

# 수질오염총량제

## 10. 3대강수계 총량제 1단계 추진 결과

## 1. 총량제 1단계 시행 성과

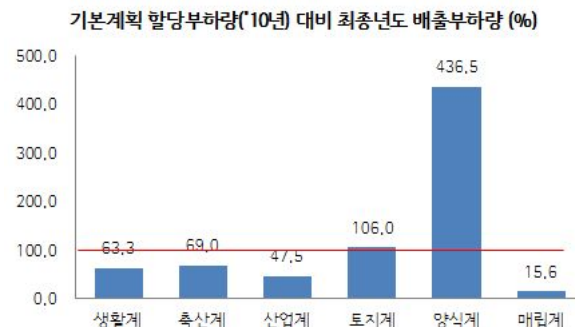
국립환경과학원은 낙동강, 금강, 영산강·섬진강 등 3대강 수계에서 2004년부터(금강 및 영산강·섬진강수계는 2005년부터) 2010년까지 시행된 1단계 총량제 추진 성과를 분석한 보고서를 2011년에 발표하였다.<sup>1)2)3)</sup> 위 보고서를 토대로 생화학적산소요구량(BOD) 오염부하량 삭감 및 수질 개선 등 1단계 총량제 추진 성과를 정리하면 다음과 같다.

### 1) 오염부하량 변화

#### (1) 낙동강수계

낙동강수계에서 생활계, 축산계 및 산업계 오염원의 배출부하량은 최종년도 할당부하량을 준수하였으나, 토지계와 양식계는 최종년도 할당부하량 대비 배출부하량이 각각 106% 및 436.5%로 할당부하량을 초과하였다. 생활계 오염원의 경우, 환경기초시설 방류수질 개선, 하수처리구역 신설·확대 등 삭감계획이 이행되었고 개발에 따른 인구 순증가(유입)이 없어 할당부하량을 맞출 수 있었다. 축산계는 '04년 대비 한우사육농가가 급증하였으나, 기본계획

상의 '10년 할당부하량은 초과하지 않았다. 산업계는 환경기초시설 방류수질 개선과 폐수 전량재이용 및 위탁처분의 증가로 할당부하량을 준수할 수 있었다. 그러나 토지계에서는 토지이용형태가 고도화되고 대지 및 기타 지목이 증가하면서 배출부하량이 증가하였다. 양식계는 타 오염원에 비해 배출부하량 절대량이 미미하였고, 할당량 대비 배출량의 초과 비율은 높았지만 '04년 대비 '10년의 배출부하량은 감소하였다.



자료: 「낙동강수계 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가」  
(국립환경과학원, 2011) 재구성

#### <그림 1> 낙동강수계 기본계획 할당부하량 대비 최종년도(2010년) 배출부하량 비율(%)

단위유역별 할당부하량 달성도를 살펴보면, 수질개선지역은 27개 단위유역 중 5개 유역이 미달성되었으며, 그 중 미천A, 낙본C, 밀양A 등 3개 단위유역은 할당부하량과 안전부하량을 합한 기준배출부하량마저 초과하였다. 이는 주요 점오염원의 방류수 수질개선이

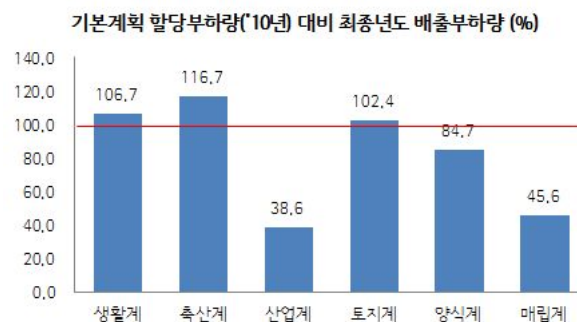
- 1) 「낙동강수계 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가」(국립환경과학원, 2011)
- 2) 「금강수계 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가」(국립환경과학원, 2011)
- 3) 「영산강·섬진강수계 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가」(국립환경과학원, 2011)

제대로 이행되지 않은 결과로 판단된다. 이 밖에 시행계획지역의 경우 14개 단위유역 중 2개 유역이 미달성되었으며, 이 중 1개 단위유역(남강D)은 기준배출부하량을 초과하였다. 여기서 “시행계획(수립)지역”이란 총량관리 단위유역의 평가수질이 목표수질을 초과하여 오염총량관리 시행계획을 수립하는 지역을 의미하며, “수질개선(사업)지역”이란 총량관리 기본계획 대상지역 중에서 시행계획 수립지역을 제외한 지역을 말한다.

낙동강수계에서 계획 대비 하수처리장 방류수질 악화, 계획된 폐수배출업소 이전 지연, 계획하수처리율 미달성 등 삭감계획의 미이행, 한우 사육두수 증가, 도로 등 기반시설 확충에 따른 대지면적 증가 등이 할당부하량 초과 원인으로 지목되었다. 배출부하량을 준수한 것으로 확인된 경우에도 개발사업이 지연되거나, 인구, 물 사용량, 축산두수, 산업체수 등의 전망치가 과대 산정된 경우가 다수 존재하였다.

## (2) 금강수계

금강수계에서 산업계 오염원의 배출부하량은 최종년도 할당부하량을 준수하였으나, 생활계, 축산계 및 토지계 오염원의 배출부하량은 할당부하량을 초과한 것으로 나타났다. 산업계는 환경기초시설 방류수질 개선 등으로 할당부하량 준수가 가능하였으나, 생활계는 계획에 비해 소규모 오염원의 자연 증가폭이 커져 할당부하량 대비 최종년도 배출부하량이 106.7%로 산정되었다. 축산계는 축산폐수공동처리시설이 준공되지 않는 등 삭감계획이 이행되지 않고 가축 사육두수가 증가하여 할당 대비 배출부하량이 116.7%에 달했다. 토지계에서는 대지면적이 증가하여 할당 대비 배출부하량이 102.4%로 산정되었다.



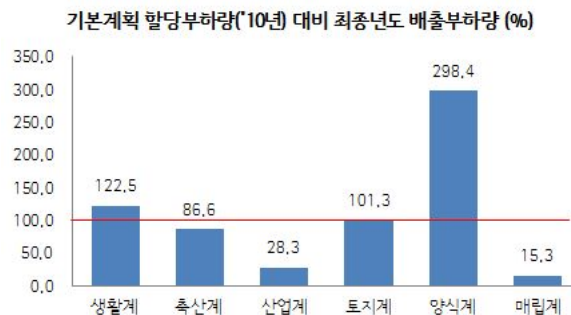
자료: 「금강수계 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가」  
(국립환경과학원, 2011) 재구성

### <그림 2> 금강수계 기본계획 할당부하량 대비 최종년도(2010년) 배출부하량 비율(%)

단위유역별 할당부하량 달성도를 살펴보면, 수질개선지역은 14개 단위유역 중 9개 유역이 미달성되었으며, 시행계획지역은 18개 단위유역 중 7개 유역이 미달성되었다. 할당부하량을 초과한 주요 원인으로서는 축산계, 생활계 등에서 계획 대비 소규모 오염원의 자연 증가분이 상승한 것과, 1단계 종료년도인 '10년에 하수처리장, 마을하수도 건설, 하수관로정비사업 등 삭감계획이 집중되었으나 재원확보 등의 문제로 추진이 지연된 것을 꼽을 수 있다. 특히 수질개선지역에서는 매년 이행평가가 수행되지 않아 오염원 변동에 대한 신속한 대처가 이루어지지 않았으며, 시행지역과 달리 오염원 평가를 위한 수계기금 지원이 없었던 것이 할당부하량 달성도가 낮았던 원인으로 판단된다.

### (3) 영산강·섬진강수계

영산강·섬진강수계에서 축산계와 산업계 오염원은 최종년도 할당부하량을 준수하였으나, 생활계, 토지계 및 양식계는 할당부하량을 초과하였다. 축산계의 경우, 축산두수관리 등 삭감계획 미이행과 함평군의 축산업 활성화 유도 등으로 부하량 자체는 증가하였으나, 기본계획 상의 '10년 할당부하량은 준수한 것으로 나타났다. 산업계는 환경기초시설 방류수질 개선 등으로 할당량을 준수할 수 있었다. 그러나 생활계는 예측 대비 인구수 및 영업계 물 사용량 감소에도 불구하고 할당부하량 대비 배출부하량이 122.5%에 달하였으며, 특히 영산강 유역에서 삭감계획의 이행실적이 저조하였다. 토지계는 대지면적이 예측 값보다 증가하였고 비점오염원 관리 미흡 등의 이유로 할당부하량 대비 배출부하량이 101.3%로 할당부하량을 소폭 초과하였다. 양식계는 다른 수계와 마찬가지로 타 오염원에 비해 절대량은 미미하였으나, 기본계획 할당부하량 대비 실제 배출부하량이 298.4%로 초과 비율이 높았다.



자료: 「영산강·섬진강수계 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가」  
(국립환경과학원, 2011) 재구성

#### <그림 3> 영산강·섬진강수계 기본계획 할당부하량 대비 최종년도(2010년) 배출부하량 비율(%)

단위유역별 할당부하량 달성도를 살펴보면, 영산강수계의 경우 시행계획 대상 단위유역 모두가 할당부하량을 초과한 것으로 나타났으며, 수질개선지역 중에서는 1개 단위유역(지석A)이 할당부하량을 초과하였다. 무리한 삭감계획 수립과 실제 삭감실적 저조 등에 의해 할당부하량이 초과된 것으로 판단된다. 섬진강수계의 경우, 시행계획 대상 단위유역 중 1개 단위유역(섬본C)이 할당부하량을 초과하였으며, 수질개선지역 중에서는 5개 단위유역(섬본A, 추령A, 보성A, 동복A, 섬본F)이 할당부하량을 초과하였다. 탐진강수계는 수질개선지역 단위유역 중 1개 단위유역(탐진B)이 할당부하량을 초과하였다. 영산강·섬진강수계에서 할당부하량이 초과한 주요 원인으로는 생활계 삭감시설 미준공, 축산사육두수관리와 비점오염원관리 등의 삭감계획 미이행과 축산계 오염원 증가, 생활계 인구증가, 산업계 폐수발생량 증가, 토지계 대지면적 증가 및 지목변경 등을 들 수 있다.

### (4) 오염부하량 변화의 특징

3대강수계 1단계 총량제 시행 결과를 통해 살펴 본 오염부하량 변화 특징은 다음과 같다. 먼저 배출부하량이 증가한 주요 원인으로는 생활계에서의 소규모 생활계 오염원의 자연증가와 계획하수처리율 미달성, 축산계에서의 한우 등 축산 사육두수 증가와 축산폐

수 공동처리시설 미준공 등이 있었다. 토지계의 경우 농어촌 교통망 및 광역교통망 확충, 소규모 개발사업, 1인당 대지 지목 이용 증대, 토지이용형태 고도화 등에 의해 대지면적 증가하여 부하량이 증가한 것으로 나타났다. 반대로 배출부하량이 감소한 주요 원인은 환경기초시설 확충 및 방류수 수질개선, 폐수 재이용 또는 위탁처분 확대, 계획 대비 개발사업 미추진 등이 있었다.

## 2) 수질 변화

국립환경과학원의 1단계 총량제 시행성과 평가 보고서에 따르면, 3대강수계의 주요 상수원 및 대표지점의 수질은 총량제 시행 초기에 비해 전반적으로 개선된 것으로 나타났다. 이전 차시에서 설명했듯이, 총량관리 목표수질의 달성여부는 대수변환하여 구한 과거 3년 평균 수질로 판단한다.

### (1) 낙동강수계

낙동강수계의 목표수질 달성도를 살펴보면, '10년 측정수질을 기준으로 41개 단위유역 중 1개 유역(금호A)이 목표수질을 초과한 것으로 나타났으며, '08~'10년 평가수질을 기준으로 41개 단위유역 중 7개 유역이 초과한 것으로 나타났다.

할당부하량 준수 여부와 목표수질 달성 여부가 일치하지 않는 경우도 많이 나타났다. 할당부하량 초과에도 불구하고 목표수질을 달성한 경우는 안전율 설정에 따라 기준배출 부하량이 초과하지 않은 경우와, 상류 수질이 기본계획 시 설정한 당초 목표수질보다 양호한 경우, 환경기초시설 신설 등 점오염원의 배출량을 대폭 삭감한 경우 등이 있었다. 반대로 할당부하량 준수에도 불구하고 목표수질을 초과한 경우는 오염원 분포 변화에 따른 유달율 변화와 유역 배출 증가, 해당 유역(금호A)의 유량에 지배적인 영향을 주는 영천댐의 일평균 방류량 감소 등이 원인으로 판단된다.

### (2) 금강수계

금강수계의 단위유역별 목표수질 대비 평가수질('08~'10)을 비교해 본 결과, 수질개선 단위유역은 12개 단위유역 모두 목표수질을 달성하였으나, 시행계획 단위유역은 18개 단위유역 중 8개 단위유역이 목표수질을 달성하지 못하였다. 수질개선 단위유역의 경우 계획 당시 수질이 목표수질에 비해 양호하였으나, 시행계획 단위유역에 비해 수질오염도 증가 정도가 컸다. 반면 시행계획 대상 지역에서는 수질개선은 이루어졌으나 목표수질은 달성하지 못했는데, 계획 대비 오염원 증가, 삭감계획 미이행, 상류 단위유역의 목표수질 초과에 따른 영향 등이 주요 원인으로 파악되었다. 예를 들어 축산계 오염원은 '98년에 비해 '02년까지 오염원이 급격히 감소할 것으로 예측하였으나, 실제로는 '00년대 중반 이후 매년 증가하여 '10년 말에는 '98년도 수준으로 회복되었다. 또한 계획 수립 당시 금강 및 영산강·섬진강 수계의 경우 모든 지점이 현재보다 악화되지 않도록 목표수질이 설정되어, 목표수질 달성이 어려웠던 것으로 판단된다.



### (3) 영산강·섬진강수계

영산강·섬진강수계의 단위유역별 목표수질 대비 평가수질('08~'10)을 비교해 본 결과 6개 단위유역이 목표수질을 초과한 것으로 나타났다. 영산강수계의 경우, 수질개선 단위유역은 목표수질을 모두 달성하였고, 시행계획 단위유역은 상류 지역을 제외하고 목표수질을 모두 달성하였다. 목표수질을 달성하지 못한 시행계획지역은 비점오염원 비중이 높은 지역으로, 비점오염원의 지속적 증가가 원인으로 판단된다. 섬진강수계의 경우, 수질개선 단위유역은 목표수질을 모두 달성하였으나, 시행계획 단위유역은 4개 유역이 목표수질을 초과하였으며 이 중 3개 지역은 할당부하량을 준수하였음에도 목표수질을 초과하였다. 영산강·섬진강수계는 대부분 총량관리 사업이 '10년에 집중되어 있어 수질개선 효과가 거의 나타나지 않은 것으로 추정된다.

## 2. 총량제 1단계 이행평가 및 제재조치

### 1) 1단계 이행평가 결과

2010년까지 3대강수계에 대한 총량제 1단계가 완료된 후, 2011년부터 이행평가 작업이 진행되었다. 총량제 추진 기간에 승인된 기본·시행계획, 이행평가 자료, 전국오염원조사자료, 그 외에 지자체별로 필요한 자료 등을 수집·분석하여, 할당부하량 준수여부와 지역개발 및 삭감실적 등 총량제 이행실적을 평가하였다.<sup>4)</sup>

3대강수계 1단계 총량제 종료 후 지자체별, 단위유역별 할당부하량을 평가한 결과, 총량관리 시행지역 중에서는 20개 지자체가 할당부하량을 초과한 것으로 나타났다. 낙동강수계는 5개 시·군 7개 단위유역, 금강수계는 7개 시·군 14개 단위유역, 영산강·섬진강수계는 8개 시·군 6개 단위유역이 할당부하량을 초과된 것으로 나타난 것이다.

할당부하량 초과 원인은 하수처리장 신·증설, 하수관로정비 등 삭감계획의 대부분이 1단계 종료년도인 '10년에 집중되어 있어 삭감계획의 이행이 지연되거나 이행되지 않았기 때문이었다. 할당부하량을 초과한 35개 지자체 중 삭감계획을 모두 이행한 지자체는 3개에 불과하였으며, 삭감계획의 이행비율이 10% 이하인 지자체는 17개에 달했다. 일부 지자체에서는 소규모 개발로 당초 예측보다 오염원이 증가하여 할당부하량을 초과한 것으로 분석되었다.<sup>5)</sup>

### 2) 1단계 제재수준 결정

환경부는 '04년 총량제 도입 이후, 첫 번째 단계의 평가라는 점, 총량을 달성한 다른 지자체와의 형평성 등을 고려하여 할당부하량을 초과한 모든 지자체를 제재하는 대신에, 지자체가 제출한 추가 삭감실적을 검토·반영하고 자연증감 조정을 거쳐 6개 지자체를 제재하기로 최종 결정하였다(그림 4). 할당부하량을 초과한 지자체 중 시행계획지역에 속하는 지자체에 대해서만 제재가 가해졌으며, 수질개선지역에 대해서는 할당부하량을 초과하였더라도 제재가 가해지지 않았다.

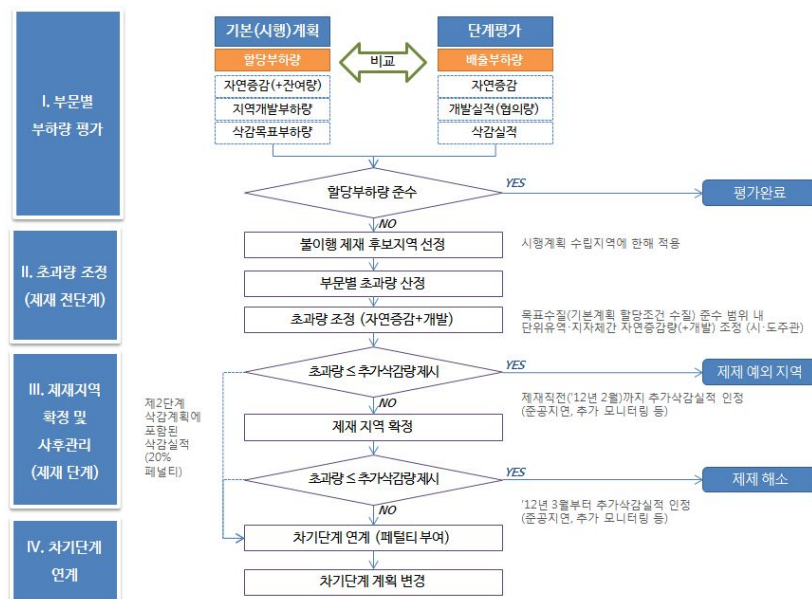
우선, 단위유역내·단위유역간의 자연증감 부분을 조정하고, '10년 이행평가 시 모니터링 자료가 없어 반영되지 않은 삭감실적과 1단계 종료 이후의 삭감실적을 반영하여 시행계

4) 김태근. 2011.5.12. 제1단계 수질오염총량제 시행성과 평가 방안. 제8회 수질오염총량관리 워크숍.

5) 환경부 보도 설명자료, 2012.2.23. 2.23(목) 조선일보에 보도된 “물관리 안한 20개 지자체 개발 올스톱”에 대해 다음과 같이 설명합니다.

획지역에서 할당부하량을 초과한 20개 지자체 중에서 11개는 제재대상에서 제외하였다. 그리고 3개 지자체는 2단계 총량계획의 삭감실적을 1단계 할당부하량 초과량에 적용하여 제재 대상에서 제외하였다. 단, 삭감계획을 충실히 이행한 다른 지자체와의 형평성, 삭감계획 이행 지연으로 인한 오염물질 초과 배출 등의 책임을 고려하여 제재에서 제외된 이들 지자체에 대해서는 2단계 총량 계획 시 개발부하량 20% 제한이나 추가 삭감 등 페널티를 부과하기로 하였다.

제재대상으로 최종 결정된 6개 지자체(표 1)에 대해서는 할당부하량 초과량이 해소될 때까지 법령에서 정하고 있는 3가지 개발사업(도시개발사업, 산업단지의 개발, 관광지·관광단지의 개발)과 1~3종 폐수배출시설(1일 폐수배출량 200m<sup>3</sup>이상) 및 인구집중유발시설(학교, 공장, 공공청사, 업무용건축물 등) 설치에 대한 신규 승인 및 허가가 제한되었다.<sup>6)</sup> 지자체에 따라 1개월에서 길게는 2년 1개월까지 환경영향평가 협의 단계에서 이들 개발사업의 추진이 불허되었다.



자료: 박지형. 2016.2.25. 2단계 수질오염총량제 단계평가 계획(안). 제13회 수질오염총량관리 워크숍.

<그림 4> 3대강수계 총량제 1단계 제재대상 지자체 결정 과정도

6) 환경부 보도자료, 2012.3.22. 수질오염총량제 위반 6개 지자체 개발사업 제한조치.

<표 1> 3대강 1단계 총량제 제제대상 지자체

수 계	지자체		단위유역	초과량(kg/일)	면적비율(%) <sup>*</sup>
금 강	충청북도	청원군	무심A	222.2	14.6
			미호B	1,571.8	38.5
			미호C	34.5	1.0
			합 계	1,828.5	54.1
	전라북도	김제시	원평A	341.2	40.1
		정읍시	고부A	4.1	14.4
			동진A	348.6	38.5
			합 계	352.7	52.9
영산강	광주광역시		영본A	65.5	9.8
			영본C	221.5	11.0
			합 계	287.0	20.8
	전라남도	장성군	황룡A	263.4	65.8
			영본D	14.2	6.6
			합 계	277.6	72.4
		나주시	영본C	1,309.7	78.0
			영본D	43.2	7.3
			합계	1,352.9	85.3

\*면적비율(%) = 제재대상 유역면적/지자체 전체면적

자료: 환경부 보도자료. 2012.3.22. 수질오염총량제 위반 6개 지자체 개발사업 제한조치

### 3. 총량제 2단계 이행평가 계획<sup>7)</sup>

3대강수계에서 생화학적산소요구량(BOD) 및 총인(T-P)에 대한 2단계 총량제가 2011년부터 2015년까지 추진되었고, 2016년 현재 2단계 이행평가가 진행 중이다.

환경부와 국립환경과학원은 <수질오염총량관리 단계평가 가이드라인>을 마련하고, '15년도 시행계획의 이행평가를 완료하고, 2016년 내로 2단계 이행평가를 통해 할당부하량 초과지역을 확정할 계획이다. 2017년 초에는 오염총량관리 불이행으로 제재가 가해지는 지자체가 결정될 것으로 예상된다.

2단계 이행평가 시에는 전국오염원조사자료를 기반으로 시행계획지역뿐 아니라 수질개선지역에 대해서도 오염원 변동사항을 철저히 검토할 계획이다. 오염부하량의 자연증감, 지역개발부하량(개발실적) 및 삭감목표부하량(삭감실적) 각각에 대해 계획 대비 실적을 비교·평가하여, 지자체별·단위유역별·대상물질별(BOD, T-P)·오염원별(점, 비점)로 할당부하량을 초과한지역을 파악하고 제재대상을 결정할 계획이다. 2단계 이행평가에서는 할당부하량을 초과한 지자체에 대해 할당부하량 초과 요인, 제어 가능성, 다음 단계 총량제 영향 등을 고려하여 지자체별로 패널티를 차등 적용할 계획이다.

#### [참고문헌]

- 김호정 외. 2013. 물환경 관리여건 변화를 고려한 수질오염총량제도의 개선방안 연구. 한국환경정책·평가연구원.

7) 박지형. 2016.2.25. 2단계 수질오염총량제 단계평가 계획(안). 제13회 수질오염총량관리 워크숍.