

의하여 이들 일반폐기물로서 분뇨를 처리한다는 방향이 정해졌다. 그리하여 수회에 걸쳐 분뇨처리 시설의 구조기준이 정해졌는데 1977년에는 「분뇨처리시설구조지침」이 나오게 되고 현재까지의 기술의 집대성이 등장하게 된 것이다. 이 지침에 나타나 있는 바는 다음과 같다.

- 1) 嫌氣性消化方式
- 2) 好氣性處理方式
 - a. 好氣性消化處理方式
 - b. 希釋폭氣處理方式
 - c. 一般活性汚泥處理方式
 - d. 二段活性汚泥處理方式
- 3) 物理化學的處理方式
 - 濕式酸化處理方式

이들 중 嫌氣性消化方式은 악취때문에 환경에 나쁜 영향을 주는 경우가 많으므로 현재 그 건설수는 감소하고 있다. 濕式酸化方式은 한국에서 수개시설이 건설되어 있고 연구도 진행되고 있는 것으로 듣고 있다. 演者들은 好氣性消化處理를 중심으로 한 好氣性處理法의 연구를 1969년 이래 실시해왔는데, 최근의 시설은 好氣性處理의 방식을 채택하는 경우가 주로 많아지고 있다. 따라서 好氣性處理法에 대하여, 演者 등의 연구를 중심으로 한 일본의 연구자의 성과를 소개하겠다.

1. 분뇨의 성분

분뇨성분은, 저장시설에 저류되는 일수, 용변자의 구성에 따라 다르다. 또 분뇨 뿐 아닌, 휴지, 생리용품, 산아조절용품 그 포장품, 유입토사, 저장시설에의 낙하물질, 세척수, 방취소독약제등도 혼합되고 있다. 분뇨의 성상의 기준적 값으로 된 구조지침으로는 pH, BOD, COD, SS, 증류잔사, 총질소, Cl⁻, 인, 일반세균, 대장균군수에 대하여 나타내고 있다. 그러나, 분뇨처리장에는 분뇨와 함께 정화조汚泥가 반입되므로 그 기준치는 상당히 변동한다. BOD 성분에는 휘발성지방산이 주성분을 이루고, 또 신선분뇨보다 저류중에 증대한다는 것이 인정되어 있고, 가용부중의 COD, 질소성분, 스테롤성분도 밝혀지고 있다. 분뇨중의 미생물에 대해서도 장내상존균 이외에 소화기계 전염병균에 대해서도 검색이 진행되고 있다.

2. 好氣性處理의 生物相

호기성처리시설에서의 生物相으로는 세균류 및 원생동물, 후생동물에 대하여 검색이 진행되고 있다. 호기성처리중 갖 뽑아낸 분뇨를 회석하지 않은 채 또는 회석물을 낮게 하여 처리하는 호기성 소화

처리방식에서는 활성汚泥生物은 검출되지 않고 세균류만 생존하고 있다. 이들 균의 지방산, 아미노산의 제거패턴이 밝혀지고 있고, 또, 호기성소화조脫離液이나 회석분뇨를 호기성처리할 때의 活性汚泥生物相에 대한 검색도 행해지고 있다.

3. 好氣性處理의 除去機構

好氣性處理槽에서의 BOD 除去, 휘발성지방산의 농도변화, NH₃-N의 농도변화, NO₂-N의 농도변화, 색소성분의 변화, COD 성분의 변화 및 이들 성분들의 粒子分畫中の變化, 분자량分畫의 패턴이 밝혀지고 있다. 또 嫌氣性消化槽脫離液의 방류수에 대한 活性汚泥處理에 대해서도 밝혀지고 있으나 嫌氣性消化脫離液을 活性汚泥處理한 放流水中에서는 脫離液中 殘存成分의 除去가 충분치 않아, 이는 沈澱汚泥에서의 再溶出에 의한 것으로 인정되므로써 汚泥管의 重要性이 나타났다.

4. 放流水中の 殘存物質

放流水中の 微量殘存有機物質을 GC-MS에 의해 同定하여, 번소용 약제, 환경오염물질의 존재를 확인했다. 또 분뇨성분의 대사물이나 분해과정이 명확지 않은 물질도 확인했다.

5. 放流水의 鹽素處理에 의한 트리하로메탄의 生成

放流水를 소독하기 위해 염소처리되고 있는데 여기서 크로로포름형성이 확인되었다. 放流水中の 有機物로서 후민이 많은데 그중 특히 히마도메라닌산에서의 생성이 많음을 확인했다.

6. 분뇨처리수의 三次처리법

분뇨처리시설에서의 방류수질로서 BOD 30mg/liter 이하, 부유물질 70mg/liter 이하, 대장균군수 3000個/cm³ 이하로 정해져있는데 이 수질을 한층더 良好하게 하기위해, 또 질소, 인산의 제거를 목적으로한 연구가 진행되고 있고, 이미 운전되고 있는 시설도 있다.

3. 하천 오염현황과 대책

이 은 호

한국과학기술연구소 환경공학연구부

인구의 도시집중과 고도산업사회 건설에 필연적으로 수반되는 도시하수 및 산업폐수등은 하천을 심각하게 오염시켜 하천수가 지니고 있는 자정능력 한계를 초과하고 있어 재생될수 없는 상태이므로

전국 급수 현황과 장래

	1961	1966	1971	1976	1981	1986	1991
총인구수(1000명)	25,498	29,160	31,828	35,860	38,385		
급수인구(1000명)	4,400	6,674	11,600	17,910	23,250		
보급율 (%)	17	22	36	50	60	80	95
시설용량(1000톤/일)	600	1,140	2,670	4,409	7,908		
1일 1인당 급수량(<i>l</i>)	102	110	173	220	252	280	300

주요지원의 수질상황

1975

	중량천	청계천	사당천	옥천	공덕천	봉원천	홍제천	불광천	안양천
pH	6.8	7.25	7.2	7.15	7.07	7.1	7.25	7.15	6.95
SS	280	270	345	170	215	195	180	460	305
BOD	244	311	195	250	255	252	299	221	310
DO	0.6	0.0	3.2	1.9	2.4	2.5	1.8	2.0	1.3

로 수자원의 보호가 요청된다. 이런 상황의 하천 오염 증가 추세와 주요 오염원 및 오염물에 대하여 고찰하고 대책에 방향을 제시한다. 먼저 전국의 급수 현황과 장래를 보면 다음과 같다.

한편 수도권 한강수계를 오염시키는 주요 오염원인 폐수를 보면 주거지의 생활하수, 상업행위로 발생하는 폐수와 공장의 산업폐수로 대별할 수 있으며 수도권 한강에 유입 되는 지천 수질을 보면 다음과 같다.

위와 같은 상태의 총폐수량은 280만톤인데 비하여 청계, 중량하수처리장과 서부 북부 동부분뇨처리장의 일일 처리능력은 16.4%에 불과하다.

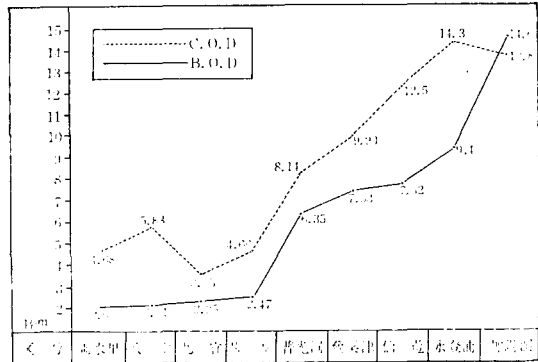
한편 서울지역 오염원구성비율을 보면 다음과 같다.

	배출량(m ³ /일)	BOD 부하량(톤)	
공장폐수	201,000	120	21%
생활하수	3,043,000	456	79%
계	3,244,000	576	100%

이런 계속적인 오염물은 1977년 경우 갈수기에 80~100t/sec의 하천유량으로 희석되고 있어 자정능력 한계를 벗어나서 하류의 물은 혼탁하고 용존산소의 고갈현상을 초래하고 있다. 그러므로 도시 하천에서는 수류침체로 인한 하상퇴적을 방지하여 국소적 오염의 심화를 방지하며 유량을 증가 시켜야 한다.

수도권 한강 수계의 수질의 일부는 다음과 같다. 한편 생활수준의 향상과 더불어 수요가 급증되

표 11. 본국 주요 하천의 수질 비교



며 처리장의 효율과 하천수의 수질을 악화시키는 합성세제의 총생산량은 1971년에 21000톤이던 것이 1978년에는 약 50,000톤에 이르고 있으며 이중 55~60%가 서울지역에서 소모되는 것으로 추산되어진다' 결과 한강수에서 검출되는 합성세제의 오염현황을 보면 다음과 같이 이미 몇개 지점에서는 세계 보건기구의 허용량인 0.5ppm을 초과 하고 있는 실정이다.

	구의	특성	보광	노량진	영등포	ppm
1972	0.0023	0.0026	0.0098	0.0133	0.0177	
1976	0.042	0.011	0.422	0.30	0.548	

또한 오염의 연쇄현상을 나타내는 중금속의 일종인 cadmium의 검출 정도를 보면 다음과 같다.

청계천	육 천	안양천	단위 ppm
0.0039	0.008	0.01	WHO 허용기준0.01

이상의 하천오염에 따른 수중생태계의 변화는 물리적 화학적 생물학적 환경요인이 복합적으로 작용하는 세부적 기작에 대하여는 규명되지 않은 문제가 아직도 많으며 지표생물의 표현형은 중요한 가치를 부여하고 있다. 식물성 plankton의 우점종의 출현 빈도에 따른 수질계급을 보면 독섬지역 BOD 3.3~5.3 빈부수성 ~α중부수성, 보광동 BOD 6.0~10.3 중부수성, 제2한강교 BOD10~28 α강부수성, 난지도 BOD29 β강부수성 등이며 이와 상이한 결과도 부여하고 있다.

이상으로 볼 때

- 1) 가정하수의 질을 높이기 위하여 분뇨정화조의 효율증대의 효율증대
- 2) 산업폐수의 공정별 폐수량의 조절 및 폐수성상에 따른 총량규제에 대비한 효율증대
- 3) 하천의 오염부하와 자정능력 최대한 부여
- 4) 폐수처리를 위한 미생물제개발 및 오염지표종 연구와 오염내성 생물의 연구등이 종합적으로 수행되어야 한다.
- 5) 이상의 모든 조사와 연구결과를 객관적으로 표기할 수 있도록 하천의 이정표가 정해져야 하겠다.

4. 光合成微生物利用에 의한 廢水處理

小林 達治
京都大學 農學部

自然界에 排出되는 有機物含有廢水는 Fig1에 나타난 바와 같이 微生物의 生態的變動에 의해 淨化된다. (表1 參照)

이 自然現象을 人工裝置에 의해 效率증게 淨化시키는 研究를 20數年前부터 開始하여 Test plant

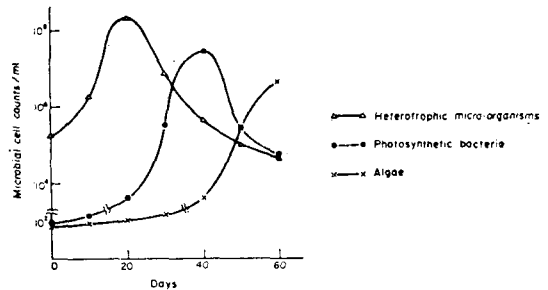


FIG. 1. Microbial changes during the decomposing process of organic materials under submerged natural condition.

Table1. Purification of polluted water, including organic materials. under natural biological process

	Ammonia ppm	B. O. D. ppm
Heterotrophs growing stage	Over 5,000	over 5,000
After growth of photosynthetic bacteria	200~500	200~600
photoautotrophs growing stage	10~50	10~60

Table 2. Example of purification of waste solution from bean cake factory

	Original	Subernatant in precipitation tank after PSB* treatment	Discharged water
BOD (ppm)	11300	340	15
COD (ppm)	9800	270	17
SS (ppm)	3930	23	5
Kjeldahl nitrogen (as N) (ppm)	3850	280	11
pH	6.4	7.8	7.2

*PSB: Photosynthetic bacteria