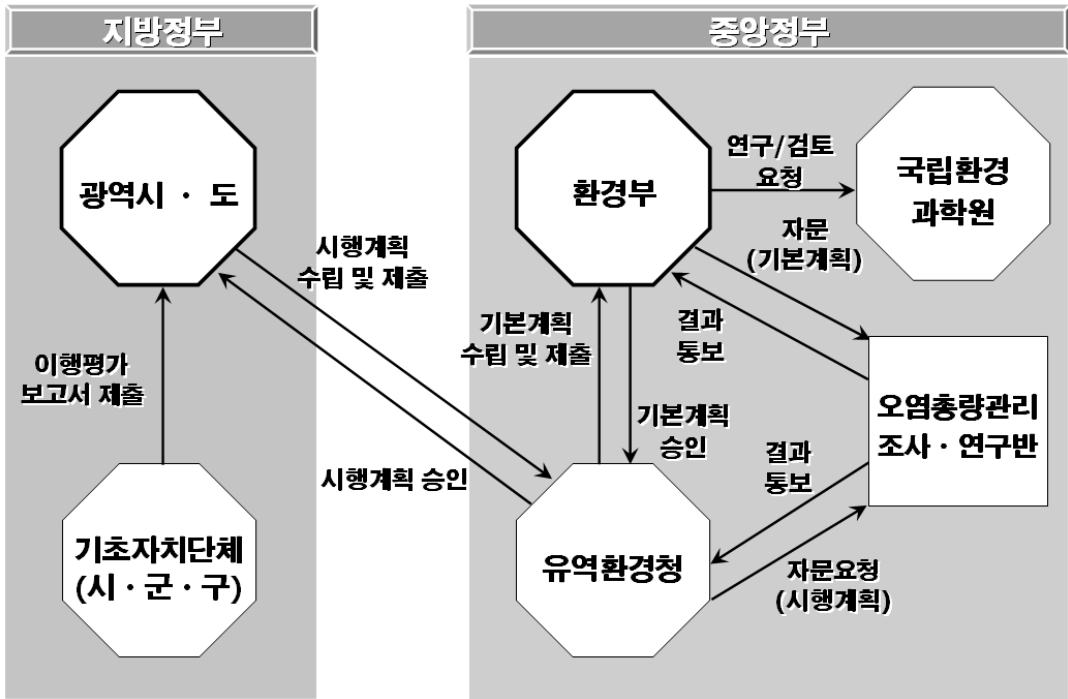
- 현행 제도상 수질오염총량관리 기본계획은 전체 수계를 대상으로 수립하고 있으나, 시행계획은 단위유역 말단에 설정된 목표수질이 총 2회(3년 평균 1회)를 초과하는 지역을 대상으로 수립하고 있다. 그러나 기본계획 수립당시 단위유역의 목표수질을 만족하여 시행계획 수립대상 지역에서 제외되더라도 해당 단위유역의 수질이 목표수질을 초과하게 되면 계획기간 중간에 시행계획을 뒤늦게 수립하게 되는 문제가 종종 발생하고 있다.
- 우리나라와 같이 하천유황이 심하게 변화하는 유역조건에서는 하천유황에 따라 오염물질 배출량을 관리하는 계획을 수립하는 것은 한계가 있기 때문에, 계획수립 대상지역을 선정하기 위한 목표수질 초과여부 판정에 있어서도 기준유량의 개념을 반드시 적용하여야 한다.
  - ↳ 즉, 기준유량 이상인 홍수량( $Q_1$ ), 풍수량( $Q_{95}$ ) 등의 유황은 하천유량이 크게 증가하는 시기로 일반적인 유역에서 점오염물질 배출량과 함께 비점오염물질 배출부하량이 증가한다 하더라도 하천유량 증가율이 훨씬 크므로 수질농도는 낮아지게 됨. 이와 같이 하천의 오염농도( $L/Q$ )원리에 따라 기준유량시기에 목표수질을 만족하도록 오염물질 배출량을 관리한다면, 기준유량 이상의 유황조건에서는 목표수질이 만족해지므로 기준유량 시기의 오염물질 발생량, 배출량, 하천유량, 수질농도 등의 특성을 토대로 해당유역 내 대상오염물질의 총량관리계획을 수립하여야 함.
- 따라서 수질오염총량관리 기본계획 수립대상지역은 전체 수계를 대상으로 하되, 목표수질을 초과하는 유역에서 수질개선을 위한 시행계획 수립대상지역은 기준유량 시기에 물이 흘러가는 유역을 대상으로 한정하여 수립하여야 한다. 즉, 하천까지 물이 이르지 않는 지역에 오염물질 처리를 위한 삭감시설을 설치한다 하더라도 직접적인 수질개선에는 크게 도움이 되지 않기 때문이다. 유역관리계획의 수립에 있어 대상지역이 지나치게 크면 소유역의 다양한 특성을 모두 고려해야 함으로써 오히려 하천수질에 미치는 요인을

분석하기가 어려워지는 결과를 초래하게 된다.

- 수질오염총량관리제도는 환경규제 제도로써 대상지역을 최소화함이 타당하고, 목표수질을 만족하는 유역과 기준유량 시기에 물이 흘러가지 않는 지역은 하수를 재이용하거나 배출하지 않는 시설까지 수질오염총량관리제 실시를 이유로 사전적인 개발입지를 제한하는 것은 바람직하지 않다.
  - ⇒ 또한, 수질오염총량관리 대상지역이라 하더라도 기준유량 시기에 하천에 물이 흘러가지 않는 유역의 오염물질 삭감계획은 후순위가 되어야 함.

#### 다. 재정계획

- 수질오염총량관리 계획수립에 따라 오염물질 삭감을 위한 처리시설을 설치할 때, 오염원이 목표수질 지점과 가까운 곳이거나, 발생부하량과 배출부하량의 차이가 적고, 단위면적당 오염물질 배출부하밀도가 높은 지역일수록 단위 예산투입 대비 수질개선효과가 크게 나타난다.
- 그러나 오염물질 처리를 위한 공공하수처리시설, 가축분뇨처리시설, 폐수종말처리시설 등의 설치사업은 중앙정부가 각각의 개별사업별로 국비를 지원하기 때문에 재원투자 비용대비 수질개선 효과가 매우 떨어지는 실정이다. 또한, 지방자치단체 자체적으로 오염물질 처리를 위한 시설을 설치한다 하더라도 국비가 지원되지 않으면 지방자치단체의 의지만으로 시설을 설치하는데 한계가 있는 것이 현실이다.
- 따라서, 계획수립에 맞게 재정지원을 계획함에 있어서 수질개선 사업비를 중앙정부에서 통합항목으로 설정하여 지원하도록 하고 목표수질과 현재수질의 차이가 큰 지역, 수질농도차이 뿐만 아니라 하천유량이 많은 지역, 유역면적이 넓은 지역 등에는 보다 더 많은 예산이 투입될 수 있도록 하여야 한다.



<그림 3> 수질오염총량관리 계획 수립시 중앙정부 및 지방자치단체 간 흐름도

#### 4) 이행평가

- 기초자치단체장은 시행계획을 수립하여야 하고 시행계획의 이행평가보고서를 해마다 작성하여 해당 수계관리위원회에게 제출하도록 법률로 규정하고 있다. 하지만 수질오염총량관리제는 5년 단위로 목표수질을 달성하는 계획기간이 설정되어 있음에도 불구하고, 매년 다양하고 방대한 내용이 포함된 이행평가보고서를 시행계획이 수립된 모든 단위유역을 대상으로 작성하여 제출하도록 하고 있어 많은 비용과 행정력 낭비를 초래하고 있다.

↳ 이행평가 과정 또한 중앙정부(국립환경과학원 등) 주도로 이루어지고 있으며, 여러 절차상 이행평가보고서 작성 전 과정에 직·간접적으로 관여.

- 수질오염총량관리제는 궁극적으로 계획기간까지 특정항목의 수질 목표를 달성하려는 제도이기 때문에 수질오염총량관리 이행평가는 목표수질 달성여부 평가가 주요 내용이어야 한다. 그러므로 이행평가는 매년 하천 유량 및 수질측정 결과를 분석하여 단위유역 말단에 설정된 목표수질 만족여부에 대한 기초자치단체의 자체평가 보고서를 시행계획 승인기관인 광역자치단체장에게 제출하는 것으로 내용과 절차를 간소화 하여야 한다.
  - ⇒ 궁극적으로 단위유역별 이행평가보고서는 강수량 증가, 오염물질 삭감, 오염원 감소 등 어떠한 이유에서든 목표로 하는 수질농도를 달성하여 수질총량관리제를 종료했거나, 계획기간의 최종년도에 한 번 작성하는 것이 적절함.
- 수질오염총량관리 계획기간 동안 목표수질을 만족한 단위유역은 해당항목의 목표수질을 강화하거나, 새로운 항목을 추가하지 않는다면 해당유역의 수질오염총량관리제는 종료해야 한다. 만약 계획기간 내 목표수질을 만족하지 못하였다면, 해당유역의 목표수질 초과유역에 대하여 원인분석과 함께 적절한 수질개선계획의 내용을 포함하는 이행평가보고서를 작성하여 시행계획 승인기관과 해당 수계관리위원회에 제출하도록 해야 한다.
  - ⇒ 이행평가보고서를 검토하여 현실적으로 목표수질을 달성하기 어렵다면 동일 수계 내에서 다른 단위유역 현황을 고려하여 목표수질을 조정할 수 있도록 해야 하며, 목표수질을 초과한 단위유역은 수질개선에 필요한 재정지원과 함께 기준유량시기에 물이 흘러가는 유역을 중심으로 총량관리 항목의 오염물질을 배출하는 일정규모 이상의 개발사업에 대하여만 신규입지를 제한하여야 함.

## 4. 결론

- 수질오염총량관리제를 시행함에 있어 수질개선지역의 선정과 개선 여부 파악을 위해 목표수질이 설정된 국가하천은 중앙정부가, 지방하천 및 소하천은 지방자치단체가 상시적으로 하천의 수질 및 유량을 모니터링 할 수 있는 체계를 구축하여야 한다.
- 중앙정부는 국가하천의 주요지점에 이수 목적과 생태적 기능에 맞도록 수질환경목표만을 고시하고, 지방자치단체는 국가하천의 수질환경목표를 달성하기 위하여 지류하천(지방하천) 말단지점에 중앙정부와 협의를 거쳐 수질항목 및 목표수질농도를 설정하여야 하며, 하천유역의 변동특성에 따라 수질항목과 목표수질농도를 탄력적으로 운영하여야 한다.
- 그리고 수질오염총량관리 기본계획은 전체 수계를 대상으로 중앙정부(유역환경청)가 수립하고, 시행계획은 관할구역 중 기준유량 시기에 목표수질을 초과하거나 초과할 우려가 있는 단위유역을 대상으로 광역자치단체장이 수립하도록 하며, 수질개선을 위한 사업비는 중앙정부에서 통합항목으로 설정하여 지원하도록 해야 한다.
- 또한, 수질오염총량관리 이행평가는 하천 유량 및 수질의 모니터링 결과를 통하여 매년 목표수질 만족여부만을 평가하고, 이행평가보고서는 해당 기초자치단체장이 계획기간 최종년도에 단위유역별로 목표수질 초과유역에 대한 원인분석 및 수질개선계획을 주된 내용으로 작성하여 제출하도록 하여야 한다.



◆ 참고 자료 ◆

1. USEPA, "Guidance for water quality-based decisions: The TMDL process", (1991).
2. 환경부, "오염총량관리제도 해설", (2003).
3. 환경부, "한강수계상수원수질개선및주민지원등에관한법률", (1999).
4. 환경부, "금강수계상수원수질개선및주민지원등에관한법률", (2002).
5. 환경부, "낙동강수계물관리및주민지원등에관한법률", (2002).
6. 환경부, "영산강·섬진강수계물관리및주민지원등에관한법률", (2002).
7. 김영일, 김홍수, 정우혁, 이상진, "수질오염총량관리제 시행에 있어 하천 유량·수질모니터링의 중요성", 대한상하수도학회·한국물환경학회 공동 추계학술발표회 논문집, pp. 185~186 (2009).
8. 조병욱, 정우혁, 김영일, 김홍수, 이상진, "지류하천의 수질·유량 모니터링을 통한 수질변화 유형분석", 대한상하수도학회·한국물환경학회 공동 추계학술발표회 논문집, pp. 145~146 (2010).
9. 환경부, "수질오염총량관리를 위한 목표수질/유량 측정사업 통합운영 지침(안)", (2010).
10. 조병욱, 김영일, 김홍수, 정우혁, 이상진, 임봉수, "충청남도 금강수계의 수질개선유역 선정에 위한 방법의 적용", 대한상하수도학회·한국물환경학회 공동 추계학술발표회 논문집, pp. 113~114(2009).
11. 임봉수, 조병욱, 김영일, 김도영, "유량-수질관계 비교를 통한 하천 수질개선 우선순위 선정기법 적용", 대한환경공학회지, 32(8), 802~808(2010).
12. 서동일, "우리나라 오염총량관리제의 발전방향", 한국수자원학회지, 38(3), 62~67(2005).
13. 경기개발연구원, 강원발전연구원, 충북개발연구원, "한강수계 수질오염총량의 관리 및 제도 시행방안", (2010).
14. USEPA, "Handbook for developing watershed TMDLs", (2008).
15. 김영일, 김홍수, 정우혁, 이상진, "수질오염총량관리제의 현재와 미래", 대한상하수도학회·한국물환경학회 공동 추계학술발표회 논문집, pp.187~188(2009).
16. 김영일, 김홍수, 정우혁, 이상진, "하천의 수질·유량모니터링을 통한 수질오염총량관리 시행 계획수립대상지역 선정방법", 한국물환경학회·대한상하수도학회 공동 추계학술발표회 논문집, pp. 213~214(2009).
17. 김종원, "하천유역별 통합 물관리체계 연구", 국토연구원(2000)
18. USEPA, "Handbook for developing watershed plans to restore and protect our waters", (2008).
19. 이기영, "수질오염총량관리제의 합리적 이행평가 방안에 관한 연구", 경기개발연구원(2010)

**이 상 진** Isjin@cdi.re.kr  
충남발전연구원 환경생태연구부 선임연구위원  
Tel. 041-840-1271

**김 영 일** yikimenv@cdi.re.kr  
충남발전연구원 충남수질총량관리센터장  
Tel. 041-840-1220

\* 본 내용은 2011년도 대한환경공학회 제출논문(수질오염총량관리제 시행에 있어서 중앙정부와 지방자치단체간의 역할 정립)을 기초로 재정리 한 것임.

## 충남리포트 발간리스트

구분	제 목	집필자	발행일
2008-01	허베이 스피리트(Hebei Spirit)호 기름유출 사고와 지역발전 전략	송두범	2008. 1.21
2008-02	황해경제자유구역 지정과 향후 발전 과제	강영주	2008. 2.22
2008-03	충청남도 공공디자인 추진전략	이충훈·권영현	2008. 3.19
2008-04	국가적 도시재생연구 추진에 따른 충청남도의 대응과제	조봉운·송두범	2008. 5. 2
2008-05	「국제과학비즈니스벨트」의 핵심내용 및 성공적 구축과제	송두범·강영주	2008. 5.27
2008-06	방위산업의 현황과 국방과학클러스터 구축방안	이관률	2008. 6.19
2008-07	외국인 직접투자의 지역경제 파급효과	신동호·강영주	2008. 7.30
2008-08	충남 중소기업의 성장과 변화 분석	백운성	2008. 8.29
2008-09	충남 균형발전지표 개발 및 시·군별 균형발전 평가	원종문·강영주	2008. 9.30
2008-10	「신성장동력 비전 및 발전전략」 발표에 따른 충남의 대응방안	백운성	2008.10.30
2008-11	국가경쟁력 강화를 위한 국토이용 효율화 방안 분석	오용준	2008.11.28
2008-12	생물다양성 국내외 현황 및 확보 방안	정옥식	2008.12.30
2009-01	충남 지역경제살리기를 위한 부품소재 전문 농공단지 활성화 전략	강영주	2009. 1.30
2009-02	충청남도의 금강 살리기 연계 발전전략	한상욱	2009. 2.24
2009-03	충남의 온실가스 배출특성 분석	정종관	2009. 3.11
2009-04	바람직한 금강 하구역 개선을 위한 부분 해수유통 방안	전승수·한상욱	2009. 3.18
2009-05	굴포운하의 역사적 의의와 현대적 활용방안	오석민·한상욱	2009. 4.24
2009-06	안면도국제꽃박람회의 지역파급효과와 발전전략	이인배	2009. 5. 8
2009-07	충청남도의 사회적기업 육성전략	임준홍	2009. 6.29
2009-08	태안군 녹색성장메카 육성을 위한 환경생태관광의 여건과 발전전략	이인배	2009. 7.23
2009-09	이야기길 관광자원화 사례로 본 충청남도의 대응과제와 발전전략	최인호	2009. 8. 6
2009-10	로컬푸드의 실태 및 충남의 실천과제	윤병선·유학열	2009. 9. 7
2009-11	충남 전통시장의 특성과 활성화 전략	임준홍·이상준외	2009. 9.30
2009-12	지역 통계발전을 위한 실천 방안	조한석·백운성	2009.10.30
2009-13	충남 농수산물 수출실태와 활성화 전략	임형빈·유학열	2009.11. 9
2009-14	행정중심복합도시 건설은 반드시 지속 추진되어야 한다!	김용웅	2009.11.18
2009-15	충남지역 자원봉사활동의 실태와 활성화 방안	이재완·이관률	2009.12.11
2009-16	대전·충남의 금융산업과 지역발전	류덕위·김양중	2009.12.31

구분	제 목	집필자	발행일
2010-01	국가 도시재생 정책에 대응한 충남의 도시재생 전략	임준홍 · 조수희외	2010. 1.29
2010-02	대전충남지역 4년제 대학졸업생의 노동시장분석	김동준 · 김양중	2010. 2.24
2010-03	충남의 지역경제 개관 -사회계정행렬(SAM)을 통한 분석	임재영	2010. 3.10
2010-04	충청남도 사회적 기업 육성전략 II	이용재 · 임준홍	2010. 3.18
2010-05	충청남도 공공디자인 추진전략 II	이충훈 · 권영현	2010. 4. 5
2010-06	아·태지역 인적자원개발과 충남의 정책적 시사점	최병학	2010. 4.30
2010-07	중국 시장에 대한 충남의 수출경쟁력 분석	김양중	2010. 5.10
2010-08	충남 도시농촌 교류정책의 현황 및 과제	송두범	2010. 5.27
2010-09	대전·충남지역 전문대 졸업생의 노동시장분석	김동준 · 김양중	2010. 6. 3
2010-10	기후변화에 의한 해수면 상승이 충남 연안역에 미치는 영향	장동호 · 윤정미	2010. 6.21
2010-11	충남 귀농·귀촌 실태 분석과 과제	유학열	2010. 8. 9
2010-12	충남경제의 성장패러다임 전환을 위한 전략과 과제	신동호	2010. 8.16
2010-13	충남 지역경제 10년과 과제(1998년-2007년)	임재영	2010. 8.19
2010-14	기후변화의 영향과 충남의 대응정책	이인희	2010.10. 6
2010-15	사람중심, 행복한 도시 만들기를 위한 정책과제	조명래 · 임준홍외	2010.10.29
2010-16	충남형 사회적기업 육성을 위한 중간지원기관 설립 및 운영방안	임준홍 · 김양중외	2010.11.09
2010-17	충청광역경제권의 산업간 연계구조 분석	임형빈	2010.11.16
2010-18	충남의 저탄소 녹색도시정책과 과제	오용준	2010.12.30
2011-01	경관법 개정에 따른 충남도 및 시·군의 대응방안	한상욱	2011.01.13
2011-02	2011년 충남의 GRDP 전망	김양중 · 이선호	2011.02.10
2011-03	고령화시대를 위한 유니버설 디자인	이충훈	2011.03.31
2011-04	야생동물 서식환경 보호를 위한 우선보전 연결구간 선정	사공정희	2011.04.21
2011-05	상권활성화제도를 통한 전통시장 활성화 전략	임준홍 외3명	2011.05.02

■ 충남발전연구원 홈페이지(www.cdi.re.kr)에서 쉽게 볼 수 있으며, 인용시 출처를 정확히 밝혀주세요!