

1. はしがき

嫌気性フィルターはMcCarty<sup>1)</sup>らが1967年にその研究論文を発表して以来、溶解性高濃度有機物を処理する一方式として種々の研究が行なわれて来ている。そして操作の容易さ・処理効率の高さ・余剰汚泥の少ないことなどの利点を有していると言われている。本研究はこの嫌気性フィルターを用いて、その浄化のプロセスを排水中の炭素の挙動を中心に行なったものである。一般に有機物中の炭素は嫌氣的に分解されるとCH<sub>4</sub>やCO<sub>2</sub>となるが、多くの部分はガスとして発生するが一部は流出水中に溶存している。

そこで、分解した炭素のCH<sub>4</sub>とCO<sub>2</sub>とをガスと流出水との両方から測定し、未分解の有機性の炭素は流出水のTOCを測定した。

2. 実験装置およびその方法

実験装置を図-1に示す。嫌気性フィルターの充填物として塩ビのMass transferを用い、その空率率は約95%であった。試料として人工下水を用い、COD(cr)はほぼ1500PPM、TCは約660PPM、TOCは約600PPMとし、T-NとOrganic Nは共に65PPM程度であり、C:N:P=70:7:1であった。有機物負荷として炭素の物質収支が流入と流出でほぼ100%となるような範囲、すなわち炭素があまり嫌気性フィルター内に蓄積しない値を用いた。COD負荷は0.38, 0.75, 1.5 および3.0 kg/m<sup>3</sup>・d、滞留時間は4, 2, 1 および0.5日であった。温度は調節できず、室温であったがその範囲は15~24°Cであった。

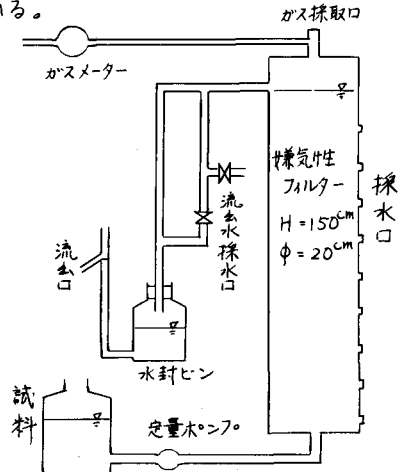


図-1 実験装置

3. 結果および考察

流出水を濾過して、その濾液について水質を調べた結果を表-1に示す。ただし、SSのみは濾過前の値である。表より、COD負荷が1.5 kg/m<sup>3</sup>・d以下であれば、有機物の嫌氣的分解はかなり良好と思われる。しかしこれ以上の負荷では分解の程度が低下していることが認められる。すなわち、CODおよびTOCの除去率が共に95%以上だったものが、COD負荷が1.5 kg/m<sup>3</sup>・dを超えると90%以下になった。

表-1 流出水の水質

	0.38 kg/d	0.75	1.5	3.0
PH	6.5	6.6	6.6	—
COD(cr)	61	67	64	173
除去率	96	96	96	88
TOC	15	15	15	112
除去率	97	97	97	81
Total-N	—	73	54	—
Organic N	—	15	13	—
S.S.	34	42	61	121

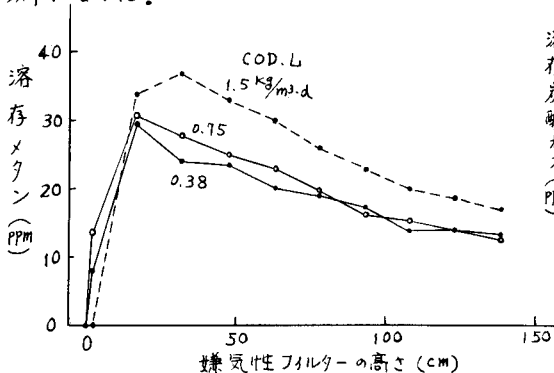


図-3 溶存メタンのプロファイル

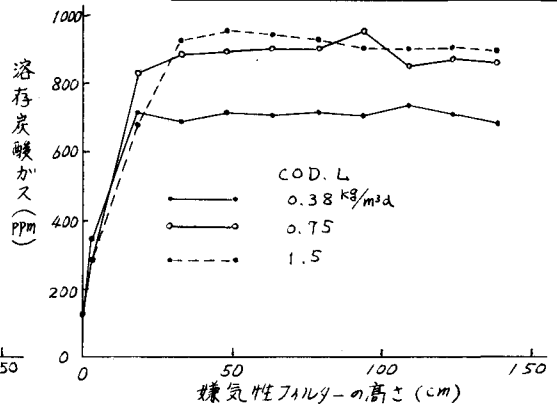


図-4 溶存炭酸ガスのプロファイル

嫌気性フィルターによる有機物の分解の過程を溶解性TOCを基にして求めた結果を図-2に示す。図-2より、分解される有機物の大部分はいずれの負荷でもフィルターの下部で分解されていることが推察される。このことは、同時に溶存メタンと溶存炭酸ガスを測定した結果からも支持された。(図-3および4)すなわち、溶存メタンと炭酸ガスはフィルター下部で急激にその量を増加させており、この部分における活発なガスの発生を予想できる。特に、溶存メタンはフィルターの高さが30cm以上では逆に減少しており、メタンの発生が30cmまでの間で行なわれていることを示しているものと思われる、嫌気性フィルターにおける分解速度の早いことが認められた。

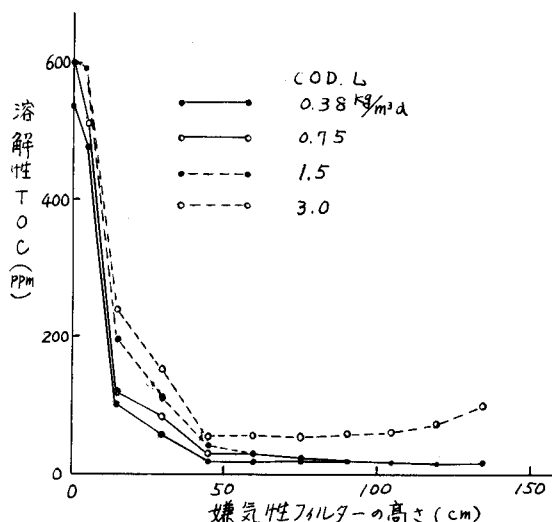


図-2 溶解性TOCのプロファイル

次に、発生ガス量および  $CH_4/CO_2$  の値を求めた結果を表-2に示す。発生ガス量は負荷の増加にほぼ比例して増加しており、一方  $CH_4/CO_2$  は 2.6~3.0 で  $CH_4$  は 70~75% 占めていることがわかる。炭素の挙動をTCの物質収支から求めた結果を表-2に示してある。いずれの負荷においてもほぼ100%程度であるが、これは流入した炭素がほぼ100%ガスと流出水と共にフィルター外に出たことを示している。なお、TCの物質収支は有機物負荷によって変動するのは勿論のこと、温度によっても大きく変動すると思われるので図-5にこれらの関係を示した。図より、温度を20°Cとした場合のTCの物質収支はCOD負荷が0.38, 0.75, 1.5 および 3.0  $kg/m^3d$  ではそれぞれ 115, 102, 90 および 85%程度となると推察される。

表-2

		COD.L			
		0.38 $kg/m^3d$	0.75	1.5	3.0
水量 (L/d)		10	20	39	80
ガス発生量 (L/d)		6.8	15.9	26.3	46.2
$CH_4/CO_2$		3.0	2.9	2.9	2.6
流出水 (PPM)	Total Carbon	257	322	336	333
	T. O. C.	16	24	40	150
	Soluble TOC	15	15	15	112
	Inorganic Carbon	241	298	296	183
$CH_4/Total\ CO_2$		0.95	0.87	0.78	1.04
T.C.の物質収支(%)		102	111	101	94
温度 (°C)		17	22	23	23

#### 4. まとめ

嫌気性フィルターによる溶解性高濃度有機物を処理したところ、COD負荷が1.5  $kg/m^3d$  以下であれば良好な分解が期待でき、TCの物質収支もほぼ100%程度であることがわかった。更に、処理効率とはまったくTCの物質収支は温度に大きく影響を受けることがわかった。

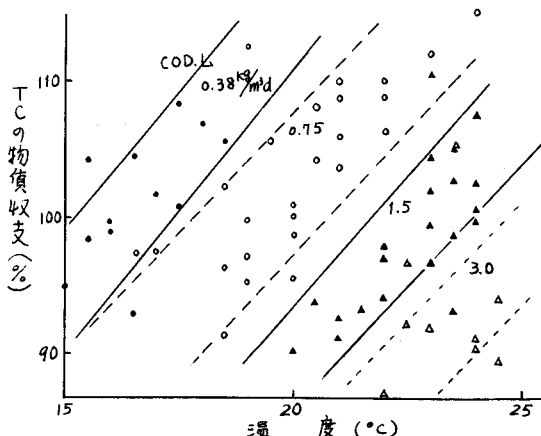


図-5 温度によるTCの物質収支の変動

最後に、本研究は読者が英国 Newcastle-upon-Tyne 大学において1979年9月より約6ヶ月間実験したものをとりまとめたものであり、本研究を行なうに際して御高配下さった Isaac 教授並びに Anderson 博士に対しまして心より感謝申し上げます。又、本実験に協力してくれた Chang 氏にも感謝の意を表わします。

参考文献 Young J.C & McCarty P.L "The Anaerobic Filter for Waste Treatment" Proc. 22nd Ind. Waste Conf. Purdue Univ., W. Lafayette, Ind., Ext. Ser. 129. 559 (1969)