

淨化槽 清掃가 漢江에 미치는 影響

서울市 中浪下水處理場 水質係長
金 在 文

1. 淨化槽 汚泥處理의 現況

가. 淨化槽 汚泥의 發生과 處理

(1) 淨化槽 汚泥의 發生

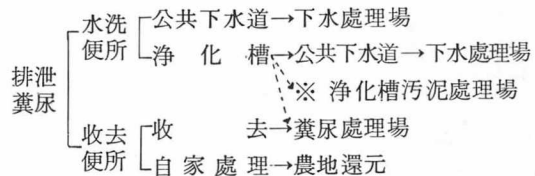
水洗式 便所가 設置된 建物에는 廢棄物 管理法에 의하여 糞尿淨化槽가 設置되어 糞尿를 處理하고 共同住宅團地나 大型建物에는 汚水淨化施設이나 淨化槽를 設置하여 糞尿를 처리하도록 되어 있다.

糞尿는 人體의 新陳代謝의 結果에서 생기는 最終 老廢物로서 人間과 매우 친근하면서도 그 自體의 特異한 냄새때문에 기피하는 물질이 되고 있다.

廢棄物 管理法 第2條 定義에 의하면 “糞尿淨化槽”라 함은 糞尿를 沈澱·分解등의 方法에 의하여 淨化하는 施設이며, “汚水淨化施設”은 糞尿와 生活下水를 함께 처리하는 시설이라고 정의되어 있다. 淨化槽나 汚水淨化施設은 糞尿中の 유기물을 完全 分解시키지 못하기 때문에, 구조물에 침전물이 쌓이게 돼 기능에 장애가 없도록 청소를 하므로써 正화조 오니가 발생되는 것이다.

(2) 淨化槽 汚泥의 收集 및 處分工程

便所는 收去便所와 水洗便所로 大별 할 수 있는데 淨化槽 汚泥는 水洗便所에서 收集된다.



(3) 淨化槽 汚泥處理 施設

淨化槽 汚泥處理施設은 投入→前處理施設→1次處理施設→2次處理施設→消毒施設 →放流의 過程은 大單位 處理施設이고 廢棄物 管理法 第四條와 第六條에 나타난 淨化槽 施設類型은 크게 糞尿淨化槽와 汚水淨化施設로 되어 있으며, 이를 細分하면 糞尿淨化槽에는

- ① 회석된 분뇨를 침전·소화 方法에 의하여 처리하는 시설
- ② 회석된 분뇨를 소화·산화·침전 方法에 의하여 처리하는 시설
- ③ 회석된 분뇨를 침전·소화 또는 산화·토양 침투方法에 의하여 처리하는 시설 및 이에 상 당하는 처리효율을 가진 시설이며

汚水淨化方法은

- ① 장기 폭기 方法
- ② 표준 활성 오니 方法
- ③ 접촉 산화方法

- ④ 살수 여상방법
- ⑤ 접촉 안정법
- ⑥ 회전원판 접촉방법
- ⑦ 임호프 탱크방법 및 이에 상당하는 처리효율을 가진 시설이다.

(4) 淨化槽 汚泥處理方法 및 基準

서울市에서는 安養·蘭芝下水處理場內에 各各 2,000 *kl* / 日과 1,000 *kl* / 日, 計 3,000 *kl* / 日의 施設로서 發生 淨化槽汚泥를 處理하고 있다.

淨化槽 處理施設로는 3段階 過程을 거치는데 변기에서 나온 糞尿가 1段階 부패탱크에 모아서 덩어리가 分解되면서 부패되고 나머지가 2段階 부패탱크에 넘겨져 부패과정을 다시 거친 뒤 汚染物質이 어느정도 걸러진채 물만이 3段階 酸化·消毒탱크로 들어가 그때까지 남아있는 혐기성 균을 멸균하여 下水管으로 내 보내게 되는데, 糞尿 淨化槽의 경우는 이러한 處理過程을 거쳐도 BOD量이 절반정도 밖에 줄지 않으며 汚水 淨化施設의 경우 100 *kl* 미만일때 BOD 100ppm 이하며, 100-200 *kl*면 80ppm 이하, 200 *kl* 이상일때 60ppm 이하이다. 이처럼 處理하여 放流할 경우에는 環境保全法 第39條의 規定에 의한 放流水 水質基準에 適合하여야 하는데 廢棄物 管理法에서는 이 기준을 상회하고 있다.

○ 放流水 水質基準(*mg* / *ℓ*)

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

(환경보전법 제 39 조)

(5) 淨化槽汚泥의 청소방법

정화조 청소는 년 1 회 이상으로 의무화 되어 있다. 청소를 오랫동안 하지않을 경우 부패탱크 속에 썩다가 만 분뇨찌꺼기들이 쌓이고, 酸化槽에 남은 汚物이 뭉쳐지게돼 糞尿가 썩지않고 흘러나가거나 濾過槽에 流入, 流出管이 막혀 기능을 잃게 된다.

이 경우 分解되지 않는 糞尿가 하수구에서 심한 惡臭를 낸다.

정화조 청소는 설치후 혹은 청소후 1년이 지나면 건축주나 관리인에게 구청에서 청소하라고 안내서가 나간다. 이때 청소를 실시하고, 정화조 맨홀은 항상 열수 있도록 시멘트 등으로 막아서

는 안된다.

(6) 淨化槽의 施工 位置

정원, 현관, 뒤뜰등 하수구와 직접 연결되는 곳으로 화장실과 가장 가깝고, 점검, 청소가 쉬운곳에 설치한다. 건물의 담장안에 묻어야 하며 人·車道에 設置하는 것은 違法이다. 맨홀은 地面과 같은 높이여야 한다.

(7) 淨化槽의 維持管理

淨化槽 使用時 비눗물이나 化學藥品이 들어가면 淨化가 안된다. 便器에 플라스틱이나 생리용구를 버리면 썩지않거나 막힌다.

시판되는 기성정화조는 시공시 水平이 안되거나 熱·外部壓力을 받으면 變形되기 쉬우므로 注意를 要한다.

浴槽·세면대 등을 淨化槽 配管에 연결시키면 혐기성 분해가 일어나지 못해, 機能에 문제가 야기된다. 불량 정화조의 경우는 용량부족, 밀폐된 지하실에 설치한 것으로써, 탱크가 파손되거나 유입·유출관 부분이 변기관·하수관과 뒤틀린 경우도 있으니 維持管理時 잘못된 부분은 조속히 재 시공하여 기능유지에 최선을 다 하여야 할 것이다.

2. 淨化槽 汚泥의 性狀

糞尿가 下水道에 流入되는 것은 대개의 경우 수세변소를 통해서 되고 있다. 하수도 관거가 미설치되거나 미흡할 때에는 직접하수도에 유입되는 경우도 있다.

어떠한 경우이든 간에 하수도에 유입될 때에는 다량의 가정하수와 혼합되어 하수의 일반성질에 포함되기 마련이다. 生糞尿의 發生量은 1 ~ 1.2 *ℓ* / 人 / 日이라고 하고 있으나 사람이나, 食生活, 地域에 따라 차이가 있을 수 있다.

○ 收去糞尿의 性狀

구 분	수 치
pH	7 ~ 9
BOD	15,000 ~ 27,000
SS	20,000 ~ 30,000
수 분	96 ~ 98 %

淨化槽 汚泥性狀은 淨化槽 類型에 따라 收去糞尿의 性狀에서 除去效果 만큼 變化가 있을 것이다.

물론 生活의 向上에 따라 上記의 수치는 다르기 마련이지만 淨化槽 汚泥의 BOD와 SS는 安養·蘭芝汚泥淨化槽 設置時에 設置基準인 BOD 8,000 ppm SS 2,100 ppm 을 기준으로 검토하였다.

특히, 漢江에 미치는 水質汚染을 論할 경우는 BOD 處理效果만 생각할 것이 아니라, 汚水에 포함된 有機物質 피해를 고려해야 할 것이다.

水質汚染에서 2次的 피해라 함은 水中의 酸素가 汚水中의 有機物 成分에 의해서 酸化되기 때문에 酸素缺乏을 일으키는데 이 現象을 말한다.

부유물질(SS) 제거가 미치는 영향도 검토해야 하지만 이번에는 BOD 오염부하만 검토하였다.

即, 淨化槽 오니 처리장에서 농축하여 탈수한 케이크의 量만큼 漢江에 미치는 오염원은 더 감축되고 있는 것이다.

3. 淨化槽 處理實積

淨化槽 除去實積은 1975 년도에 겨우 4.3 %에 불과했던 것이 '88 년도에는 63.4 %로 괄목한만한 발전을 이룬것은

가. 수세화 확대에 따라 淨化槽 오니가 증가 추세에 있으며

나. 변소 개량사업으로 분뇨발생량이 점차 감소되고 있는 것으로 생각된다.

그러나, 여기에서 간과해서는 안될것은 '88 년을 기준으로 볼때 淨化槽 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. 완전한 차입이 되어 하수처리장에 유입되었을 경우는 하수처리장에 오염부하를 가중시켰을 것이며 하천에 유출되었을 시에는 하천을 오염시켜 漢江에 영향을 미쳤을 것이라는 점이다.

4. 向後 淨化槽 汚泥 處理計劃

淨化槽 汚泥는 '88 년도 3,037 kl/日, '89 년도 3,336 kl/日, '90 년도 3,770 kl/日, '91 년도 4,265 kl/日, '92 년도 4,830 kl/日 등 年차적으로 약 11 % 정도 늘어날 전망이고, 現在施設 3,000 kl/日로서는 '89 년도 計劃量보다 작은 施設이므로 서울시에서는 장래에 淨化槽 오니 처리계획을 하수도로 직결하여, 기준년도인 2001 년에는 95 %를 下水處理場에서 처리할 계획이다.

서울은 의정부, 성남, 안양, 광명시 등 인근 지역에서 하수관로에 차집이 안되고 유입되는 하수가 있고, 서울지역도 완전 차집을 한다고

가. 淨化槽 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 : 1人1日 1ℓ 기준 人口×365日

○ 수거제외량 : 淨化槽유출량, 자연감량, 유아감량, 법정비수거량 등

○ 수 거 대 상 : 분뇨 및 淨化槽 오니

가정하더라도 고지대와 저지대등 지형적인 여건과 하수도의 관망이 복잡하고 길어, 곳곳에 하수가 정체되어 하수관거에 정화조 오니가 퇴적될 우려가 있다. 특히, 淨化槽를 設置하지 않을 경우 하수관거의 미설치 지역이나 하수관거의 관리가 불량한 지역에서는 악취가 나고, 해충이 발생할 우려가 있으니, 尙後에도 淨化槽 汚泥를

處理할 計劃에, 하수도 管에 연결처리하는 方法과 정화조 오니처리 시설을 확충하는 방법을 병행해야 할 것으로 사료된다.

5. 淨化槽 청소가 한강에 미치는 영향

현재 한강은 환경청 고시 제 87-42 호 ('87. 12.30)로 한강 본류 수역을 5개 수역으로 분

가. 서울市 淨化槽 汚泥 衛生處理計劃

구분 년도	정화조사용 계획인구(천)	일 평균 발생량 (kl/일)	수거율 (%)	일 최 대 수 거 량 (kl/일)	하수도로 직결 된 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)***	

註 : *는 下水道로 直結된 率임.

**는 1991년까지 建設계획→현재 設施완료 가동중

***는 下水道로 直結시킬 경우의 處理容量

資類 : 서울特別市 淨化槽 汚泥衛生處理場 建設 基本計劃 報告書 서울特別市 (1985.4)

류하여, 환경기준은 II등급에서 IV등급 설정하였다.

팔당댐 하류에서 중량천 합류지점은 II등급으로 BOD 3 PPM으로 정해져 있고, 중량천 합류지점에서 굴포천 합류지점은 BOD 8PPM으로 목표치를 설정하여 장래의 수질을 예측하고, 목표수질 달성을 위하여 국민에게 수질보전 의식을 키우고, 수질에 영향을 미칠 우려가 있는 신규개발사업이나 공장신설을 억제하고, 폐수배출시설의 입지규제를 강화하여, 쾌적한 환경을 이루기 위해 행정을 전개하고 있는 것이다.

정화조 청소를 하므로서, 기대되는 효과는 자료와 같이 팔당댐 방류량에 의한 상시 유량을 125 m³ / sec 일때 최저 1.93 ppm에서 최고 3.28 ppm의 오염원 감축효과를 가져오며 상시유량을 200 m³ / sec으로 할때는 희석효과로 약간 감소하여 최소 1.21 ppm에서 최대 2.05 ppm의 BOD물질 감소 영향을 미친다고 생각된다.

이는, 한강 하류부의 환경청 목표수질이 8 ppm을 고려할 때 정화조 청소로 한강에 기여

하는 기여도는 최고 41%에서 최저 15%의 BOD오염원 감소효과를 가져와 한강 수질에 미치는 영향은 실로 매우 크다고 할 수 있다.

가. BOD오염 부하량과 예측되는 수질

년도	B O D 부 하 량 (톤/일)	125 m ³ / sec(BOD, PPM)	200 m ³ / sec(BOD, PPM)	비 고
'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. 結 論

漢江의 汚染源은 生活下水가 대부분 차지하

고 있는 실정에서 淨化槽 청소가 한강수질에 미치는 영향은 매우 크다.

정상적인 분뇨정화조 시설에서는 그시설 자체 만으로도 오염원은 50% 저감하고 있을뿐 아니라, 이 기능을 원활히 해주고, 오염물을 제거하는 청소야 말로 한강수질에 미치는 효과는 더욱 클 것이다. 그러므로 정화조 청소는 필수적이다.

하수종말처리장 설치지역은 정화조를 설치하지 않아도 되는 지역이 있고, 장래에는 하수도에 직결하여 처리할 계획이 있지만, 현재로서는 하수관거의 미흡과 관거의 파손등으로 악취의 요인이 되고, 해충이 발생할 우려가 있으니, 시민들께서는 한강수질 보전을 위하여 식용유 및 음식 찌꺼기를 하수도에 폐기하는 것을 삼가하여 주시고 하수도 관리를 철저히 하여 줄뿐만 아니라

가. 신고하지 않는 정화조는 신고를 하고

나. 하수도와 직결시켰거나 정화조 없는 수세식 변소는 재 시공하며

다. 부실 시공으로 오염물질을 그대로 내보내는 수세식 변조를 개량하고,

라. 1년이상 청소를 하지않아 제기능을 발휘하지 못하는 정화조는 청소를 하여

맑은 한강을 유지하는데 다 같이 협력하여 주시기 바랍니다.

參考文獻

- 水質汚染 減縮對策 研究報告書(88.7) 서울特別市
- 서울特別市 淨化槽 汚泥衛生處理場 建設基本計劃 報告書(1985.4)
- 終末處理場 供用開始の手びき(昭和60年12月) 日本 下水道 事業團 業務部
- Waste water Engineering : MCTCACH & Eddy, Second Edition
- 水質汚染概編 金政炫-高文社

지난호에 조판 잘못으로 순서에 착오가 있어 다시한번 실습니다. -편집자

