

정화조 청소가 한강에 미치는 영향

김재문 / 서울시 종관하수처리장 수질계장

1. 정화조 오염처리의 현황

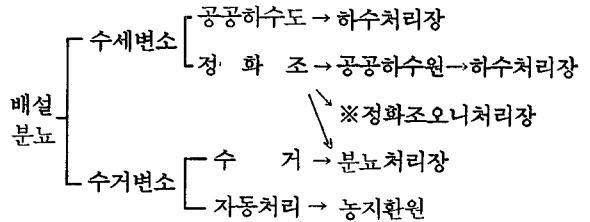
가. 정화조 오염의 발생과 처리

(1) 정화조 오염의 발생

수세식 변소가 설치된 건물에는 폐기물 관리법에 의하여 분뇨정화조가 설치되어 분뇨를 처리하고, 공동시설단지나 대형건물에는 오수정화시설이나 정화조를 설치하여 분뇨를 관리하도록 되어있다. 분뇨는 인체의 신진대사의 결과에서 생기는 최종 노폐물로서 인간과 매우 친근하면서도 그 자체의 지독한 냄새때문에 기피하는 물질이 되고있다. 폐기물 관리법 제2조 정의에 의하면 "분뇨정화조"라 함은 분뇨를 침전 분해등의 방법에 의하여 정화하는 시설이며, "오수정화시설"은 분뇨와 생활하수를 함께 처리하는 시설이라고 정의되어있다. 정화조나 오수정화시설은 분뇨중의 유기물을 완전 분해시키지 못하기 때문에 구조물에 침전물이 쌓이게 돼 기능에 장애가 없도록 청소를 하므로써 정화조오니가 발생하는 것이다.

(2) 정화조 오니의 수리및 처분과정

변소는 수거변소와 수세변소로 대별 할 수 있는데 정화조 오니는 수세변소에서 수집된것을 말한다.



(3) 정화조 오니처리 시설

정화조 오니처리 시설은 투입→전처리시설→1차처리기술→2차처리기술→소독시설→방류의 과정은 대단위 처리시설이고 폐기물 관리법 제4조와 제6조에 나타난 정화조 시설유형은 크게 분뇨정화조와 오수정화시설로 되어있다.

아름 세분하면

분뇨정화조

① 회석된 분뇨를 침전, 소화방법에 의하여 처리하는 시설. ② 회석된 분뇨를 소화, 산화, 침전방법에 의하여 처리하는 시설. ③ 회석된 분뇨를 침전, 소화 또는 산화, 토양 침투방법에 의하여 처리하는 시설및 이에 상당하는 처리효율을 가진시설이며, 분뇨정화조의 경우는 대개 주방, 세면, 목욕탕, 세탁수등에 의하여 회석된다.

오수정화방법

① 장기 폭기방법. ② 표준 활성 오니방법. ③ 접촉 산화방법. ④ 살수 여상법. ⑤ 접촉 안정법. ⑥ 회전원판 접촉방법. ⑦ 임호프 탱크방법 및 이에 상당하는 처리효율을 가진 시설이다.

(4) 정화조 오니처리 및 기준

서울시에서는 안양, 난지도하수처리장내에 각각 2,000kℓ/日과 1,000kℓ/日, 계 3,000kℓ/日의 시설로서 발생 정화조오니를 처리하고 있다. 정화조 처리시설은 3단계 과정을 거치는데 변기에서 나온 분뇨가 1단계 부패탱크에 모아서 덩어리가 분해되면서 부패되고 나머지 2단계 부패탱크에 넘겨져 부패과정을 다시 거친 뒤 오염물질이 어느정도 걸러진채 물만이 3단계 산화, 소독탱크로 들어가 그때까지 남아있는 혐기성 균을 멸균하여 하수관으로 내보내게 되는데, 분뇨 정화조의 경우는 이러한 처리과정을 거쳐도 BOD량이 절반정도 밖에 줄지 않으며 오수정화시설의 경우 100kℓ미만일때 BOD 100PPM이하, 100~200kℓ면 80PPM이하, 200kℓ이상일때 60PPM이하이다. 이처럼 처리하여 방류할 경우, 환경보전법 제39조의 규정에 의한 방류수 수질기준보다 상회하고 있다.

○ 방류수 수질기준 (mg/ℓ)

항 목	BOD	부유물질 (SS)
분 뇨	40	70 이하
하 수	30	70 이하

(환경보전법 제39조)

(5) 정화조오니의 청소방법

정화조 청소는 년1회 이상으로 의무화 되어있다. 청소를 오랫동안 하지않을경우 부패탱크속에 썩다가 만 분뇨찌꺼기들이 쌓이고, 산화조에 남은 오물이 뭉쳐지게되, 분뇨가 썩지않고 흘러나가거나 여과조에 유입, 유출관이 막혀 기능을 잃게 되는 경우도 있다. 이럴경우 분해되지 않는 분뇨가 하수구에서 심한 악취를 발생한다. 정화조 청소는 설치후 혹은 청소후 1년이 지나면 건축주나 관리인에게 청소하라고 구청에서 안내서가 발송된다. 이때, 관할 청소업체에 연락하여 청소를 실시하고, 정화조 맨홀은 항상 열수 있도록 콘크리트등으로 막아서는 안된다.

(6) 정화조의 시공 설치

정화조는 정원, 현관, 뒤뜰등 하수구와 직접 연결되는 곳으로 화장실과 가장 가깝고, 점점, 청소가 쉬운곳에 설치하여야한다. 건물의 담장안에 묻어야 하며 인, 차도에 설치하는 것은 위법이다. 맨홀은 지면과 같은 높이어야한다.

(7) 정화조의 유지관리

정화조에 비눗물이나 화학약품이 다량들어가면 정화조가 안된다. 변기에는 플라스틱이나 생리용구를 버리면 정화조기능에 지장을 주므로, 반드시 쓰레기화 하여, 라인이 막히지 않도록 해야한다. 시판되는 기성정화조는 시공시, 수평이 안되거나 열, 외부구력을 받으면 변형되기 쉬우므로 주의를 요한다. 욕조, 세면대등을 정화조 배관에 직접연결시키면, 혐기성 분해가 일어나지 못해, 기능에 문제가 야기 될뿐만 아니라 냄새가 올라오므로 주의를 해야한다. 불량 정화조의 경우는 용량부족으로 인한 오수의 유출, 밀폐된 지하실에 설치또한 탱크가 파손되거나 유입, 유출관 부분이 변기관, 하수관과 뒤틀린 경우도 있으니 유지관리시 잘못된 부분은 조속히 재 시공하여 기능유지에 최선을 다하여야 할 것이다.

2. 정화조 오니의 성장

분뇨가 하수도에 유입되는 것은 대개의 경우 수세변소를 통해서 되고있다. 하수도 관거가 미설치되거나 미흡할 때에는 직접하수도에 유입되는 경우도 있다. 어떠한 경우이든 간에 하수도에 유입될 때에는 다량의 가정하수와 혼합되어 하수의 일반성질에 포함되기 마련이다. 생분뇨의 발생량은 1~1.2ℓ/人/日이나 이수치는 사람이나 식생활, 지역에 따라 차이가 있다.

○ 수거이뇨의 성장

구 분	수 치
P H	7~9
BOD	15,000~27,000
S S	20,000~30,000
수 분	96~98%

정화조 오니성상은 BOD일경우 5000~8000mg/ℓ

SS는 11000~15000mg/ℓ이다. 물론, 정화조의 제거효율에 따라 다르기 때문에, 안양 난지오니정화조 설치시에 설계기준인 BOD 800PPM을 기준으로 검토하였다. 특히 한강에 미치는 수질오염을 논할 경우는 BOD제거효과만 생각할것이 아니라 BOD물질이 유입되어, 유기물질이 분해되어 산소결함을 일으키는 2차적 영향도 검토해야 하지만 이번에는 BOD 오염부하만 검토하였다.

3. 정화조 처리실적

정화조 수거실적은 1975년도에 겨우 4.3%에 불과했던것이 '88년도에는 63.4%로 괄목할만한 실적을 이룬

것은 가 수세화 확대에 따라 정화조 오니가 증가 추세에 있으며, 나 변수 개량사업으로 생분뇨발생량이 점차 감소되고 있는 것으로 생각된다. 그러나 '88년을 기준으로 볼때 정화조 수거실적 63.4%와 분뇨수거실적 22.1%총 85.5%가 수거되고 아직도 14.5%가 미수거되고 있다는 것이다. 이 14.5%에는 자연감소량도 포함되고 있다고 하더라도 생분뇨나 생활하수로서 하수도에 유입되었을 것이다. 완전히 차집이되어 하수처리장에 유입되었을 경우는 하수처리장에 오염부하를 가중시켰을것이며 하천에 유출되었을시에는 하천을 오염시켜 한강에 영향을 미쳤을 것이라는 점이다.

<표1> 정화조 오니와 분뇨처리 실적

(단위 : kℓ)

구분 년도	배출량	수거제외량	수거대상	정 화 조		분 뇨		비 고
				수거실적	수거율(%)	수거실적	수거율(%)	
'75	2,626,412	1,079,139	1,547,273	66,559	4.3	674,231	43.5	
'76	2,766,122	1,274,358	1,491,764	101,088	6.8	613,430	41.1	
'77	2,912,865	1,390,054	1,522,811	155,892	10.2	591,183	38.8	
'78	3,021,539	1,521,367	1,500,172	170,753	11.4	611,050	40.7	
'79	2,855,466	1,432,829	1,422,667	212,365	14.9	663,980	46.6	
'81	3,053,865	1,418,016	1,635,849	360,920	22.1	681,145	41.6	
'83	3,254,515	1,606,328	1,648,187	594,887	36.1	616,158	37.4	
'85	3,468,016	1,756,765	1,711,251	766,569	44.8	516,358	30.2	
'87	3,577,000	1,726,295	1,850,705	956,247	51.7	471,154	25.5	
'88	3,607,000	1,858,000	1,749,000	1,108,397	63.4	385,858	22.1	

- 배 출 량 : 1인1일 1ℓ기준 인구×365일
- 수거제외량 : 정화조유출량, 자연감량, 유아감량, 법정비수거량 등
- 수 거 대 상 : 분뇨 및 정화조 오니

4. 향후 정화조 오니 처리계획

정화조 오니는 '88년도 3.037kℓ/日, '89년도 3.336kℓ/日, '90년도 3.770kℓ/日, '91년도 4.265kℓ/日, '92년도 4.830kℓ/日등 년차적으로 약11%정도씩 늘어날 전망이다. 서울시에서는 늘어나는 정화조오니를 처리하기위해 북부위생처리장을 확장하고 있다. 또한 장래에는 하수도로 직결하여 기준년도인 2001년에는 95%를 하수처리장에서 처리할 계획이다. 서울은 의정부, 성남, 안양, 광명시등 인근도시에서 처리되지않는 하수가

유입되고, 서울지역도 하수도로 연결하여 정화조 오니를 완전 차집을 한다고 가정하더라도, 주변이 산으로 쌓여있어 고지대와 저지대등 지형적인 여건과, 하수도 관망이 복잡하고 길어, 곳곳에 하수가 정체되어 하수관거에 정화조 오니가 퇴적될 우려가 있다. 특히, 정화조를 설치하지않을경우 하수관거의 미설치 지역이나 하수관거의 관리가 불량한 지역에서는 악취가 나고, 해충이 발생할 우려가 있으니, 향후 정화조 오니를 처리할 계획수립시, 하수도 관에 연결처리하는 방법과 수거하여 정화조 오니처리장에서 처리하는 방법을 병행하여

야 할 것으로 사료된다.

<표2> 서울시 정화조 오니위생처리계획

구분 년도	정화조사용 계획인구(천)	일평균 발생량 (kl/일)	수거율 (%)	일최대 수거량 (kl/일)	하수도로 직결된 양을 제한 수거량 (kl/일)	시설용량(kl/일)	
						안 양	난 지
1986	7,006	3,839	60	1,934	1,934	-	-
1991	8,085	4,430	80	2,977	2,977	2,000**	1,000**
1996	8,638	4,733	95	3,766	1,888(50%)*	3,800(2,000)**	
2001	9,145	5,011	100	4,210	210(95%)*	4,200(500)***	

주 : *는 하수도로 직결된 율임.

**는 1991년까지 건설계획→현재 시설완료 가동중

***는 하수도로 직결시킴 경우의 처리용량

자료 : 서울특별시 정화조 오니위생처리장 건설 기본계획 보고서 서울특별시(1984. 4)

5. 정화조 청소가 한강에 미치는 영향

한강은 환경청 고시 제87-42호('87. 12. 30)로 한강 분류 수역을 5개 수역으로 분류하여 환경기준을 II등급에서 IV등급으로 설정하였다. 팔당댐 하류에서 중랑천 합류지점까지는 II등급으로 BOD 3PPM으로 정해져 있고 중랑천 합류지점에서 하류지점은 굴포천까지 BOD 8PPM을 목표치를 설정하고 있다. 수질 목표치는, 장래의 변화되는 수질을 예측하고, 목표수질 달성을 위하여 국민에게 수질보전 의식을 키우고, 수질에 영향을 미칠 우려가 있는 신규개발사업이나 공장시설을 억제하고, 폐수배출시설의 입지규제를 강화하여, 쾌적한 환경을 이루기 위해 행정을 전개하고 있는 것이다. 정화조 청소를 하므로써 기대되는 BOD감축 효과는 자료와 같이 팔당댐 방류량에 따라 달라지게된다. 갈수기에는 125M³/sec, 상시유량은 200M³/sec일때 최저 1.93 PPM에서 최고 3.28PPM의 오염원 감축효과를 가져오며 200M³/sec로 할때는 희석효과로 약간 감소되어 최소1.21PPM에서 최대2.05PPM의 BOD물질감소 현상이 되고있다. 이는 한강, 하류부의 환경청 목표수질이 8PPM을 고려할때 정화조 청소로 한강에 오염원 감소 기여도는 최고41%에서 최저 15%의 BOD 오염원

감소효과를 가져와 한강 수질에 미치는 영향은 매우 크다고 할 수 있다.

<표3> BOD오염 부하량과 예측되는 수질

년 도	BOD부하량 (톤/일)	125m ³ /sec(BOD, PPM)	200M ³ /sec(BOD, PPM)	비고
'75	20,853	1.93	1.21	
'76	19,861	1.84	1.15	
'77	20,422	1.89	1.18	
'78	21,320	1.97	1.23	
'79	25,374	2.35	1.47	
'81	27,504	2.54	1.59	
'83	30,763	2.85	1.78	
'85	31,945	2.96	1.85	
'87	34,511	3.20	2.0	
'88	35,393	3.28	2.05	

6. 결론

한강의 오염원은 생활하수가 대부분 차지하고 있는 실정에서 정화조청소는 필연적이다. 정상적인 기능을 발휘하는 오니정화조시설에서는 그 시설 자체만으로도 오염원 50% 저감하고 있을뿐 아니라, 이하는 청소야

달로 한강수질개선에 한 몫을 단단히 하고 있는 것이다. 하수종말처리장 설치지역은 정화조를 설치하지 않아도 되는 지역이 있고, 장래에는 하수도에 직결하여 처리할 계획이 있지만, 현재로서는 하수관의 미흡과 관거의 파손 등으로 악취의 요인이 될뿐만 아니라, 해충이 발생할 우려가 있으니, 정화조 청소는 필수적이다. 시민들께서는 한강수질 보전을 위하여 식용유 및 음식찌꺼기를 하수도에 폐기하는 것을 삼가 하여 주시고 하수도 관리를 철저히 하여 줄뿐만 아니라 가. 신고하지 않은 정화조는 신고를 하고 나. 하수도와 직결시켰거나, 정화조 없는 수세식 변소는 재 시공하며. 다. 부실 시공으로

오염물질을 그대로 내 보내는 수세식 변소를 개량하고 라. 1년이상 청소를 하지 않아 제기능을 발휘하지 못하는 정화조는 청소를 하여 맑은 한강을 유지하는데 다 같이 협력 하여야 할 것이다. *

참고문헌

- 서울특별시 정화조 오니발생처리장 건설기본계획 보고서(1985. 4)
- 분뇨 하폐수오니의 처리 - 김학정
- 수질오염 개론 - 김정현
- Waste Water Engineering : MCTCACH & Eddy Secone Edition

회 고

각 회원사에서 일어나고 있는 일들, 연구·개발현황, 공지사항, 제언 그리고 시·수필 등을 200자원 고지에 적어 보내주시면 본지에 선별·게재하고 게재된 원고는 소정의 고료를 드립니다. 단, 보내 주신 원고는 일체 반환치 않습니다.

보내실곳 : 서울시 중구 남대문로 4가 45 상공회의소 1221호
(사) 환경보전협회 홍보부
T E L : 753 - 7640, 7669