제 출 문

경남지역환경기술개발센터장 귀하

본 보고서를 "수질오염 총량관리를 위한 관리기법 연구"에 관한 최종보고서로 제출합니다.

연구기관명 : 경상대학교

연구책임자 : 이동근 교수(경상대학교 화학공학과)

요 약 문

Ⅰ. 제 목

샗수질오염 총량관리를 위한 관리기법 연구샘

Ⅱ. 연구의 목적 및 필요성

낙동강은 하천을 따라 중·대형 도시들이 형성되고 중·상류지역의 유량 및 수질에 따라 하류의 수질변화에 영향을 미치기 때문에 보다 양질의 수자원 확보를 위한 지역 이기주의적인 분쟁의 소지가 매우 크다. 이에 정부는 낙동강 수질개선을 위해 1999년 12월 낙동강 물관리 종합대책을 마련하고 샗한강샘에 이어 샗낙동강샘, 샗금강샘, 샗영산강·섬진강샘수계 3개 법안 제정으로 전국 4대강 수질개선종합대책이 드디어 완결됨으로써

■ 수변구역지정제도, 오염총량관리제도 등 사전오염예방대책 도입

■ 수질오염 사고방지시스템 도입(낙동강수계 완충저류조 설치 의무화)

■ 물이용부담금으로 상류 규제지역 지원근거를 마련하였다.

그간 상·하류 지역간 첨예한 대립 속에 표류되어 왔던 3대강 특별법이 통과되어 낙동강은 3대강특별법에 의하여 낙동강 수계 자치단체에서는 2004년 7월부터 광역시지역, 2005년 7월부터 시지역, 2006년 7월부터 오염총량관리제를 단계적으로 실시하여야 하는 전국 4대강의 유역단위 수질관리에 새로운 장이 열리게 되었다. 그러나 하천수질관리를 위한 중, 장기대책수립을 위해서는 인구, 축산, 산업폐수, 토지이용현황에 대한 오염원조사를 시행하여 수질오염발생 총량산정과 하천 유달율, 자정작용, 환경기초시설에 의한 오염 삭감량 등 총량관리계획 수립과 효율적인 환경기초시설설치 및 운영방안강구, 낙동강 수계 장래수질 예측 등 과학적이고 체계적인 방법으로 낙동강 수계 수질오염 총량관리제 시행에 대비하여 연구되어야 함.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

가. 연구개발의 내용

지금까지 우리 나라 수질정책은 날로 늘어만 가는 오염원수와 규모의 증가로 배출허용 기준을 시행한 결과 행정목표인 수질환경기준달성과 기업의 자발적인 배출

저감기술개발도입, 중수도 시설설치 등 효율적인 수질개선에는 한계가 있었다. 따라서 기존의 개별오염원이 수질에 미치는 영향을 억제하는 방식에서 일정 유역내에 위치한 모든 오염원이 수질에 미치는 영향을 파악하여 관리하는 유역관리 공동체방식으로 전환되어야 한다는 인식으로 전환되고 있고 낙동강수계도 '위천 국가공단조성', '칼수조정댐 건설 등으로 상, 하류 자치단체간에 물 이용을 둘러싼 여러 가지 문제가 대두되고 있다.

따라서 본 연구에서는 오염총량관리제가 도입될 예정이 있는 경남지역 낙동강수계의 수질개선을 통하여 시민들에 보다 양질의 상수원수를 공급할 수 있는 수환경정책을 개발하고, 낙동강 수계의 오염총량관리제의 도입을 위한 사전연구를 통해 수질오염 발생 총량 산정, 환경기초시설 오염물질 삭감량 등을 통한 오염물질총량관리계획수립과 효율적인 환경기초시설 설치 운영방안, 장래수질예측, 환경기준의 합리성 검토 등을 검토하였다.

나. 연구범위

1) 오염부하량 산정
?생활계, 산업계, 축산계 오염부하량 산정
?비점오염원 오염부하량 산정
?낙동강수계 16개지점 수질조사

2) 수질예측보델 적용 및 환경기준 합리성검토
?하천 : QUAL2E (EPA공인모델)
?수질환경 기준의 합리성 검토

3) 오염원 총량관리계획 수립
?목표관리구역별 삭감율과 삭감량 결정
?목표관리구역별 우선순위 결정
?목표관리구역별 오염물질 저감대책 수립

Ⅳ. 연구개발 결과

본 연구는 낙동강 수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률이 제정되면 우리나라 오염총량 관리제도가 낙동강에 의무적용 될 것이므로 이에 관한 낙동강 중하류권 지역의 수질오염물질 발생총량과 환경기초시설의 제거량 산정 등 BOD, T-N, T-P의 오염부하량을 산정하였다.

1. 낙동강수계 목표관리구역별 하수처리구역과 하수미처리구역에 각각 다른 발생원단위를 적용하여 생활계 BOD, T-N, T-P 배출부하량을 산정한 결과 낙동강본류5지점인 구포가 BOD 21,741.2kg/d, T-N, 4,322.9kg/d, T-P 851.8kg/d로 가장 높았고, 다음은 양산천이 BOD 3.722.4kg/d, T-N, 577.8kg/d, T-P 113.9kg/d로 나타났다.

2. 낙동강수계 목표관리구역별 축산폐수에 의해 발생되는 오염부하량은 가축의 사육두수와 가축에 의한 발생원단위를 곱하여 축산계 BOD, T-N, T-P 배출부하량을 산정한 결과 낙동강본류1이 BOD 1,464.0kg/d으로 가장 높았고 T-N 배출부하량은 함안천이 483.3kg/d로 가장 높았고, T-P 배출부하량은 양산천이 117.7kg/d로 가장 높게 나타났고, 산업계 BOD, T-N, T-P 배출부하량을 산정한 결과 양산천이 BOD 1,734.5kg/d, T-N 502.2kg/d, T-P 117.7kg/d으로 가장 높은 것으로 나타났다.

3. 낙동강수계 목표관리구역별 비점오염원인 어업계, 토지별에 의해 발생되는 오염부하량은 각각의 발생원단위를 곱하여 어업계 BOD, T-N, T-P 배출부하량을 산정한 결과 함안천이 BOD 1,391.1kg/d, T-N 486.63kg/d로 가장 높았고, T-P 배출부하량은 덕천강이63.4kg/d로 가장 높게 나타났다. 토지별 BOD, T-N, T-P 배출부하량을 산정한 결과 낙동강본류5가 BOD 2,401.2kg/d, T-N 274.8kg/d, T-P 14.7kg/d로 가장 높게 나타났다.

4. 낙동강수계 목표관리구역별 총 배출부하량은 낙동강본류5가 BOD 26,091.9kg/d, T-N 5,129.6kg/d, T-P 1,005.2kg/d로 가장 높게 나타났고, 다음은 양산천이 BOD 6,697.1kg/d, T-N, 1,651.9kg/d, T-P 294.4kg/d로 나타났다. 따라서 낙동강하류로 갈수록 누계배출부하량이 증대되는 것으로 조사되었다.

5. 수질오염총량관리 관리기법으로 물관리대책 이후(2005년)에도 기준치를 달성하지 못하는 지역과 기준치를 달성하는 지역으로 분류하면,

1) 물관리대책 이후(2005년)에도 기준치를 달성하지 못하는 지역

이 경우는 기준치를 초과하는 양에 대해 일정비율만큼 추가로 삭감하도록 오염총량관리 목표수질을 설정한다. 목표설정 과정에서 적용되는 각 지역별 수질은 이미 현재 수준의 오염저감대책을 모두 수행한 조건인 2005년 예측수질이므로 추가적인 오염부하 삭감은 기술 및 경제성을 고려하여 산정한다.

2) 물관리대책 이후(2005년) 기준치를 달성하는 수역

이 경우는 기준치와 2005년 예측수질의 차이인 허용가능량과 허용율로부터 목표수질을 산정한다. 허용가능량 및 허용율은 오염원이 밀집한 기준치 초과지역의 삭감가능량 및 삭감율과 낙동강 하류부의 안정적인 수질확보를 전제로 설정한다.

6. 삭감가능부하량 산정방안은 총량관리목표수질은 기준치, 삭감율, 허용율의 조합에서 결정된다. 이를 위해서는 일정 기준치를 초과하는 지역에서 현실적으로 삭감할 수 있는 부하량을 산정하는 기준이 우선적으로 제시되어야 한다. 기준치 초과지역의 삭감가능부하량이란 경제적 여건을 고려치 않은 상태에서 발생부하량을 제어하거나 장래 기술수준에서 배출부하량을 감소시킬 수 있는 총부하량을 의미하며 현 단계에서 할당 및 달성되어야 하는 삭감부하량과는 구별된다. 따라서 삭감가능부하량은 오염원의 증가 억제, 환경기초시설 완비, 방류수 수질기준 강화, BAT를 통한 처리효율 제고, 자연정화시설 설치 등 가용한 모든 삭감수단을 기초로 산정한다.

7. 삭감부하량(삭감율) 산정방안

1) 단계별 목표수질 설정방안

삭감가능부하량은 비용을 고려치 않은 장기적 삭감목표로서 현 단계로부터 가까운 시일내에 그 모든 양을 달성할 수는 없다. 따라서 총량관리목표 설정을 위해서는 총 삭감가능부하량 중 기술·비용을 고려하여 우선 달성할 수 있는 비율을 삭감율로 적용하여 오염감축 목표 및 목표수질을 설정하여야 한다. 삭감율 적용 및 목표수질 설정방안은 이는 2005년 이후 물금지역 수질을 BOD_5 기준 3.0 ㎎/ℓ로 유지하는 조건에서 수립되어야 한다.

물관리대책을 포함하여 Ⅰ단계 총량관리 기간 중 달성할 수 있는 최대한의 삭감 허용량을 기준으로 목표수질을 설정하고 그 이후 동일한 목표수질로 관리하는 방안은 총량관리 시행초기 단계에서 최대한의 삭감량과 허용량을 할당하고 그 이후는 그 수준에서 관리하는 방안이다.

2) 지역별 삭감율, 허용율 및 안전율 적용방안

낙동강 수계에서 연차별로 평균적인 삭감율 목표를 설정하였다 하더라도 총량관리 각 단계에 따라 각 지역별 삭감율의 배분 방법은 기준치 초과구간에 동일한 삭감율을 적용하고 기준치 달성구간에 동일한 허용율을 적용하는 방안으로 이는 지역의 개발정도나 수질에 대한 상대적 영향도 및 수질개선에 필요한 경제적 여건을 무시하고 모든 지역에 동일한 삭감율과 완화율을 적용하는 방안이다.

8. 수질예측모델인 QUAL2E모델로 함안천, 밀양강, 양산천의 유달부하량과 유달율을 산정하여 삭감율과 삭감량을 결정하였다. 먼저 시나리오 Ⅰ은 함안천, 밀양강, 양산천의 지점별 삭감량(삭감율)이 330.2kg/d(18.9%), 656.8kg/d(19.4%), 9,097.kg/d(42.3%)로 나타났고, 시나리오 Ⅱ는 함안천, 밀양강, 양산천의 지점별 삭감량(삭감율)이 175.7kg/d(6.24%), 245.4kg/d(6.25%), 4,708.5kg/d(21.1%)로 나타났다.

Ⅴ. 활용방안

□ 수질관리와 관련된 계획은 환경 일반에 대한 것으로는 정부에서 수립하는 환경정책 기본법상의 중기, 장기 환경 보전 종합 계획과 행정 구역 단위로 수립하는 시도 환경보전 종합계획, 시구군 환경보전종합계획이 있으며, 수질보전과 관련된 계획으로는 대권역 수질보전 계획, 중권역수질보전계획, 한강법상의 수질개선계획, 앞으로 시행될 낙동강법상 수질개선계획을 들 수 있다. 이러한 계획 수립시 본 연구결과는 기초자료로 활용될 것이다.

□ 오염총량관리계획은 성격상 대권역 관리계획인 수계별 계획을 이행하기 위한 수질개선계획과 유사하다. 따라서 시도 오염총량을 삭감하기 위한 장기계획수립시 구체적인 삭감계획, 수계별하천구간별 환경기준 설정 및 재조정시, 배수구역별 오염원과 처리시설에 대한 관리방안 강구에도 활용될 것이다.

□ 수질관련법의 관할 범위와 오염원을 비교해보면 생활계 오염원을 하수도법, 산업폐수는 수질환경보전법, 축산폐수는 오수분뇨 및 축산 폐수처리에 관한 법률에 의해 관리되고 있다. 그러나 이들 법은 관리대상이 되는 오염원만을 대상으로 할 뿐이어서 해당 행정지역 또한 단위 수역별로 발생, 배출되는 전체 오염원과 이들이 수체에 미치는 영향을 파악할 수 없다. 따라서 본 연구 결과는 지역적 범위에서 벗어난 하수도 정비 기본 계획, 환경 기초 시설의 효율적 투자 방안 수립등에도 기초자료로 활용이 가능할 것이다.