

폐수/폐기물-8 가평군 하수처리구역내 하수발생특성 분석

황병기, 이의상, 박수지*

상명대학교 토목환경공학부

1. 서론

국내의 하수도 관련사업은 하수처리장 건설위주로 사업이 시행됨으로써 하수관거 관리의 중요성을 인식하지 못한 결과 강우수의 관리부실에 의한 월류수의 방류, 불명수의 유입, 하수의 누수등 유입수 및 침입수관리에 심각한 문제점을 나타내고 있으며, 하수처리장의 경우 저유입수질로 인해 처리시설의 운영 효율저하 및 수질개선 효과가 미미한 실정이다(제일엔지니어링·삼안건설기술공사, 2001). 현재까지 하수관거 정비사업이 지속되어 왔으나 하수관거정비의 기법과 기술의 낙후로 많은 문제점이 대두되고 있어 향후 수행되는 하수관거 정비사업을 체계적이고 계획적으로 시행하기 위한 관리체계변경과 선진기법 기술을 도입하여 하수 종말처리시설의 운영효율 저하 및 수질개선효과와 문제해결이 절실히 요구되고 있는 실정이다(환경부, 2002).

본 연구의 대상지인 가평군은 수도권 전원도시 생활권으로 급격한 인구증가와 문화 및 생활수준 향상되고 있어 이로 인한 각종 생활하수 및 오염물질 배출량이 급증하여 한강 상수원의 수질오염을 가중시켜 각종 용수공급과 시민의 보건위생, 자연환경에 영향을 미치고 있다. 총 14만톤 규모의 가평 하수처리장 등이 가동 중에 있으나, 유입수질이 BOD기준으로 평균 58mg/l로 유입되어 설계기준 수질에 미치지 못하는 것으로 나타났다(환경부, 2002).

따라서, 본 연구에서는 가평군 권역내 하수처리구역에서 발생한 하수량 및 수질을 조사하여 처리분구별로 하수발생 특성을 파악하고 하수관거의 침입수량/유입수량을 계량화하여 하수관거를 정비하는데 자료로 활용할 수 있도록 기초자료를 축적하는데 목적이 있다.

2. 조사 방법

가평군의 배수구역은 4개 면으로 형성되었으며 기존 5개 처리구역, 17개의 처리분구와 신설계획 된 2개의 소규모 처리구역으로 구성되어 있다(가평군, 1997). 가평군의 기초현황자료를 중심으로 표본지역을 선정하였고 표본지역내 처리분구 말단에 조사지점을 선정하였으며, 현장조사는 기초 I/I 6개 지점으로 도상 조사지점의 위치와 실제 위치와의 동일성 여부를 확인하였다. 확인을 위해 Check List를 작성하여 조사대상지의 안정성 여부(교통량, 맨홀의 깊이, 관거내 유속과 수위)를 확인하였다.

유량조사는 자동유량 측정계인 Flo-Tote II (Model 260 II B)(Marsh-McBirney, Inc., 1995)를 사용하여 60일 이상 연속측정을 하였으며, 5분 간격으로 유량을 측정하였다. 수질조사는 유량측정과 동일지점에 한하여 동일기간 실시하였으며 건기시 6회, 우기시 2

회 총 8회 채수를 시행하였다. 채수방법은 2시간 간격으로 24시간 연속 채수를 하였으며, 수질실험은 Standard Methods(APHA, 1995)에 준하여 BOD₅, COD_{cr}, COD_{mn}, SS, T-N, T-P등의 6개 수질항목에 대해서 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

조사대상 처리분구의 면적은 230ha이며, 6개소의 I/I조사 지점에 대하여 유량조사기간은 2001년 9월부터 12월까지 지점별로 60일 이상 유량조사를 수행하였다.

건기시 평균유량은 현리처리구역 현리처리분구에 속하는 가평-5 지점에서 1,235CMD로 가장 높았으며, 가평-4 지점과 가평-6 지점이 각각 68CMD, 16.7CMD로 가장 낮은 유량을 보였다. 이는 유역 상주인구와 비례하는 것으로 나타났다. 조사기간동안 총 8회의 채수가 있었으며, 6개의 수질항목에 대하여 수질분석을 시행하였으며 BOD₅, COD_{cr}, SS는 8회, COD_{mn}, T-N, T-P는 총 5회 분석한 결과 값은 BOD기준으로, 가평-1 지점이 21mg/l로 가장 낮은 값을 보였으며, 가평-3지점이 183mg/l로 가장 높은 값을 보였다.

건기시의 경우 부하량 산정 결과에 따르면 면적은 44.3ha로 가평-1 지점의 면적이 가장 넓지만 인구밀도가 높은 가평-5 지점의 오염부하량이 높았으며, 21.6ha로 유역면적이 좁고 상주인구도 상대적으로 적은 가평-6 지점의 오염부하량이 제일 낮은 것으로 보아 상주인구가 많은 처리분구가 상수사용량이 많게 되어 하수발생량이 많은 것으로 판단된다.

2001년 10월 9일 ~10일 사이 54.6mm의 강우량이 발생하였으며 우기시 평균유량이 건기시의 평균유량의 7배에서 최고 20배 가량 높았으나, 유입수량은 유역면적과 일치하지 않은 것으로 나타났다. 초기강우에 의하여 오염물질의 농도가 높았으나, 차차 시간이 지남에 따라 희석되어 농도를 낮게 한 것으로 판단된다.

4. 결론

본 연구에서는 가평군관내에서 발생하는 하수의 유량 및 수질조사를 수행하였으며, 연구결과를 종합하면 건기시의 경우 수질이 가평-1,2를 제외하고 평균 80mg/l이하인 것으로 보아 처리분구내에서 발생한 하수가 유하하면서 처리장에 이르기 전에 관거의 오점이나 노후관 등의 틈새로 침입수의 침입이 발생하여 하수의 수질이 처리장에 이르기 이전에 희석되고 있는 것으로 추정되었다. 우기시의 경우 하수배제방식이 분류식인 지역의 오수관을 통하여서도 강우에 의한 유출수가 유입되는 것으로 조사되었던바, 침입수 및 유입수의 차단대책 등 다양한 대책을 강구하여 하수가 유하하면서 가능한 적게 침입수에 침입을 받을 수 있도록 시급히 관거정비가 이루어 져야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 가평군, 1997, 가평군 수도정비 기본계획 보고서
- 국토연구원, 1999, GIS를 이용한 하수배출 용량산정 시스템 구축방안 연구
- 환경부, 2002, 한강수계 제2권역 I/I 및 초기오염도에 관한 연구 최종보고서

- 환경부, 2001, 2002 하수도 통계
- (주)제일엔지니어링·삼안건설기술공사, 2001, 한강수계(2권역) 하수관거정비 시범사업
타당성조사 용역 I/I 및 초기강우 오염도 조사 계획서
- 국립환경연구원, 1998, 하수도 신설개축 및 기능개선 전략연구
- 환경부, 1997 도심하수관 정비기법 연구
- Marsh-McBirney, Inc., 1995, Using the Flo-Tote System
- APHA, 1995, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19th
edition