

# 수질오염총량제

## 13. 총량제 개선방안 I



## 2) 환경부 소관정책과 총량제의 연계성 확보

### ○ 점오염원 관리정책

총량관리계획과 하수도계획이 서로 연계되지 못한다는 문제가 지자체를 중심으로 제기되었다. 환경부는 총량관리계획과 하수도계획의 연계를 위해 「수질오염총량계획과 하수도정비기본계획의 연계검토를 위한 업무처리규정」(환경부예규 제417호)을 제정하여 계획인구 산정방법 및 삭감시설 검토에 대한 연계검토 규정을 마련하지만, '11년 7월 감사원은 “하수도 용량 산정에 적용되는 외부인구 유입률, 불명수(不明水) 유입률 등과 같이 두 계획의 기술지침이 달라 발생하는 근본적인 문제는 해결하지 못하고 있다”고 지적하였다.<sup>2)</sup> 하수도계획과 총량관리계획 모두 하천·호소의 수질보전을 위한 계획으로 동일한 내용에 대해서는 일관성 있는 원칙이 적용되어야 할 것이다.

### ○ 비점오염원 관리정책

총량제 시행지역의 경우 총량제와 비점오염원 관리대책을 상호 연계하여 두 제도의 효과를 동시에 높일 수 있을 것으로 기대된다. 총량계획에 담긴 삭감계획이 실제로 이행되는지를 확인하는 과정을 통해 비점오염원 관리대책의 이행을 담보할 수 있으며, 실효성 있는 비점오염원 관리대책의 이행은 총량제에서 오염부하량 관리의 불확실성을 감소시킬 수 있기 때문이다.

총량제에서 비점오염원 배출부하량의 삭감량을 인정받는 방안은 대표강우사상에 대해 비점오염저감시설의 유입수와 유출수를 모니터링하거나, 소규모 비점오염저감시설의 경우 유지관리대장을 작성하여 제출하는 것이다. 비점오염저감시설의 적정 운영여부는 지자체와 지방환경관서의 합동 지도·점검을 통해 확인하고 있지만, 점오염원 관리제도에 비해서는 느슨할 수밖에 없다. 흙탕물저감사업, 비점오염원 관리지역 지정제도 등 대부분의 비점오염원 관리정책은 국고보조를 통한 자발적인 대책의 성격이나, 총량제는 할당부하량의 준수 의무가 부여되는 강제성이 있다. 따라서 총량제 시행지역에 대해서는 모니터링 및 성능평가에 필요한 자료 구축 의무, 적정 유지관리 의무 등 비점오염저감시설의 관리·운영 주체의 의무를 강화할 필요가 있다.

미국 캘리포니아에서도 총량관리계획(TMDL)이 비점오염원 관리대책의 이행을 촉진하기 위한 도구로 활용되고 있다. TMDL 수립으로 관리대상 오염물질과 관리방안을 파악할 수 있으며, TMDL이 비점오염원에 대한 더 강력한 관리조치를 가능하게끔 하는 체계로 작동하기 때문이다.<sup>3)</sup>

## 3) 국토계획과 총량제의 연계성 확보

각종 개발계획을 수립하거나 실제 사업을 추진할 경우 전략환경영향평가와 환경영향평가를 거쳐야 하며, 총량제 시행지역에서 벌어지는 사업에 대해서는 총량계획에 부합하는지 여부를 검토한다. 따라서 사업의 원활한 추진을 위해서도 관련 부처가 사업계획의 수립 단계에서부터 총량제를 고려하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 국토교통부의 <산업단지 계획 통합기준>은 <표 1>과 같이 산업단지를 지정함에 있어 산업단지의 지정권자인 국

2) 감사원. 2011. 「감사결과 처분요구서 - 수도권 수질오염원 관리 실태」

3) USEPA. 2012.5. Special Focus Issue: Controlling Nutrients through State-Based Authorities. Nonpoint Source News-Notes 2012-5 #91.

토교통부장관이나 지자체장이 총량관리 기본계획 및 시행계획과의 부합성 여부를 검토해야 하며, 산업단지를 지정하는 경우 오염총량 규제를 따름을 명시하고 있다. 이를 참고하여 개발사업과 관련된 기준, 지침, 규정 등에서 총량제와 연계성을 확보할 것을 명시적으로 규정하는 것이 필요하다.

<표 1> <산업단지계획 통합기준> 상의 총량제 관련 규정

제2장 산업단지의 지정
<p><b>제4조(검토기준)</b> 국토교통부장관 또는 시·도지사 및 시장·군수·구청장(이하 "지정권자"라 한다)은 다음 각 호의 사항을 종합적으로 검토하여 산업단지 개발을 위한 입지선정 및 산업단지계획 수립에 관한 업무를 시행하여야 한다.</p> <p>6. 「한강수계상수원 수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」에서 정하는 <u>오염총량관리기본계획 및 시행계획과의 부합성 여부</u></p> <p><b>제9조(수질오염총량제)</b> 지정권자는 산업단지를 지정하는 경우 「한강수계 상수원 수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」, 「해양오염방지법」의 <u>오염총량 규제를 따른다.</u></p>

한편 「친수구역 활용에 관한 특별법」, 「보금자리주택건설 등에 관한 특별법」은 친수구역 또는 주택지구의 지정·변경 고시 시 이를 총량관리 기본·시행계획에 반영할 것을 주문하고 있다(표 2). 법의 효력이 특정한 사람·사항·지역에서 다른 법률에 우선하는 특별법의 성격을 고려하더라도, 위와 같은 조항은 총량제 이행과정에서 문제를 야기할 수 있다. 따라서 위 특별법의 해당 조항을 개정하거나 하위 법령이나 고시에 총량관리 범위 내에서 사업을 계획·추진하도록 규정하는 것이 필요하다. 실제로 「댐건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률」은 댐주변지역 개발사업(친환경공간 조성사업)의 추진 시 총량관리 범위 내에서 사업 시행할 것을 관할 지자체장에게 요구하고 있다.

<표 2> 국토·수자원 분야 법률의 총량제 관련 규정

구분	내용
「친수구역 활용에 관한 특별법」	제10조(친수구역의 지정 효과 등) ② 국토교통부장관이 친수구역을 지정 또는 변경하여 고시한 경우 관할 지방자치단체의 장은 「한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」 제8조에 따른 오염총량관리계획과 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」·「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」·「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제10조 및 제11조에 따른 <b>오염총량관리기본계획 및 오염총량관리시행계획에 이를 반영하여야 한다.</b>
「보금자리주택건설 등에 관한 특별법」	제14조(「한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」등의 적용 특례) 국토교통부장관이 주택지구를 지정 또는 변경하여 고시한 때에 관할 지방자치단체의 장은 「한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」 제8조의2 및 제8조의3, 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」·「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」·「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제10조 및 제11조에 따른 <b>오염총량관리기본계획 및 오염총량관리시행계획에 이를 반영하여야 한다.</b>
「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」	제44조의2(댐 주변지역의 친환경공간 조성) ① 제41조와 제43조에 따른 다목적댐 주변지역을 관할하는 시장·군수 또는 구청장은 댐 주변지역의 발전을 도모하기 위하여 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 등 관계 법률에 따른 <b>오염총량관리</b> 에 <b>지장이 없는 범위에서</b> 대통령령으로 정하는 바에 따라 댐의 호수·늪 및 주변경관을 활용한 자연학습장, 생태공원, 수상체육시설 등 휴양·문화·여가활동 등을 위한 공간(이하 "친환경공간"이라 한다)을 조성하기 위한 사업을 시행할 수 있다.

중앙부처와 지자체가 경쟁적으로 각종 국토계획을 수립하면서 계획이 중복되어 수립되거나 남발되는 문제 때문에, 수도권 정비계획, 국가기간교통망 계획, 도 종합계획 등 10~20년 단위의 국토계획에 대해서는 사전 평가 및 심의를 거치도록 하는 '국토계획 사전 평가제도'가 도입되었다. 이처럼 각종 계획의 사전 평가·조정이 강화되고 있어 총량제와 연계성을 확보하기에도 도움이 될 것으로 보인다.

#### 4) 이해관계자 교육·홍보 확대

수질관리 및 각종 개발사업과 관련된 이해관계자를 대상으로 교육 및 홍보를 확대하는 것이 필요하다. 총량제와 관련된 이해관계자들이 참여하는 기술 및 정보교환 프로그램으로 매년 열리는 수질오염총량관리제 워크숍과 각종 설명회, 학술회의 등이 있다. 그러나 설문조사 결과를 보면 총량제 담당자들은 여전히 총량제가 '이해가 어려운 제도'라고 생각하고, 민간 배출업자 등 일반인들에게 이해시키기가 힘들다며 어려움을 호소하고 있다. 미국 환경청은 TMDL의 이행에 있어서 이해관계자의 참여가 무엇보다도 중요하다고 하였다. 미국에서 TMDL과 관련된 소송이 빈번한 것도 이해관계자 대상 교육 프로그램이 활발하게 운영되는 요인일 것이다. 우리나라에서도 이해관계자에 대한 교육 프로그램을 확대하고, 온라인을 통하여 홍보를 강화하는 것이 필요하다. 저영향개발기법(LID)을 비롯해 오염부하량 삭감방법과 삭감방안별 설치·운영비용을 공개하는 등의 노력을 통해 이해관계자들이 총량제에 대한 이해도를 높이고 개발과정에서 효율적인 삭감수단을 쉽게 적용할 수 있다. 또한 이렇게 제공되는 정보는 주기적으로 갱신되어야 한다.



## 2. 저영향개발(LID) 또는 그린빗물인프라(GSI) 적용 확대

### 1) 총량제에서의 비점오염원 관리 현황

「수질오염총량관리기술지침」은 비점오염저감시설의 삭감부하량을 다음과 같이 삭감시설의 성능을 반영하여 산정하도록 규정하였다.

$$\text{삭감부하량} = \text{삭감대상부하량} \times \text{저감효율}$$

위 식에서 삭감대상부하량이란 처리대상구역의 면적에 대한 토지계 발생부하량 중에서 비점오염저감시설로 유입되는 부하량을 가리킨다. 그리고 비점오염저감시설 유형에 따른 저감효율은 <표 3>과 같다.

<표 3> 총량제의 비점오염저감시설 저감효율

구 분		BOD	T-N	T-P
저류형	저류지	34	28	36
	지하저류조	25	24	20
	인공습지	53	37	60
침투형	투수성포장	75	83	65
	침투저류지	69	58	69
	침투도랑	77	62	73
	침투통	53	72	46
	침투관			
	침투측구			
여과형	식생여과대	44	42	42
	식생수로	34	45	51
	모래여과시설	50	46	54
	제조 여과시스템			
생태저류형	침투화분	75	73	72
	빗물정원	54	49	65
	통로화분			
	수목여과박스			
와류형 시설		16	11	22
스크린형 시설		15	9	19
시설형(초고속응집·침전법)		80	20	85

국립환경과학원. 2014. 수질오염총량관리기술지침.

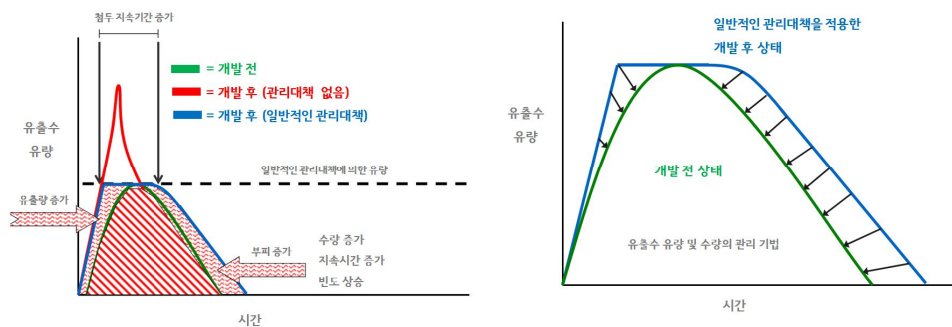
또한 비점오염원 관리계획 수립, 최적관리방안(Best Management Practice, BMP) 선정·적용 과정 등을 지원하기 위해 환경부, 국립환경과학원, 한국환경공단은 「수질오염총량관리를 위한 비점오염원 최적관리지침」, 「수질오염총량관리를 위한 비점오염저감시설 유지관리실적대장 작성지침」 등의 지침과 「비점오염저감시설의 설치 및 관리·운영 매뉴얼」 등 각종 안내서를 작성하여 제공하고 있다.

## 2) 비점오염원 관리의 중요성

총량제 도입 이후 지속적으로 도시화가 진행되었음에도 총량제가 시행된 대다수의 지역에서 할당부하량을 준수할 수 있었던 이유는 환경기초시설을 확충하여 점오염원에서 배출되는 오염부하량을 크게 줄였기 때문이다. 그러나 환경기초시설을 통해 점오염원에서 배출되는 오염부하량을 추가로 삭감할 수 있는 여력은 과거에 비해 크게 줄어든 상황이다. 예를 들어, 서울특별시의 4개 하수처리장에는 이미 2014년에 고도처리시설의 설치가 완료되었다. 따라서 비점오염원에서 배출되는 오염부하량을 줄이는 것이 중요한 과제이다.

이러한 환경에서 저영향개발(Low Impact Development, LID)과 그린빗물인프라(Green Stormwater Infrastructure, GSI)에 대한 관심이 고조되고 있다. LID란 “자연을 이용해 빗물을 가능한 한 원위치와 가까운 곳에서 관리하는 토지 개발 또는 재개발 방식”을 가리킨다. 한편 그린빗물인프라는 비교적 최근에 소개된 개념으로 미국 EPA는 일반적으로 그린빗물인프라를 “침투, 증발산, 빗물이나 유출수를 발생한 위치에서 재활용하는 등의 자연적인 과정을 이용하거나 모방한 시스템 및 관리”로 정의한다. 그린빗물인프라는 다양한 크기의 조경에 적용될 수 있으며 LID를 보조하기 위한 전통적인 빗물관리요소에 추가하여 사용될 수 있다.

일반적인 개발방식과 비교할 때 LID/GSI 방식의 개발은 <그림 2>에서 보듯 강우유출수의 발생 속도 및 발생량을 개발 전 상태와 비슷한 상태로 관리하고자 하므로 강우유출수 발생에 의한 비점오염원 유출의 증가를 최소화할 수 있다. 이러한 개발기법은 비점저감 시설 건설비를 절약할 수 있는 비용효율이 높은 방법인 동시에, 경관적인 요소를 도입하기 때문에 개발지역의 심미적 가치를 높이는 효과도 가져다준다.



자료: Bloom, M.F.(2012.6.26)에서 재구성.

**<그림 2> LID/GSI의 적용을 통한 빗물관리 개념**

오염부하량 삭감목적이 아니더라도 개발사업을 추진할 때 LID/GSI를 적용하고자 하는 시도는 더 많아질 것으로 판단된다. 미국의 경우를 예로 들면, 합류식 하수도가 설치된 지역에서 월류수로 인한 수질오염을 개선하기 위해 기존 하수도 인프라(Grey Infrastructure)에 그린빗물인프라와 식생을 조합하는 시도가 이루어지고 있다. 이러한 움직임은 필라델피아시 처 시럼 하수관거 등 인프라가 노후화된 도시에서 더욱 활발하다. 또한 강우패턴의 변화로 홍수 위험이 증가하고 있어 홍수 관리 차원에서도 LID/GSI에 대

한 관심이 증가하고 있다. 밀워키 시의 하수도국은 기존의 오픈 스페이스를 확보하여 이를 홍수 시 저류기능을 하는 그린빗물인프라로 개발하는 'Greenseam 프로젝트'를 추진하고 있는데, 이처럼 그린빗물인프라를 이용한 홍수 방어 대책이 기존의 치수대책에 비해 비용이 저렴한 것으로 분석되었다.

### 3) 총량제를 통한 LID/GSI 적용 활성화

#### ○ 총량관리 계획단계에서 LID/GSI 적용 확대

환경부는 개발사업에 대한 환경영향평가 협의 시 저영향개발(LID)기법 적용을 유도하여 도시지역에서의 물순환 기능을 개선하고 비점오염물질 배출을 줄이기 위해 「환경영향평가 시 저영향개발(LID)기법 적용 매뉴얼」(환경부, 2013)을 수립하였다. 이러한 매뉴얼을 통해 도시개발, 산업단지개발, 도로개발 등과 환경영향평가 대상 사업에 LID의 적용이 늘어날 것으로 기대된다. 총량제와 관련해서도 비점오염원 최적관리계획의 수립을 유도하고, 총량제의 성공적인 이행을 위해 「수질오염총량관리를 위한 비점오염원 최적관리지침」(국립환경과학원, 2012)을 발간하였다. 위 최적관리지침은 총량제의 비점오염원 관리 방향으로 LID를 제시하고 있으며, 그린빗물인프라의 환경·경제·사회적 이점에 대해 설명하고 있다.

총량관리 계획수립 또는 환경영향평가 단계에서 LID/GSI의 적용을 고려할 수 있도록 국토교통부의 고시인 「지속가능한 신도시 계획기준」, 「혁신도시 계획기준」, 「기업도시 계획기준」에 LID/GSI의 적용을 장려하는 내용을 담을 필요가 있다. 예를 들어, 한국토지주택공사 토지주택연구원은 '12년 분산형빗물관리와 저영향개발에 대한 개념을 새로이 추가하고 빗물관리 방안을 구체화한 「지속가능한 신도시 계획기준 개정(안)」을 제안하였다.

지자체도 개발사업에서 LID/GSI 적용을 확대하기 위해 자체적인 노력을 기울일 수 있다. 서울시는 「빗물 관리에 관한 조례」를 통해 LID 개념을 적용한 다양한 빗물침투·저류시설 확대방안 및 물재이용 촉진 정책을 추진하고 있다(표 4). 특히 공공 및 개발사업자의 물 환경 보전 등의 책무와 원인자 책임원칙을 명시하고, 개발사업 인·허가시 사전검토를 거치도록 '저영향개발 사전협의제도'를 신설하였다. 또한 '빗물분담량' 개념을 도입하여 빗물관리의 정량적 기준을 마련하고, 관광지 및 관광단지 개발사업 등에 대해 빗물분담량 적용을 의무화하였다. 개발부하량 확보에 어려움을 겪는 지자체일수록 이러한 조례를 제정하여 오염물질 배출을 최소화하는 개발이 추진되도록 노력할 필요가 있다.



<표 4> 서울시 빗물관리 조례 개정안 주요내용

구분	내용
제3조, 제4조	개발사업 등으로 인한 물환경 훼손·오염방지의 책무와 원인자 책임원칙의 명시
제5조	빗물관리기본계획 수립의 기준 구체화
제6조 제11조제1항	정량적 목표량인 빗물분담량 제시
제7조~제10조	저영향개발 유도를 위한 방안 신설
제11조~제12조	자연 물순환 회복을 위하여 빗물관리시설의 설치 의무 신설, 설치 권고대상 확대
제13조~제16조	지역별 여건을 고려한 빗물관리 촉진 시책 추진
제17조	투수성능 지속성 확보를 위한 방안 마련

자료: 서울시. 2013.9.25. "서울시, 물순환 회복과 저영향개발 위한 정책 마련"(보도자료).

#### ○ LID/GSI 적용을 위한 도구의 개발 및 보급

총량관리 계획단계에서 LID/GSI에 대한 고려가 더 많이 이루어지도록 하기 위해서 LID/GSI를 적용할 때 예상 결과를 보여주는 도구(모델)를 개발하여 보급할 필요가 있다. 모델을 이용해 도입 가능한 LID/GSI 방안과 그에 따른 저감효과 및 비용정보 등을 확인할 수 있다면, 사업계획을 수립하는 사람이 직접 비용과 효과를 비교하여 적합한 LID/GSI를 선택하여 적용할 수 있을 것이다.

예를 들어, 개발계획 단계에서 설계자는 모델을 이용해 각기 다른 개발 시나리오에 따른 수량과 수질의 변화 결과를 비교할 수 있으며, 할당부하량 등 개발과 관련된 규제를 어떻게 준수할 수 있는지에 대한 도움을 얻을 수 있다. 유역계획 단계에서도 모델을 이용해 빗물관리를 어떤 방식으로 접근하는가에 따라 해당 수계가 받는 영향을 파악하여, 계획 및 환경관리자가 목표수질 등 수질관리 목표를 달성할 수 있도록 도와준다. 다양한 형태의 LID/GSI 적용에 따른 비용과 성능 정보를 알려주는 간단한 엑셀 형태의 도구도 계획의 구상단계에서 활용될 수 있다.

#### ○ 다양한 LID/GSI에 대한 삭감효율 제시 및 사후관리 강화

LID/GSI 적용 시 삭감부하량으로 인정받기 위해서는 직접 모니터링을 수행하거나 유지관리대장을 작성하여 제출하여야 한다. 유지관리대장을 작성하는 경우 기본삭감량을 인정받을 수 있으나 「수질오염총량관리기술지침」은 한정된 개수의 비점저감기법에 대해서만 오염물질 삭감효율을 제시하고 있다. 미국 <International Stormwater BMP Database>의 경우, 개별 BMPs의 성능자료는 물론 두 개 이상의 BMPs 조합인 'Composite-BMP'에 대한 성능 자료와 도로 청소(street sweeping)와 같은 비구조적인 BMPs에 대한 성능 자료를 제공하고 있다.<sup>4)</sup>

「도로청소를 통한 비점오염물질관리 타당성 조사 연구」(환경부, 2012), 「도로청소를 통한 비점오염 저감효과 및 총량제 적용방안 연구」(국립환경과학원, 2013)과 같은 비구조적인 BMP의 삭감효율에 대한 연구를 확대하여 다양한 비점오염원관리방안의 적용에 따른 오

4) WERF, International Stormwater BMP Database (<http://www.bmpdatabase.org/>).

염물질 삭감효율을 평가하고 총량제에서 적용할 수 있는 삭감효율을 제시할 필요가 있다. 또한 BMPs가 단독으로 적용되는 것 외에도 두 개 이상의 BMPs를 조합하여 사용하거나 구조적 BMPs와 비구조적인 BMPs를 결합하여 적용하는 등 지역의 여건에 맞춰 최적의 비점오염원 관리방안을 찾으려는 노력을 장려해야 한다.

LID/GSI가 적용되어 개발사업이 진행되었더라도 이를 적절하게 유지·관리하지 못한다면 예상했던 성능을 발휘할 수 없다. 현재 비점오염삭감시설의 설치 및 유지관리에 대한 사항이 법적 의무가 아닌 권고사항이나 지자체 협의사항 정도로 운영되고 있어, 삭감계획에 포함되어 있다 하더라도 이행이 담보되지 못한다는 우려도 제기되고 있다. 따라서 삭감시설로 설치된 비점오염저감시설을 비롯한 LID/GSI의 관리 책임을 분명히 할 필요가 있다. 미국 Chesapeake Bay TMDL의 시행 대상인 각 지자체도 할당부하량을 맞추기 위해 그린빗물인프라를 적용하는 것을 고려하고 있는데, 각 지자체가 그린빗물인프라의 유지관리가 이루어지도록 강제성을 지닌다는 점을 증명하는 것이 TMDL 성공의 중요한 열쇠가 될 것으로 예상된다. 유지관리에 대한 강제성 없이는 LID/GSI의 성능이나 다른 효과를 측정하는 것이 매우 어렵다는 점도 인식해야 한다.

#### [참고문헌]

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