

K-濾材 (Yakult 濾材) を用いた浄化システムに棲息する微生物の分類について

第一工業大学 正員 ○石井 勲 第一工業大学 正員 樋渡 重徳
第一工業大学 正員 田中 光徳 慶星大学 金 喜淑

1. はじめに

本装置は Yakult 廃容器 (学名 K-濾材) をばつ気槽の濾材として使用し、その装置の内容は、図1、2、3に示すとおりである。一次、二次処理装置とも3室からなり、沈殿槽 (放流槽) を経て、放流又はリサイクルされる。1993年12月に設置し、日間流量約5t、各室の容量及び使用6ヵ月経過の水質検査結果を表1に示した。韓国における生活用水量は日本に比して少なく、1人1日、150~200ℓといわれる。建築物用途は食堂兼家庭用である。尚、本装置は日韓共同研究により製作したもので、今回の調査は、各単位装置内に発生した細菌について分類を行なったものである。

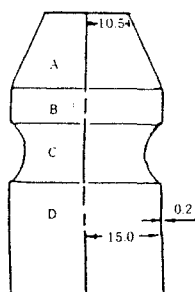


図1 K-濾材

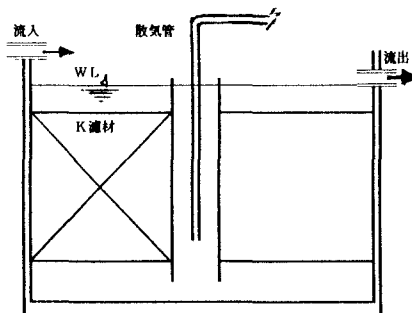


図2 ばつ気槽内部

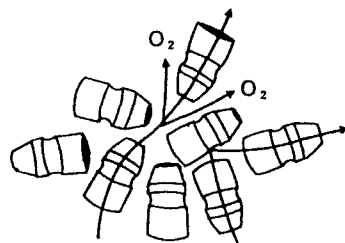


図3 槽内のK-濾材容器の模式図

表1 浄化槽水質分析結果 (1994.6)

調査位置	TSS	BOD	COD	Volume
第1沈殿分離槽	127	143	153.8	4.23m ³
第2沈殿分離槽	95	69	153.8	2.27
予備 濾過槽	51	54	153.8	1.30
第1曝気槽	10	8.2	25.6	2.35
第2曝気槽	3	3.3	25.6	1.62
第3曝気槽	1	2.3	12.8	1.62
放流槽	0.6	2.0	5.1	0.93

2. 調査方法

本方式は固定生物膜と分散生物 Flora の合併浄化システムといえる。現在、固定生物膜を利用した浄化システムに関する研究が盛んに行なわれており、使用された Filter media の質と形の多様化で、その浄化特性も違う。Filter media の材質は塩化ビニール、ポリエチレンなど形状も Ring や 繊維状等があり、その Filter media に Seeding するか、または、自然付着し安定化する微生物などは、バクテリアを住みかにしてカビ酵母、原生動物、輪虫類、甲殻類等の後生動物が浄化に寄与している。K-filter に棲息する微生物群には、いろいろな種類があるが、第1、第2流入沈殿槽第1、第2、第3接触ばつ気槽および流出沈殿槽の浮遊微生物と、K-filter media

表2 Aerobic Bacteria in Sewage

Settling Tank	Gram-Negative Rods	Gram-Positive Rods	Cocci
First Settling Tank	<i>Aer. salm. achro./mas.</i> (1) <i>Flavobacterium breve</i> (1) <i>Klebsiella spp.</i> (2) <i>Kluyvera spp.</i> (1) <i>Pasteurella haemolytica</i> (1) <i>Pasteurella spp.</i> (1) <i>Pseudomonas alcaligenes</i> (1) <i>Pseudomonas fluorescens</i> or <i>Pseudomonas putida</i> (1); * No Identification (2): A4, A20	<i>Bacillus insolitus</i> (1) <i>Corynebacterium spp.</i> (1) * No Identification (2): A5, A13	<i>Aerococcus viridans</i> (1) <i>Staphylococcus xylosum</i> (2)
Second Settling Tank	<i>Acinetobacter spp.</i> (1) <i>Aer. hydro. caviae</i> (1) <i>Aer. salm. achro./mas.</i> (4) <i>Klebsiella spp.</i> (1) <i>Kluyvera spp.</i> (1); <i>Moraxella phenylpyruvica</i> (2); <i>Sphingomonas paucimobilis</i> (1); <i>Xanthomonas maltophilia</i> (1) * No Identification (1): B18	<i>Corynebacterium bovis</i> (1) <i>Corynebacterium equi</i> (1) <i>Corynebacterium hofmannii</i> (2) <i>Corynebacterium spp.</i> (4) * No Identification (1): B7	<i>Micrococcus spp.</i> (2); <i>Staphylococcus usulentus</i> (1)

に付着している微生物を血液寒天培地に塗抹して、30℃で48時間培養した後、4℃冷蔵庫に3～4日放置し Colony色素が現れた後、その Colonyから純粋培養し、Colonyの形態および Gram染色所見を調べた。代表的実験として、Mac Conkey Plateでの発育、および Colony色素、血液寒天培地での溶血環形成の有無、Catalase, Oxidase, Motility, Glucose分解能 test、TSI test、Coagulase testを行ない分類した。更に、細かい分類のために Gram 陰性桿菌はAPI 20EとAPI 20NE Kitを、球菌はAPI 20 StrepとAPI 20 Staph Kitを用い、判読はATB微生物自動化検査器の Computer data baseを利用した。Gram 陽性桿菌の分類には、既存の方法を使用して生化学的性質および基質の利用等を観察して同定した。その結果は表2、表3、表4、表5、表6に示した。

3. むすび

本浄化システムは、生物膜が安定した後にはBOD値が極端に低下するが、これは生分解性に優れた微生物が生物膜を形成しているためと見られる。特に、細菌類を分離して同定、分類し、それらの菌がある難分解性物質をどの段階で分解するかを明らかにすることができれば、廃水の種類に従って微生物群を選別 Seeding することにより効率的に浄化システムを運用する事が可能になると思われる。

韓国への浄化装置の設置、研究については、国内の古賀静子氏および韓国の閔丙炅氏、及び趙太鎭氏には多大の協力を戴いた。ここに記して感謝致します。

[参考文献]

- 1) 石井 勲、樋渡重徳、田中光徳：R-ろ材使用浄化槽の断続曝気と処理BOD(1989、土木学会第44回学術講演会 V-470)
- 2) 石井 勲、樋渡重徳、田中光徳、岡林悦子：土木学会西部支部：接触濾材の材質による浄化効率について(1990、II-106)
- 3) 石井 勲、樋渡重徳、田中光徳、岡林悦子：小型合併浄化槽の水質調査と、その結果 (1991、土木学会西部支部 II-135)

表3 Aerobic Bacteria in First Aeration Tank

First Aeration Tank	Gram-Negative Rods	Gram-Positive Rods	Cocci
Floating Microorganisms	<i>Acinetobacter</i> spp.(1) <i>Aeromonas caviae</i> (1): <i>Aer. salm. salmonicida</i> (3) <i>Agrobacterium radiobacter</i> (1): <i>Escherichia coli</i> (1) <i>Flavobacterium breve</i> (1) <i>Klebsiella</i> spp.(1) <i>Pasteurella haemolyticus</i> (1): <i>Pseudomonas vesicularis</i> (6): <i>Sphingobacterium spiritovorum</i> (1): <i>Sphingomonas paucimobilis</i> (2) * No Identification(1) :C5Y	<i>Bacillus badius</i> (1) <i>Bacillus fastidiosus</i> (1) <i>Bacillus lentimorbus</i> (1) <i>Corynebacterium</i> spp.(2) * No Identification(5) :C2, C29, C31, C31, C34, C37	<i>Aerococcus viridans</i> (2): <i>Micrococcus luteus</i> (1) <i>Staphylococcus lentus</i> (1) <i>Staphylococcus</i> spp(1): <i>Staphylococcus xylosum</i> (1)
Adhesive Microorganisms	<i>Aeromonas salmonicida</i> (2) <i>Aer. salm. achro./mas</i> (4) <i>Flavobacterium pickettii</i> (1): <i>Moraxella</i> spp.(2) <i>Serratia odorifera</i> (1) <i>Sphingobacterium multivorum</i> (1): <i>Sphingomonas paucimobilis</i> (3): <i>Pseudomonas vesicularis</i> (1)	<i>Bacillus badius</i> (2) <i>Bacillus brevis</i> (1) <i>Corynebacterium kutscheri</i> (1)	<i>Staphylococcus xylosum</i> (4)

表4 Aerobic Bacteria in second Aeration Tank

Second Aeration Tank	Gram-Negative Rods	Gram-Positive Rods	Cocci
Floting Microorganisms	<i>Escherichia coli</i> (1) <i>Ochrobacterium anthropi</i> <i>Sphingomonas paucimobilis</i> (1): <i>Pseudomonas</i> spp(1) <i>Weeksella virosa</i> (1) * No Identification(2) :D11, D13	<i>Bacillus bentimorbas</i> (1) <i>Bacillus insolitus</i> (1) <i>Bacillus larvae</i> (1) <i>Corynebacterium bovis</i> (2): <i>Corynebacterium hoemannii</i> (3): <i>Corynebacterium renale</i> (1): <i>Corynebacterium</i> spp.(1); * No Identification(1) :D16	<i>Staphylococcus Lentus</i> (2) <i>Staphylococcus xylosum</i> (1): <i>reptococcus</i> Spp. (1)
Adhesive Microorganisms	<i>Acinebacterium</i> spp.(1) <i>Aer. salm. salmonicida</i> (1) <i>Agrobac. radiobacter</i> (3) <i>Chryseomonas luteola</i> (1) <i>Moraxella lacunata</i> (1) <i>Moraxella phenylpyruvica</i> (1): <i>Moraxella</i> spp(1) <i>Pseudomonas cepacia</i> (2) <i>Sphingobacterium multivorum</i> (4): <i>Sphum. paucimobilis</i> (1); * No Identification(2) :H20, H25	<i>Bacillus globisporus</i> (1) <i>Bacillus laterospones</i> (1): <i>Corynebacterium bovis</i> (2) * No Identification(2) :H2, H9	<i>Staphylococcus Lentus</i> (2) <i>Staphylococcus xylosum</i> (1)

表5 Aerobic Bacteria in Third Aeration Tank

Third Aeration Tank	Gram-Negative Rods	Gram-Positive Rods	Cocci
Floting Microorganisms	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> (2) * No Identification(2) :E2, E4W	<i>Corynebacterium hofmannii</i> (3) <i>Listeria</i> spp.(1)	<i>Micrococcus</i> spp.(1): <i>Staphylococcus cohnii</i> (1): <i>Staphylococcus xylosum</i> (4)
Adhesive Microorganisms	<i>Aer. salm. salmonicida</i> (3): <i>Aeromonas sobria</i> (3): <i>Aeromonas</i> spp.(2): <i>Flavobacterium indologenes</i> (1): <i>Pasteurella haemolytica</i> (1): <i>Pseudomonas vesicularis</i> (1): <i>Sphingomonas paucimobilis</i> (1)	<i>Bacillus firmus</i> (1): <i>Bacillus Pantotheentus</i> (1): <i>Bacillus acetoformans</i> (1): <i>Bacillus insolitus</i> (1): <i>Bacillus megaterium</i> (1): <i>Corynebacterium</i> spp.(1) <i>Kurtis</i> spp.(2)	<i>Aerococcus</i> spp.(2): <i>Staphylococcus chromogenes</i> (1): <i>Staphylococcus lentus</i> (1): <i>Staphylococcus</i> spp.(2): <i>Staphylococcus xylosum</i> (2)

表6 Aerobic Bacteria in Treated Sweage

Effluent Holding Tank	Gram-Negative Rods	Gram-Positive Rods	Cocci
	<i>Xanthomonas maltophilia</i> (1)		<i>Staphylococcus xylosum</i> (2)