

『수질오염총량관리제』

한국환경정책·평가연구원 이창희 책임연구원

한강, 낙동강등 주요수계의 수질을 개선하기 위해 정부는 일련의 특별법 제정을 통해 수질오염 총량관리제를 도입하여 시행할 예정이다. 총량관리제는 기존의 사후처리 및 농도규제에 근거한 수질관리의 한계를 극복하고 실질적인 수질개선을 달성할 수 있다는 점에서 일본 및 미국에서는 이미 오래 전부터 시행해오고 있다.

한강, 낙동강 수계의 총량관리 시행체제는 이러한 외국사례를 참고하고 해당지역 정서와 사회경제적인 여건 등의 지역특수성을 반영하여 개발되었다. 즉, 한강수계는 총량관리 시행에 대한 반감을 최소화하기 위해 인센티브에 바탕을 둔 자발적 시행체제를 채택하고 있다. 이러한 총량관리의 시행을 위한 단계적, 지역적 추진전략은 시행초기에 발생하는 문제를 최소화하면서 조기에 총량관리제를 정착시키는데 효과적일 것으로 판단된다. 또한 장기적으로 자발적 시행에 따르는 문제점 보완, 총량관리 시행을 위한 기존 수질규제체제의 변화, 유역관리에 기반을 둔 집행 및 지원체제의 강화가 수반된다면 총량관리제는 실질적인 수질개선에 크게 기여할 것으로 기대된다.

1. 서론

수질오염총량관리제(이하 '총량관리제')는 공공수역의 수질을 지정목적에 적합한 수준으로 개선하기 위해 해당 수역으로 유입되는 대상오염물질의 부하를 총량에 근거하여 제한하는 수질관리제도이다. 총량관리제는 이미 육상 및 연안수역에 대해 각각 수질환경보전법과 해양오염방지법에 그 시행을 위한 근거규정이 있었으나 강력한 규제를 받아들일 수 있는 사회·경제적인 여건의 미비와 정량적인 부하량 산정, 수질예측, 이행을 담보할 수 있는 모니터링 등의 기술적인 문제로 인해 그 도입이 미루어져 왔다.

그러나 최근 수질개선을 위한 다각적이고 지속적인 노력에도 불구하고 팔당호를 포함한 주요수역의 수질이 개선되지 않자 기존의 사후처리 위주의 농도규제 만으

로는 지역개발에 따른 오염부하량의 증가를 억제하는데 한계가 있으며, 획기적인 수질개선을 위해서는 총량관리제의 도입이 불가피하다는 인식이 광범위한 공감대를 얻고 있다. 또한 부하량 산정방법, 수질모델을 이용한 부하량과 수질 관계에 대한 정량적인 예측, 모니터링을 위한 기술 및 장비의 발전 등 총량관리를 지원하기 위한 기술적인 문제들도 점차 해결되고 있다.

이러한 배경에서 정부는 1999년 「한강수계상수원수질개선 및 주민지원등에 관한 법률(이하 한강법)」을 통해 팔당호 상류유역에 총량관리제를 시행하고, 낙동강전 수계에 대해서도 현재 국회에 계류중인 「낙동강수계물관리 및 주민지원등에 관한 법률(이하 낙동강법)」에 근거하여 총량관리제를 시행할 예정으로 있다. 본고에서는 이미 총량관리제를 실시하고 있는 국외의 시행현황을 소개하고, 국내에서 시행예정인 총량관리제



의 특징 및 향후의 발전방향을 제시하도록 하겠다.

II. 외국의 수질오염총량관리제 시행현황

해외의 총량관리제는 오염물질의 부하량에 대한 직접적인 규제뿐만 아니라 배출권거래제도와 같은 경제적인 유인제도 등 다양한 형태로 시행되고 있어 일반화하기는 어려우나 직접규제의 형태로 총량관리의 시행체제가 갖추어진 대표적인 국가로는 일본과 미국이 있다.(표1)

1) 일본

일본은 대도시 및 산업시설이 연안에 집중적으로 위치하여 심각한 수질문제를 초래하자 1979년 이래로 지금까지 동경만, 이세만, 세토내해 등 반폐쇄성 해역에 대해 4차에 걸쳐 총량규제를 실시하였다. 2000년부터는 제5차 총량규제가 실시되며 4차 총량규제까지는 COD를 대상물질로 하였으나 폐쇄해역의 내부생성 부하를 관리하지 않고서는 해역의 수질개선이 어렵다는 경험을 토대로 5차부터는 질소, 인을 관리대상 항목에 포함시킬 예정이다.

일본 총량규제의 특징은 50m³/일 이상을 배출하는 사업장이 실질적인 규제대상이며, 배출량 할당은 현재 가용한 최상의 처리기술보다는 일본에서 현재 사용 가능한 처리기술에 근거하고, 시행체제 상 총리에게 총량규제의 책임과 권한이 부여되어 있다는 데 있다. 이러한 특징은 총량규제를 위한 지정지역이 반드시 짧은 기간 내에 적절한 수질을 유지해야 하는 상수원이 아니라 연안해역이기 때문에 수질개선대책이 국가의 모든 시책에 우선되는 것이 아니라 경제활동과 효율적으로 연계되어 추진되어야 한다는 기본인식에 근거한다고 볼 수 있다.

따라서, 총량규제기준의 설정과 운용에 있어 비교적 탄력성이 크고 규제기준의 설정과 더불어 하수처리장

의 확충, 규제미만 사업장에 대한 지도·권고의 강화 등을 강조하고 있어 현실적으로 보면 총량규제계획은 대상오염물질의 삭감을 위한 특별대책의 성격을 가진다. 또한 지정해역의 수질에 영향을 미치는 유역이 광범위하므로 총량규제계획은 광역자치단체 또는 유관부처 간의 사전조율 및 업무협조를 바탕으로 종합적으로 추진되어야 하며 이런 점에서 총리에게 총량규제의 책임과 권한이 있는 것이 바람직해 보인다.

2) 미국

미국은 점오염원에 대해서는 전국오염물질배출저감시스템(National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES)에 의한 배출허가 및 허가갱신을 통해 필요한 경우 적어도 지역적으로는 오염물질에 대한 총량관리를 실시해 왔다고 볼 수 있다. 그러나 NPDES에 의한 총량관리는 기본적으로 처리기술에 근거한 배출규제로서 이러한 배출규제나 다른 적법한 수단을 통한 오염원 관리에도 불구하고 수질환경기준의 달성이 어려운 수계에 대해서는 1991년부터 일간 총허용부하량(Total Maximum Daily Loads, TMDL)을 설정하도록 하여 수질에 근거한 총량관리를 시행하고 있다.

TMDL의 특징은 총량관리의 대상이 되는 오염원, 대상 오염물질, 지정수역 등이 매우 포괄적이라는데 있다. 즉, 관리대상이 점오염원에만 국한되지 않고 비점오염원도 포함하고, 일부 생활항목만을 관리대상으로 하는 일본과는 달리 수질환경기준(수치적, 서술적 기준을 모두 포함)이 설정된 모든 오염물질이 관리대상 항목이며, 관리지역도 수질환경기준을 초과하는 모든 수계구간을 그 대상으로 하고 있다. 이는 수질환경기준을 초과하는 많은 구간의 수질이 점오염원의 관리만으로는 개선되기 어려우며 수계에 따라 문제가 되는 오염물질이 다르다는 현실을 반영한 것으로 보인다. 한편 부하량의 할당은 지역여건에 따라 계획별로 결정되며



TMDL계획의 시행을 위한 새로운 규제방안은 없으며 필요한 경우 점오염원은 NPDES에 허가제도, 비점오

보호청과 긴밀한 사전협의를 거치게 되므로 계획의 최종적인 승인을 요청하기 전에 주정부가 안고 있는 지역

표-1. 외국의 총량관리제도 비교

내 용	일본의 수질총량규제	미국의 TMDL(Total Maximum Daily Loads)
근 거 법	수질오탁방지법(1979)	Clean Water Act (1991)
관리목표	수질환경기준	수질환경기준
대상지역	동경만, 이세만, 세토내해 3개 유역	수질환경기준을 초과하는 수역의 전구간
대상물질	COD (TN, TP추가 계획)*	수질환경 기준이 설정된 모든 항목
시 행 체 계	계획 수립/ 이행	· 환경보호청은 TMDL지역목록의 작성과 TMDL계획 수립에 대한 기본지침 제시 및 기술지원 담당 · 주정부는 TMDL이 요구되는 지역목록의 작성과 지역목록 중 TMDL계획이 우선적으로 필요한 지역에 대한 TMDL계획 검토 및 승인
	승인	· 환경보호청은 주정부가 작성한 TMDL이 요구되는 지역목록 승인 · 환경보호청은 승인된 지역에 대해 주정부가 제출하는 TMDL계획 검토 및 승인
	평가	· 주정부는 매 4년마다 TMDL이 요구되는 수역목록을 개정하여 환경보호청에 제출
	계획 주기	· 목록 등재후 10년 이내 (5년 연장가능)
감 시, 모니터링	· 개별배출시설의 배출수량에 따라 대상물 질이 부하량에 대한 측정 및 기록	· NPDES등 기존의 감시 및 모니터링 시스템 이용
집 행 수 단	· 도도부현지사가 50 ³ m/일 이상 배출업소 별로 규제기준 설정 (허용량 할당) · 50 ³ m/일 미만을 배출하는 소규모 사업장에 대한 지도·조언·권고 강화 · 보고징수제도	· 점오염원은 NPDES에 의한 배출허가 · 비점오염원은 BMP등의 주 및 지방정부의 비점오염원 관리 프로그램 · 주정부의 수질관리개선계획과 연동 · 유관부처의 각종 허가제도
재 재 수 단	· 총량규제기준 위반에 대한 개선명령 및 벌칙 · 지정지역내 특정시설 설치 및 변경 제한	· 점오염원은 NPDES 위반에 대한 벌칙 적용

* 5차 총량규제가 실시되는 2000년부터 총인(TP), 총질소(TN)를 총량규제 대상항목으로 추가하기로 하고 현재 기존의 COD총량 규제기준의 개정 및 총인, 총질소 규제기준의 설정방법 및 부하량 측정방법을 검토중

염원은 주정부의 비점오염원 관리프로그램을 이용하게 된다.

시행체제는 연방국가라는 특성을 반영하여 환경보호청이 기본지침과 기술적 지원을 담당하고 각 주정부가 TMDL이 필요한 지역목록을 작성하고 TMDL의 시행이 필요한 수계구간에 대한 TMDL계획의 우선순위를 수립하는 형태로 되어 있다. 실제 TMDL을 위한 지역 목록의 작성과 계획의 수립에 있어 주정부는 지역환경

적인 문제와 수질개선이라는 환경보호청의 목적이 계획에 적절히 반영되게 된다.

III. 국내의 수질오염총량관리제 시행연향 및 발전 방향

국내에서는 아직까지 총량관리제의 시행사례는 없으나 한강법에 근거하여 현재 광주군이 총량관리계획을



표-2 한강, 낙동강 수계에 적용되는 총량관리제의 비교

내 용	한강수계 오염총량관리제	낙동수계 오염총량관리제
근 거 법	한강수계상수원수질개선및주민지원등에 대한법률 (1999)	낙동강수계 물관리 및 주민 지원 등에 관한 법률 (2000) ¹⁾
관리목표	하천수질환경기준	수계 구간별 목표수질 ²⁾
대상지역	팔당호 상류의 한강수계	낙동강 수계 전역
대상물질	BOD기본, 선택적으로 COD, TN, TP	확정되지 않았음 ³⁾
시 행 체 계	계획 수립/ 이행	· 환경부는 오염총량관리계획기본방침 수립 · 시·도지사는 기본방침에 따라 오염총량 관리기본계획수립 · 시장·군수는 기본계획에 근거하여 해당 지역의 총량관리시행계획 수립·이행
	승인	· 지방환경관서의 장이 관할 도지사를 거쳐 제출된 총량관리시행계획(변경)승인
	평가	· 지방환경관서의 장이 해당 시장·군수가 관할시도지사를 통해 매년 제출하는 이행평가보고서를 통해 평가
	계획 주기	· 5년
감 시, 모 니 터 링	· 총량관리대장 작성 · 공공처리시설의 방류 및 하천 관리지점에 유기물 및 유량자동측정기 설치 운영	· 총량관리대장 작성 · 공공처리시설의 방류구 및 하천관리지점에 유기물 및 유량자동측정기 설치 운영 · 개별배출시설의 방류구에 유기물 및 유량 자동측정기 설치 운영
집 행 수 단	· 해당지역 시·군의 자발적 시행 (시장·군수가 해당지역 부하량 할당) · 총량관리 시행을 전제로 한 일부 행위제한의 완화 · 오염총량관리 비용 등의 우선 지원	· 대상지역에서의무적으로 시행(환경부장관 또는 시장·군수가사업장별 부하량 할당) · 할당량 초과량에 대한 총량초과과과금 및 과징금 처분 · 오염총량관리 비용등의 우선 지원
재 제 수 단	· 해당시·군에 대해 재정적 지원 중단 또는 삭감	· 할당량 위반배출업체에 대한 처벌 · 해당시·도 또는 시·군에 대해 도시개발 사업의 시행, 산업단지, 공공지의 개발 및 대통령이 정하는 규모이상의 건축물 등의 시설물에 대한 승인·허가 금지 · 해당시·군에 대해 재정적 지원 중단 또는 삭감, 폐수배출시설의 설치 제한

1) 2000년 7월 현재 국회에 계류중임, 2), 3) 낙동강 물이용조사단의 오염총량관리연구반에서 결정

수립 중에 있고 양편군이 총량관리계획을 수립할 예정이다. 총량관리제는 낙동강법에 근거하여 2002년부터 낙동강수계에도 시행될 예정이고 수계의 여건에 따라 시행시기 및 시행방법의 차이는 있겠지만 향후 전 수계에 대한 단계별로 시행될 전망이다. 한강법과 낙동강법에 반영된 총량관리제의 일반적인 특징 및 시행체제는 [표2]와 같다.

1) 한강수계

한강수계 총량관리제의 특징은 시행이 의무적이 아닌 자발적이며, 자발적 시행을 유도하기 위해 총량관리실시를 전제로 오수 및 축산폐수시설, 폐수배출시설, 학교설치 등과 관련된 행위제한의 완화 등의 인센티브를 제공하고 있으며, 시행체제가 시·군의 기초자치단체가 직접 총량관리계획을 수립·시행하고 중앙정부인 환경부가 승인하는 단순한 형태를 가지고 있다는 점이다.

이러한 한강수계 총량관리제의 특징은 팔당호 상류유역에 상수원보호구역, 특별대책지역, 자연환경보전지역, 수변지역 등 수질보전과 관련된 각종 규제가 이미 실시되고 있어 추가적으로 강제적인 규제를 적용하기 어렵다는 지역적인 여건에 기인한다. 정부는 한강수계 전체에 대한 전면적인 총량관리의 실시보다는 일차적으로 팔당호와 인접하여 행위제한의 완화가 인센티브가 될 수 있는 특별대책지역에 속하는

시·군의 자발적인 참여를 유도하는 방법으로 총량관리를 실시하고 점차 여건에 따라 확대 실시하는 방안을 마련하고 있다.

이 경우 총량관리를 시행하는 시·군의 수는 한정적일 수밖에 없으며 따라서 광역자치단체의 역할이 배제된 단순한 형태의 시행체제가 효율적일 수 있다.

2) 낙동강수계

낙동강 수계는 주요 상수원이 하류에 위치하며 특별대



책지역과 같은 수질보전 목적의 입지제한이 설정되어 있지 않아 총량관리제의 시행이 의무적이며, 총량관리의 적용대상지역이 낙동강 수계 전체로 광역적이라는 데 그 특징이 있다. 이는 기본적으로 낙동강의 실질적인 수질개선을 위해서는 총량관리제의 의무적인 적용이 불가피하며, 수질개선을 위한 의무도 상하류 공평하게 부담해야 한다는 인식에 근거하고 있다.

한강수계와는 달리 낙동강수계에서는 총량관리의 적용이 의무적이기 때문에 사업장별 부하량 할당, 할당량, 초과량에 대한 총량초과부과금 및 과징금 처분, 건축허가의 제한 등을 포함한 집행수단이 구체적으로 제시되어 있고 미이행 시 적용될 수 있는 제재수단 또는 좀더 현실성 있다고 볼 수 있다. 또한 광역적인 시행을 전제로 하고 있기 때문에 시행체제에 있어서도 중앙정부의 기본지침수립, 기본지침에 따른 광역자치단체의 기본계획수립, 기본계획에 따른 기초자치단체의 총량관리계획수립 및 시행이라는 일반적인 환경관리계획의 시행체제를 따르고 있다.

3) 총량관리제의 발전방향

국내의 현황을 보면 총량관리의 궁극적인 목표는 수질환경기준의 달성에 있지만 현실적인 총량관리의 목표, 대상물질, 적용지역, 시행체제 등은 지역 또는 국가의 사회 경제적인 여건 및 도입배경에 따라 큰 차이를 볼 수 있다. 그러나 지역적인 특성 및 여건을 고려한다 하더라도 총량관리제가 수질개선을 담보하기 위한 제도로 정착되기 위해서는 기본적으로 [표3]과 같은 방향으로 기술적·제도적 보완이 추진되는 것이 바람직하다.

특히 일본이나 미국과는 달리 총량관리의 일차적인 시행목적이 수질개선을 통한 안정적 상수원의 확보에 있으므로 다음 사항이 충분히 고려되어야 한다.

첫째, 총량관리의 시행은 일차적으로 수계별 지역특성을 고려하여 시작하되 장기적으로는 일관된 체제하에서 추진되어야 한다. 즉 팔당호 상류의 경우 자발적 시

행을 전제로 주민의 합의를 이끌어 냈지만 장기적으로 볼 때 실질적인 수질개선을 위해서는 낙동강처럼 팔당호 상류 전 수계에 대한 의무적인 시행이 필요하다.

둘째, 총량관리를 실제 지원할 수 있는 기존의 수질규제에 대한 보완이 요구된다. 총량관리를 위해서는 점오염원의 경우 추가적인 총량규제기준의 설정과 더불어 기존의 폐수, 오수 배출허용기준 적용체계의 변화가 요구되며, 비점오염원의 경우에는 부하량 관리를 위한 법적 또는 제도적 근거가 새로 마련되어야 한다.

셋째, 총량관리계획의 수립 및 시행을 지원할 수 있는 유역관리체제의 확립이 요구된다. 총량관리는 유역관리차원에 효과적으로 추진될 수 있으므로 수계별로 유역관리체제를 구축하고 유역관리청의 역량을 제고하여 해당 유역의 총량관리계획의 수립·시행에 필요한 기술적, 행정적 지원은 물론 이행의 평가 및 감시에도 만전을 기울일 수 있어야 한다.

IV. 결론

한강법과 낙동강법에 의해 시행예정인 총량관리제는 기존의 농도규제 및 사후처리 위주의 수질정책이 양적 규제 및 사전예방의 방향으로 전환되었다는 점에서 우리나라 수질정책 상의 획기적인 진전이라고 평가할 수 있다. 이의 배경에는 현재의 수질관리체제로는 지역개발에 따른 지속적인 오염부하량의 증가를 억제하는데 한계가 있다는 공통적인 인식과 총량관리를 효율적으로 지원할 수 있는 기술적인 제반여건이 마련되었다는 점이 크게 작용하고 있다.

물론 한강수계의 경우에서 보듯이 지역의 여건에 따라 아직 완전한 형태의 총량관리제가 시행되지 못해 단기적인 효과를 기대하기 어렵지만 적어도 수질의 지속적인 악화를 방지하고 새로운 처리시설의 도입, 처리기술의 개발촉진, 난개발의 사전억제라는 긍정적인 효과를



표-3. 총량관리제의 발전방향

내 용	국 내	외 국	발 전 방 향
관리 목표 (기준유량)	<ul style="list-style-type: none"> · 한강 : 궁극적으로는 수질 환경기준, 현실적으로는 대상 지역의 삭감 가능한 부하량 (연간 275일 이상 유지되는 수위에 해당하는 유량) · 낙동강 : 낙동강수계 전역에 걸쳐 구간별 목표수질 및 기준유량을 낙동강물이용 조사단에서 결정. 즉, 구간별 부하량 할당과 연계 	<ul style="list-style-type: none"> · 미국 : 수역의 수질환경기준 (7C10, 10%유량, 평균유량, 중앙유량 등) 수역의 이용목적에 따라 기준유량 설정 · 일본 : 궁극적으로 수질환경 기준, 현실적으로는 지정지역의 배출부하량에 대해 발생원 및 도도부현별 삭감목표량(해역으로 기준유량 미 설정) 	<ul style="list-style-type: none"> · 수역의 이용목적, 환경용량, 지역 여건을 고려한 하천구간별 수질 환경기준의 재설정 · 하천(특히 지천)유량 및 수질의 장기특성을 통해 유량-수질관계에 근거한 기준유량 설정 · 대상물질을 BOD(또는 TN, TP)에서 유해물질, 퇴적물 등을 포함하여 확대
시행 체제	<ul style="list-style-type: none"> · 한강 : 관리대상 지역이 시·군에 국한되어 있어 안전을 고려하여 점 및 비점오염원에 대한 자체적인 할당방법 선택 · 낙동강 : 구간별 목표수질의 설정을 통해 사실상 구간별 할당량 설정. 사업장은 허용총량에 근거하여 배출량 할당. 기타 오염원별 할당은 시·군별 자체적인 할당방법 선택 	<ul style="list-style-type: none"> · 미국 : 점부하량, 비점부하량, 및 안전부하량 항목별로 총허용부하량을 할당하라는 지침만 제시, 구체적인 할당방법은 여건 및 사안별로 결정 · 일본 : 일50톤 이상을 방류하는 사업장에 대해 총삭감량에 근거하여 할당(현재는 COD 배출량만 할당, 향후 TN, TP의 배출량도 할당) 	<ul style="list-style-type: none"> · 하천구간별 부하량의 할당은 장기적으로 해당구간에 대한 수질 환경기준의 재설정 문제와 연계 추진 · 낙동강 : 광역자치단체 또는 시군간(점, 비점오염원간)의 수질 오염물질 배출권거래제도 도입 추진 · 비점오염부하량에 대한 부하량 산정, 할당방법 및 집행 감시방법 연구
부하량 할 당	<ul style="list-style-type: none"> · 한강 : 중앙부처인 환경부가 직간접적인 각종 인센티브를 사용하여 시·군별 총량관리계획 수립을 적극적으로 유도 · 낙동강 : 의무적인 광역시행체제로 환경부, 지방환경관서(수계관리청), 광역자치단체, 기초자치단체의 역할 분담 	<ul style="list-style-type: none"> · 일본 : 대상유역의 광역이므로 광역자치단체, 관련 중앙부처의 사진협의 강조, 총량규제 시행의 강도 및 추진체제가 상대적으로 미약 · 미국 : 연방정부, 주정부의 역할분담체제, 환경보호청의 지침제시 기술적지원, 재정지원등의 총량관리시행을 위한 자원체제 강화 	<ul style="list-style-type: none"> · 한강 : 자발적 시행의 단점인 모호한 할당방법, 미이행시 제재방안에 대한 보완 필요. 이는 대상지역의 확대 및 의무적 시행과 연계하여 추진 · 낙동강 : 총량관리계획의 원활한 시행을 위해서는 지방환경관서의 역량제고(특히 기술지원담당)방안 필요

기대할 수 있을 것이다. 또한 낙동강수계의 경우에는 한강과는 달리 광역에 적용되는 강력한 총량관리 시행체제 마련함으로써 향후 금강, 영산강, 섬진강 수계별 총량관리 시행체제의 개발을 위한 또 하나의 지역모형을 제공하고 있다.

한편 20년 이상 총량규제를 시행하고 있는 일본이나 TMDL의 본격적 시행을 위해 10년 이상 노력하는 미국의 예를 볼 때 총량관리제가 정착되기 위해서는 적지

않은 기간이 필요할 것으로 판단된다. 그러나, 시행에 따른 문제점의 지속적 보완, 제도적 개선, 총량관리 지원을 위한 구체적인 연구 및 기술개발, 정부 및 지역주민의 적극적인 노력이 지속적으로 경주된다면 총량관리의 시행을 통해 실질적인 수질개선을 이룰 수 있을 것으로 기대된다. ◀

<본고는 「환경포럼」 통권 제54호에 발표된 내용을 발췌하였습니다.>