

27 尿尿好気性処理の研究 (第2報)

尿尿曝気処理条件の検討

27 Studies on the Aerobic Treatment of Night Soil (Part. II)

On the Various Condition for Aeration-Treatment of Diluted Night Soil.

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)
技師 遠藤 良作

1. 緒言

現在、最も普及している尿尿処理方法は嫌気性消化法により得た脱離液を稀釈し、散布濾床にて浄化し、放流する方法であるが、益々増加する過剰尿尿に対して、期間の短縮と建設費の節約のために、更に、より能率的な処理方法が期待されている。

この構想のもとに、化学処理法¹⁾ 電解処理法²⁾ 高速酸化処理法³⁾ 好気性消化法⁴⁾ 等の研究がなされたが、何れも無稀釈尿尿に対する処理方法で、これらの方法で得られた脱離液の濃度は高く、未だ、決定的な方法は見出されていない。

最近、嫌気性消化法、化学処理法で得られた脱離液の2次処理として、単独曝気法または活性汚泥法の研究^{5) 6)} がなされたが、これは装置が重複していると考えられる。

良質の脱離液を短時間で得ることが終局の目的であるから、このためには、装置が余り大きくならない限りにおいては、尿尿を初めから稀釈し一貫した好気性処理方法で浄化し、放流することは合理的な方法である。

著者は汲取尿尿を最初に稀釈し曝気処理を行つて、短期間に注目すべき浄化成績を得た。

すなわち、著者は前報(第1報)⁷⁾において、汲取尿尿を10倍に稀釈してBOD値約1,200ppmになし、これを曝気処理すること24時間で急激な浄化が見られ、BOD値400ppm内外(除去率約70%)の脱離液を得た。更に曝気を延長した結果、緩慢な低下を続け5日間でBOD値44ppm(除去率96.4%)の脱離液を得て、ほとんどそのまま、または2倍以下の稀釈で放流可能な程度に浄化し得たことを報告した。

今回は、24時間曝気処理において、更に急激に浄化効率をあげる研究を行い、好結果を得て、更に実用化に近づいたので報告する。

II 尿尿曝気処理条件

1 実験材料および方法

4mm²の節で濾した汲取尿尿(通常BOD値12,000ppm前後)を水で稀釈し、BOD値約1,200ppmにした試料を

1.7lずつそれぞれ2l容量の硝子瓶に入れ、栓に通気装置をし、各々の通気瓶にu字型流量計を接続し、24時間曝気を行つた。温度および通気量は実験の都度明記する。測定は処理尿尿を1時間静置後に、その外観の変化とBOD値を測定し、その処理効果を判定した。

BODは20°C、5日間、Winkler法のナトリウムアザイト変法、その他一般下水試験項目は水道協会の下水試験法に準じた。

2 実験成績および考察

A 温度条件

温度条件: 4~7°C, 15~20°C, 21~25°C, 30~32°C, 35~37°C

共通条件: 通気量, 試料1l当り1.5l/min.

第1表に示した通り、30~32°Cが最も良好な成績を示したが、適用範囲は20~30°Cである。

第1表 温度条件

試料・項目 \ 温度	4~7°C	15~20°C	21~25°C	30~32°C	35~37°C
未処理尿尿 BOD (ppm)	1,186	1,186	1,126	1,126	1,126
24時間後 BOD (ppm)	949	469	366	321	415
処理尿尿除去率(%)	20.0	60.5	67.5	71.5	63.1

好気性処理における効果は空気中酸素による純化学的な酸化作用と生物化学的酸化作用とにより尿尿の消化分解が起るものと考えられるが、この成績から見ると、低温度において著しく浄化が悪く、生物の発育し易い温度条件において最高の効率を示している。このことは純化学的酸化作用よりむしろ生物化学的酸化作用がより重要であることを示している。

B 通気量条件

通気量条件: 試料1l当り0.3l/min, 0.5l/min, 1.0l/min, 1.5l/min, 2.5l/min, 3.0l/min

共通条件: 温度 25 ± 2°C

前項の成績から好適温度は20~30°Cと推定されるので、温度を一定にし、通気条件を検討した。

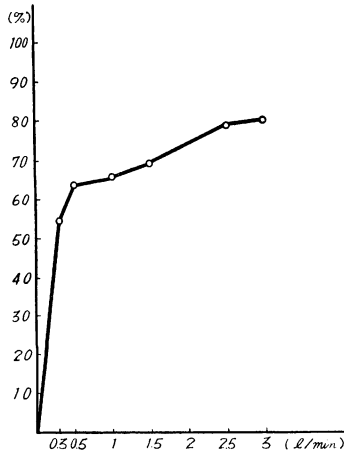
成績は第2表、および第1図に示した通り、通気量の増加に伴つてBOD除去率は漸次増加したが、2.5l/minと

第2表 通 気 量 条 件

試料・項目		通 気 量					
		0.3 l/min	0.5 l/min	1.0 l/min	1.5 l/min	2.5 l/min	3.0 l/min
未処理尿尿	BOD (ppm)	1,227	1,227	1,227	1,227	1,227	1,227
24 時間 後	BOD (ppm)	558	448	428	380	269	253
処 理 尿 尿	除去率 (%)	54.5	63.5	65.1	69.0	78.1	79.4

表中の通気量は試料 1 l 当りの通気量である

第1図 通 気 量 条 件



3.0 l/min との除去率の差は僅少である。このことから、通気量が多い程効果が上昇するが或る限度以上の通気は不必要であることを示している。この実験装置では試料 1 l 当り 1.5 l/min ~ 2.5 l/min が効果的であり、少なくとも 0.5 l/min は必要である。

C 尿尿曝気汚泥の添加量条件

尿尿曝気汚泥の生成：稀釈尿尿を経続的に曝気し、隔日に、静置せしめた上澄液の 20 % を新しい稀釈尿尿と交換しながら曝気を続けて活性汚泥様物質を累積せしめた。この汚泥は茶褐色であり凝集沈澱する状態は下水活性汚泥と類似している。しかし、この汚泥には下水活性汚泥に存在するような原生動物は認められないので、尿尿曝気汚泥と仮称する。使用した曝気汚泥は水分 98.2 %、乾物中、熱灼減量 73.9 %、熱灼残留物 26.1 % であつた。

汚泥添加量：無添加，10 % 容量添加，20 % 容量添加
 共通条件：温度 24 ± 2 °C，通気量，試料 1 l 当り 1.5 l/min

第3表 尿尿曝気汚泥の添加量条件

試料・項目		添 加 量		
		無添加	10%添加	20%添加
未処理尿尿	BOD (ppm)	1,275	1,275	1,275
24 時間 後	BOD (ppm)	375	207	172
処 理 尿 尿	除去率 (%)	70.6	83.8	86.5

実験成績は第3表に示した通り、試料に対し 20 % 容量添加が最も良好な成績を示した。汚泥の添加は無添加と比

較して著しく浄化効果がある。この汚泥添加にて好結果を得た理由は、汚泥含有細菌数の違いによるものか、あるいは、汚泥に含まれている無機物の多寡による電気化学的機構によるものかは明確ではないが著者は両者の相乗作用に、物理的吸着作用が伴つたものとする。

D 各好条件の組合せ

以上の各実験により、好適条件は、温度 20 ~ 30 °C，通気量 1 l 当り 1.5 l/min ~ 2.5 l/min，尿尿曝気汚泥の添加量 20 % であつたので、曝気汚泥を 20 % 添加した各試料について、下記の如き組合せ実験を行った。

- 1 温度 30 °C，通気量 1 l 当り 2.5 l/min
- 2 温度 30 °C，通気量 1 l 当り 1.5 l/min
- 3 温度 24 ± 2 °C，通気量 1 l 当り 2.5 l/min
- 4 温度 24 ± 2 °C，通気量 1 l 当り 1.5 l/min

第4表 曝気処理における各好条件の組合せ

試料・項目		条 件			
		30 °C 1 l 当り 2.5 l/min	30 °C 1 l 当り 1.5 l/min	24 ± 2 °C 1 l 当り 2.5 l/min	24 ± 2 °C 1 l 当り 1.5 l/min
未処理尿尿	BOD (ppm)	1,262	1,262	1,262	1,262
24 時間 後	BOD (ppm)	138	154	117	133
処 理 尿 尿	除去率 (%)	89.1	87.8	90.7	89.5

各試料は尿尿曝気汚泥 20 % 添加されている

実験成績は第4表の通り、実験3の組合せ条件が最も良好な成績を示したが、他の条件との差は僅少である。すなわち、曝気汚泥を添加した場合には、温度 20 ~ 30 °C，通気量 1 l 当り 1.5 ~ 2.5 l/min は好適条件の範囲内にある。最も良い成績では 24 時間曝気後に BOD 値 117 ppm，除去率 90.7 % を示した。この程度まで浄化すると4倍の稀釈で放流水規準値 30 ppm 以内にして放流することが出来る。

E 脱離液および汚泥の一般性状

以上によつて稀釈尿尿の曝気条件の検討を行つて来たが、最も良好であつた条件下 (温度 25 °C，通気量 1 l 当り 2.5 l/min，尿尿曝気汚泥 20 % 添加) において、24 時間曝気処理した脱離液の性状は第5表の通りである。

殆んど無臭となり、特に濁度、浮遊物質の除去が著しく、BOD の除去率と共に高率を示した。アンモニア性窒素、沃素消費量が減少し、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素が顕著に出現したのは、硝化作用と還元性物質除去作用を示している。BOD 値は3倍の稀釈で、アルブミノイド窒素は2倍の稀釈で尿尿消化槽の放流水水質規準値 (アルブミノイド窒素の

第5表 脱離液の性状

項 目	試 料	未処理尿	24時間後脱離液	除去率 (%)
色 相		暗黄色	茶褐色	-
臭 気		強尿尿臭	殆んど無臭	-
p H		8.5	8.2	-
濁 度 (度)		3,320	152	95.5
蒸発残留物 (ppm)		2,780	1,560	43.9
溶解性物質 (ppm)		1,510	1,528	-
浮遊物質 (ppm)		1,270	61	95.2
COD (ppm)		399	139	65.0
BOD (ppm)		1,039	85	91.8
アルミノイド窒素 (ppm)		58	17	71.4
アンモニア性窒素 (ppm)		339	172	49.3
亜硝酸性窒素	検出せず		極めて多量	-
硝酸性窒素	検出せず		極めて多量	-
塩素イオン (ppm)		497	433	-
沃素消費量 (ppm)		306	77	74.8
一般細菌数 (1cc中)		156×10 ⁴	297×10 ³	81.0
大腸菌群数 (1cc中)		132×10 ³	144×10 ²	89.1
寄生虫卵 (100cc中)		306	0	100.0

規準値は10ppm)以内となる。一般細菌数、大腸菌群数の減少と寄生虫卵の完全除去は通気中止後、急速に生成するflocによつて共沈する現象による。この脱離液は浮遊物質と粘度が減少しているために、非常に濾過性が良くなっている。

なお、沈澱汚泥の分析値は第6表の通りである。

第6表 汚泥の性状

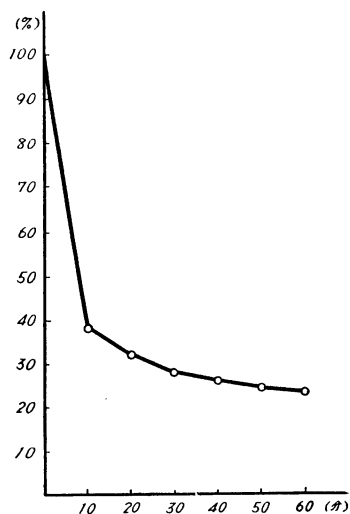
項 目	試 料	使用尿尿曝気汚泥	処理前試料混入汚泥	24時間曝気後汚泥
水 分 (%)		98.28	98.25	98.28
蒸発残留物 (ppm)		17,154	17,510	17,226
熱灼減量	湿物中 (ppm)	14,097	14,700	14,649
	乾物中 (%)	82.18	83.95	85.04
熱 灼 残 留 物	湿物中 (ppm)	3,057	2,810	2,577
	乾物中 (%)	17.82	16.05	14.96

熱灼減量を有機物と考えると、曝気汚泥中の有機物の割合は嫌気性消化汚泥(普通、熱灼減量50%前後)に比較して多く、また、24時間曝気後の沈澱汚泥の有機物は実験開始時の沈澱汚泥より増加している。このことは、曝気汚泥が凝集沈澱する際に、試料中の浮遊性有機物を多量吸着沈澱するための現象である。

汚泥の沈澱性を知るために、24時間曝気後の試料1lをイムホフコーン(円錐型メスシリンダー)に採り、10分間毎に沈澱物の容量を読み、その沈澱率(沈澱物容量の全容量に対する百分率)を求めた。

その結果は第2図の通り、最初の10分間の沈澱が急速であり、極めて分離性の良好であることを示している。30分間ではほぼ沈澱分離が終る。

第2図 曝気汚泥の沈澱率



III 尿尿連続投入曝気

これまで行なつた実験はどれもバッチ実験であつたので、前実験IIで得られた好適条件下で、10倍稀釈尿尿を24時間曝気処理した直後より連続投入曝気を行い、24時間以内における浄化状況をバッチ方式と比較検討した。

1 実験材料および方法

実験試料の稀釈尿尿は実験IIと同様に調製した。実験IIに使用した尿尿曝気汚泥を20%容量添加した試料4lを5l容量の硝子瓶に入れ、温度24±2°C、通気量、試料1l当り1.5l/minの条件下で、コンプレッサーを使用して吹込曝気を行つた。

実験Aは上記の如く、曝気汚泥20%容量添加した試料を先づ24時間曝気処理した後、6時間毎に最初の投入稀釈尿尿量(3,200cc)の1/4量(800cc)の処理尿尿を引出し、代りに同量の未処理尿尿を置換投入し、連続曝気した。置換投入は24時間に4回行なつた。

実験Bは実験Aの如く、24時間曝気処理後、4時間毎に最初の投入稀釈尿尿量(3,200cc)の1/4量(533cc)の処理尿尿を引出し、同量の未処理尿尿を置換投入し、連続曝気した。置換投入は24時間に6回行なつた。

故に、両実験共に、置換投入した試料の量は24時間毎に最初に投入した試料の量と同量となり、容量的には24時間曝気的方式となる。処理効果の判定は主として、引出した処理尿尿を1時間静置し、その上澄液(脱離液)のBOD値の減少を以つて行つた。

2 実験成績および考察

A 24時間曝気処理後、その1/4量を6時間毎に置換投入した場合

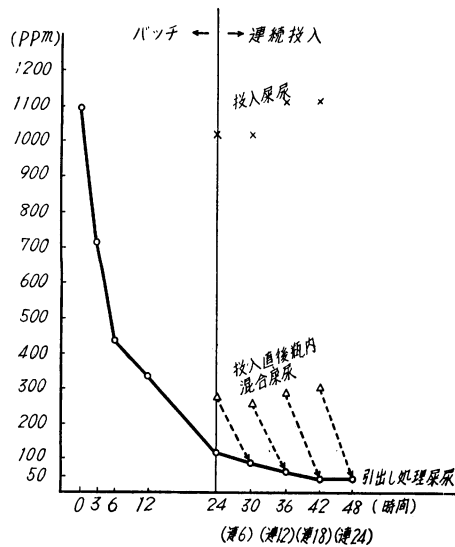
1) 処理尿尿の BOD の変化

第7表 ¼量を6時間毎に置換投入した場合 (BOD)

バッチ試験	処理時間	投入未処理尿尿 (ppm)	投入直後の瓶内混合尿尿 (ppm)	引出し処理尿尿 (ppm)	除去率 (%)
バッチ試験	0	1,093			
	3			716	34.5
	6			439	59.8
	12			339	69.0
	24			116	89.4
連続投入曝気試験	24	1,016	277		
	30			82.1	70.4 ※
	36	1,016	257	62.5	75.7
	42	1,128	286	43.4	84.8
	48	1,128	302	43.7	85.5

※処理時間30時間以後の除去率は6時間前の投入直後の瓶内混合尿尿に対するものである

第3図 24時間曝気処理後その¼量を6時間毎に回置換投入 (BOD値の変化)



第7表、第3図に示した。すなわち、24時間曝気処理した尿尿脱離液のBOD値は116ppmで、除去率は89.4%である。このものの¼量を引出し、代わりに未処理尿尿を同量投入し、6時間曝気処理した尿尿の脱離液のBOD値は82.1ppm、BOD除去率は置換投入直後の瓶内混合尿尿のBOD値277ppmに対し70.4%の減少を示した。以後、置換投入を重ねるに伴い引出し処理尿尿のBOD値は低下し、除去率は増大している。連続投入曝気によつて未処理尿尿のBOD値は24時間以内に43.7ppmに低下したことになり、これを置換投入前に同量をバッチ方式で24時間曝気して得たBOD値116ppmと比較すれば、格段良好な結果である。ここに得たBOD値43.7ppmは投入未処理尿尿のBOD値に対して96%の除去率を示しており、前報告(第1報)の単独曝気5日目のBOD値と一致する。

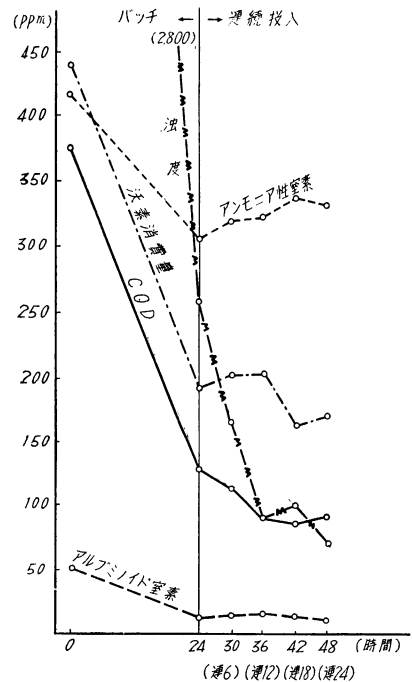
この処理効果の理由としては、置換投入された¼量の未処理尿尿が6時間曝気される間に、残部¼量の処理尿尿は更に6時間曝気が延長されてBOD値が低下し、相対的に全体のBOD値の低下を来たしたとも考えられるが、置換前の6時間曝気のBOD除去率59.8%と置換後の6時間曝気のBOD除去率を比較すると、後者はより高率を示しており、更に置換投入を繰返す毎に浄化速度が促進している。したがつて、連続投入曝気による曝気処理効果は浄化速度の促進であると云い得る。換言すれば、バッチ方式では最も効率の良い24時間曝気処理を繰返すよりは、上記の如く、24時間曝気処理後に、連続置換投入曝気処理を行なう方がより効果的である。

2) 処理尿尿の一般性状の変化

第8表 処理尿尿脱離液のBOD値以外の性状変化

項目	試料	投入未処理尿尿	バッチ試験 24時間	連続投入曝気試験			
				6時間	12時間	18時間	24時間
濁度		2,800	260	168	92	100	72
pH		8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
COD (ppm)		353	129	112	91	86	91
アンモニア性窒素 (ppm)		417	306	318	322	338	333
アルブミニウム窒素 (ppm)		51	14	15	17	14	12
沃素消費量 (ppm)		440	192	202	204	164	171

第4図 処理尿尿のBOD値以外の性状変化



第8表、第4図に示した通り、24時間曝気処理した尿尿脱離液は、BOD値以外の分析値も著しく良好となった。こ

のバッチ方式の成績と6時間毎の連続投入曝気の成績変動とを比較すれば、置換投入によりアンモニア性窒素は幾分増加し、アルブミノイド窒素は殆んど変化しないが、濁度、COD、沃素消費量は低下し尿尿の浄化せられていることを示している。特に、濁度の減少は著しく、連続投入曝気12時間目より処理尿尿の脱離液は著しく透明度を増した。連続投入曝気24時間後のBODとアルブミノイド窒素の成績はほとんどそのまま、または2倍以下の稀釈で、尿尿消化槽の放流水水質規準値以内として放流することが出来る。

B 24時間曝気処理後、その1/6量を4時間毎に置換投入した場合

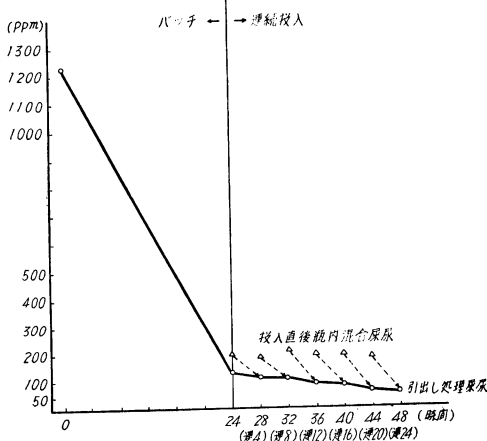
実験Aの連続投入曝気によつて示された浄化速度の促進は置換量および置換投入の時間間隔の長短に関係するものと考えられるので、その点を追求するために標記の実験を行った。

第9表 1/6量を4時間毎に置換投入した場合 (BOD)

バッチ	処理時間	投入未処理尿尿 (ppm)	投入直後の瓶内混合尿尿 (ppm)	引出し処理尿尿 (ppm)	除去率 (%)
チ験	0	1,227		129	89.5
	24	1,227	199		
連続投入曝気試験	28	1,227	189	114	42.7 ※
	32	1,227	208	107	43.4
	36	1,227	194	89	57.2
	40	1,227	192	84	56.7
	44	1,227	185	66	65.6
	48			55	70.3

※処理時間28時間以後の除去率は4時間前の投入直後の瓶内混合尿尿に対するものである

第5図 24時間曝気処理後その1/6量を4時間毎に置換投入 (BOD値の変化)



実験成績は第9表、第5図に示した。すなわち、24時間曝気した処理尿尿のBOD値は129ppmで、除去率は89.5%であり、実験Aと同率を得た。このものの1/6量を置換投入し、4時間曝気した処理尿尿は114ppm、BOD除去率は置換投入直後の瓶内混合尿尿のBOD値199ppmに対し42.7%を示した。以後、置換投入を重ねるに伴いBOD値は低下し、除去率は増加したことは前実験と同様である。この点からすれば6時間置換投入と同様、有効な方式であると結論される。

しかし、置換によるBOD除去率は前実験に比し低値である。これは曝気時間が短縮されたためであつて、置換1回目のBOD除去率42.7%は実験Aより推定される置換前の4時間曝気のBOD除去率と一致する。その後は置換を繰返す毎に浄化速度が増加している。置換投入の時間間隔が短縮され、BOD除去率が低いのに拘らず、BOD値が漸次低下したことは1回の置換量が少なくなつたために、置換投入直後のBOD値が低くなり、相対的に低下したものと考える。しかし、瓶内のBOD値は置換投入直後に実測した値であるから、その値は既に所定時間の曝気処理によつてBOD値が低下した残存処理尿尿と未処理尿尿とが混合稀釈した結果生じたものと考えるのが至当である。

この想定に立つて曝気処理24時間後に、置換投入直後の瓶内混合尿尿が示すべきBOD値を算出すると次の如くなる。

最初の投入未処理尿尿は全量の80%であり、その1/6量を置換投入したので、置換量は $\frac{4}{5} \times \frac{1}{6} = \frac{2}{15}$ となる。20%容量の尿尿曝気汚泥は98%以上の水分を含んでおり、汚泥の含んでいる尿尿のBOD値はその脱離液と同じであるから、この部分も残存処理尿尿と見做すと、残存処理尿尿量は $1 - \frac{2}{15} = \frac{13}{15}$ となる。すなわち、投入未処理尿尿と残存処理尿尿の容量比は1:6.5となる。

したがつて、瓶内混合尿尿のBOD値は

$$(X + 6.5Y) \div 7.5 \text{ となる。}$$

Xは投入未処理尿尿のBOD値

Yは処理尿尿のBOD値

この式によると、1回目の置換直後の瓶内混合尿尿のBOD計算値は275ppmとなり、実測値は199ppmであるから、その差76ppmは混合瞬間に低下したことによる。以下、引出しした処理尿尿のBOD値を式に代入して計算し、1回目よりの計算値と実測値の差を順次示すと、76, 73, 48, 47, 44, 36となる。この瞬間的浄化は尿尿曝気汚泥の接触による吸着の現象と考えられる。下水の活性汚泥処理において、活性汚泥と下水を混じり曝気する際、初めの短時間に示す急速且大なる浄化現象は吸着および吸収によるものであると説明されている。⁸⁾ 上記した数値によると、置換投入を重ねる毎に漸次瞬間的浄化力が減退するものの如くである。しかし、この場合は、投入直後の瓶内混合尿尿BOD値の変化が少くないのに拘らず、処理尿尿のBOD値の低

下が速かである。

すなわち、置換によつて BOD 値の漸次低下することは瞬間的浄化よりもむしろ、浄化速度の促進に大きな理由がある。

IV 総括および結論

尿尿の曝気処理において、24 時間の処理では 10 倍稀釈尿尿が最も効率が良く、24 時間で急激な浄化を見たことを第 1 報で報告したが、本実験では 10 倍稀釈尿尿を用いて、24 時間以内に更に急激な浄化を示す方法を見出すべく、諸条件の検討を行った。

1 未処理尿尿の pH は前報告（第 1 報）で報告した如く、弱アルカリ性が良く、pH 修正の必要がない。

2 処理温度は 20~30°C が適当である。

3 通気量は試料 1 l 当り 1.5~2.5 l/min が効果的で、最低 0.5 l/min は必要である。

4 10 倍稀釈尿尿を曝気し、処理尿尿の一部を未処理尿尿と交換しながら経続的に曝気して、活性汚泥様物質を累積せしめた。この尿尿曝気汚泥を添加して曝気することにより、無添加曝気（単独曝気）に比較して著しく BOD 除去率を高め得た。その添加量は多い程良い様であるが実用的に 20% 容量が適当である。

5 尿尿曝気汚泥 20% 添加による好条件の組合せでは、温度 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ 、通気量 1 l 当り 2.5 l/min が最も良好な結果を得た。しかし、他の条件との差は僅少であつた。この条件において、24 時間曝気で BOD 値 100 ppm 前後、BOD 除去率約 90% の成績を示し、3~4 倍の稀釈で尿尿消化槽の放流水規準値内となる。

6 尿尿曝気汚泥を 20% 添加し、24 時間曝気処理した脱離液は BOD 値以外の分析値項目についても良好な成績を示した。すなわち、脱臭作用、消澄作用が顕著であり、硝化作用、還元性物質除去作用も示している。

一般細菌数、大腸菌群数の減少と寄生虫卵の完全除去は凝集沈澱による共沈現象であり、これらは汚泥中に濃縮される。

7 尿尿曝気汚泥中の有機物の割合はかなり多い。このことは汚泥が凝集沈澱する際に、試料中の浮遊性有機物を多量吸着沈澱するためである。汚泥の分離性は極めて良い。

8 尿尿曝気汚泥を添加し 24 時間曝気処理後、最初の投入尿尿と同量の未処理尿尿を 1 日数回に分割し、置換投入する連続投入曝気処理法は効果的である。置換投入を繰返す毎に漸次 BOD は低下し、バッチ方式と比較して格段良好な成績を示した。

この理由としては、1) 置換投入された未処理尿尿が投入直後、残存処理尿尿により稀釈され、また曝気汚泥の吸着作用により瞬間的に BOD 値が低下すること。2) 残存処理尿尿が 24 時間より更に曝気が延長し、相対的に BOD 値が低下すること。3) 置換投入を繰返すことにより、浄化

速度が促進すること。以上 3 つに基く。しかし、3) の理由が最も大である。

連続投入曝気 24 時間で、得られた処理尿尿の脱離液は著しく良好であり、第 1 報で報告した単独曝気 5 日目の成績に匹敵し、殆んどそのまま又は 2 倍以下の稀釈で放流可能である。

結論として、尿尿曝気処理の条件は、汲取尿尿を 10 倍に稀釈し、尿尿曝気汚泥 20% 容量添加、温度 20~30°C、通気量 1 l 当り 1.5 l/min、24 時間曝気で、連続投入曝気を行なうのが最も良好である。

10 倍稀釈尿尿の曝気処理の実用化について考察すると、処理温度は 20~30°C であるので、気温の低下する冬期間には加温が必要であるが、曝気槽の液表面積を出来るだけ小さくすること、保温することにより、20°C の加温はさして困難でないと思う。稀釈水を加温出来れば更に温度を保つのが容易になる。通気量の 1 l 当り 1.5 l/min は下水処理と比較してかなり大きい、これは用いた実験装置についての効果通気量である。実際的には、所要空気量は BOD の最大負荷と循環（攪拌）速度によりきめられるべきであり、⁹⁾ 効率のよい散気方式を採用することにより、大きなプラントでは、単位当りの通気量はかなり少量ですむ筈である。

曝気槽は 30°C、30 日の嫌気性消化槽の約 $\frac{1}{3}$ ですみ、水の使用量も現行の嫌気性消化槽と大差ないか、或いは 2 倍程度ですむ。

本報告に関しては、その概要を第 15 回（昭和 34 年）、および第 16 回（昭和 35 年）日本公衆衛生学会において発表した。

終りにあたり、御校閲を頂いた本研究所環境衛生科長小山良悟博士、御援助を頂いた中村俊男技師に深く謝意を表す。

文 献

- 1) 本多：大阪市立衛研年報，20，33（1958）
- 2) 児玉他 8 名：神奈川県衛研年報，7，1（1957）
- 3) 矢込：神奈川県衛研年報，8，1（1959）
- 4) 武藤：日本衛生学雑誌，13，287（1958）
- 5) 武藤：神奈川県衛研年報，8，（1958）
- 6) 本多：日本衛生学雑誌，14，1，31（1959）
- 7) 遠藤：本誌，11，75（1960）
- 8) 藤井，岡田：水道協会雑誌，299，8，47（1959）
- 9) John A. Tapleshay：Sewage and Industrial Wastes，30，5，652（1958）