



Title	生物脱臭法によるアセトアルデヒドの除去
Author(s)	塚本, 敏男; 二見, 賢一
Description	第6回衛生工学シンポジウム (平成10年11月5日 (木) -6日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 4 水処理 1 . 4-2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 6, 119-121
Issue Date	1998-11-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/7333">https://hdl.handle.net/2115/7333</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	6-4-2_p119-121.pdf



## 4-2 生物脱臭法によるアセトアルデヒドの除去

塚本敏男、二見賢一（株式会社 荏原製作所）

### 1. はじめに

アセトアルデヒドは有機物の加温により発生し、排ガス中の濃度が数十 ppm になる場合がある。このアセトアルデヒドは薬液洗浄法、活性炭吸着法では十分に除去することが難しいものの、水に易溶で生分解性が良い物質であることから、生物脱臭法で効率良く除去できる可能性が高い<sup>1)</sup>。

今回、アセトアルデヒドの模擬排ガスを対象に充填塔式生物脱臭実験を行い、若干の知見を得たので報告する<sup>2)</sup>。

### 2. 実験装置

図1に実験装置の概要を示す。スポンジ充填材を高さ 500mm 充填した、直径 200mm の充填塔を実験に用いた。

### 3. 実験方法

#### 3.1 アセトアルデヒド除去性能の調査 (実験区 1)

表1に示す実験区1の条件で充填塔下部に模擬排ガス(原ガス)を LV290m/h で連続的に導入した。原ガスは、空気のアセトアルデヒド水溶液を連続注入してその濃度を 15ppm 程度に調整した。この条件における単位充填層体積あたりのアセトアルデヒド容積負荷は  $0.4\text{kg/m}^3\cdot\text{d}$  であった。充填層へは循環水を液ガス比 (L/G) 0.04L/NL で連続散水した。ガス中のアセトアルデヒド濃度は検知管及びアルカリ熱イオン化検出器付ガスクロマトグラフで測定した。循環水のアセトアルデヒド濃度は溶解性 TOC を測定し、その値を推定した。

#### 3.2 充填層の圧力損失の低減化対策 (実験区 2)

長期間にわたってアセトアルデヒドを生物脱臭した場合、増殖した微生物による充填層の目詰まり(圧力損失の上昇)が予想される。そこで、圧力損失の低減化対策として過酸化水素水による充填材洗浄について検討した。

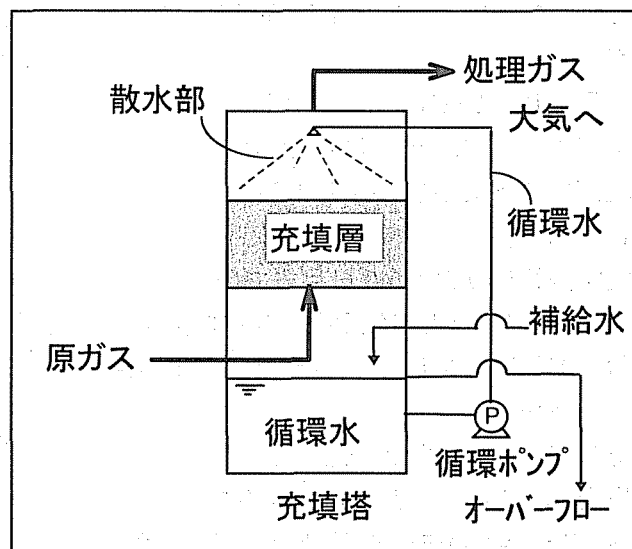


図1 実験装置の概要

表1 実験条件

		実験区		
		1	2	
処理ガス量	Q	NL/min	160	260
空塔速度	SV	$\text{h}^{-1}$	600	990
空塔線速度	LV	m/h	290	500
液ガス比	L/G	L/NL	0.04	0.01
温度		$^{\circ}\text{C}$	25	30
アセトアルデヒド濃度		ppm	15程度	-
アセトアルデヒドの 充填材容積負荷		$\text{kg/m}^3\cdot\text{d}$	0.4	0.2
循環水の pH			7~8	7~8

(1) 充填層内の汚泥の増殖方法

実験1終了後、約2ヶ月間にわたり、表1に示す実験区2の条件で、アセトアルデヒド水溶液を注入した循環水を充填層に連続散水した。尚、LVは圧力損失の変化を把握するために500m/hに高めた。

(2) 過酸化水素水による洗浄方法

(1)の方法で圧力損失を上昇させた充填層に対して、過酸化水素をその濃度が1%となるように投入した循環水を連続散水して圧力損失の挙動を調査した。

4. 実験結果

4.1 アセトアルデヒド除去性能（実験区1）

図2に、LV290m/h、アセトアルデヒド容積負荷0.4kg/m<sup>3</sup>・dにおける原ガスと処理ガスのアセトアルデヒド濃度の経日変化を示す。

実験開始当初から40日目までの間、アセトアルデヒド濃度は原ガス10~20ppmに対して処理ガスに1~5ppm残留する場合があった。

そこで、実験開始40日目に循環水に栄養塩として窒素とリンをアセトアルデヒド：N：P=100：5：1の重量比で添加した。表2に栄養塩添加前後のアセトアルデヒド濃度を示す。処理ガスのアセトアルデヒド濃度は栄養塩添加直前に1.3ppmであったものが、添加後1日目にして0.28ppmまで低下した。以後、栄養塩を添加することにより、アセトアルデヒドは0.2ppm以下まで安定して除去された。

また、循環水質は、pH：7~8、TOC：20mg/Lで一定であった。ここで、充填塔に流入したアセトアルデヒドが分解されずすべて循環水に吸収されたと仮定すると、アセトアルデヒドの流入量と補給水量からTOCは500mg/L程度と計算される。このことから、アセトアルデヒドは循環水中に蓄積されることなく、水と二酸化炭素にまで生物学的に分解された

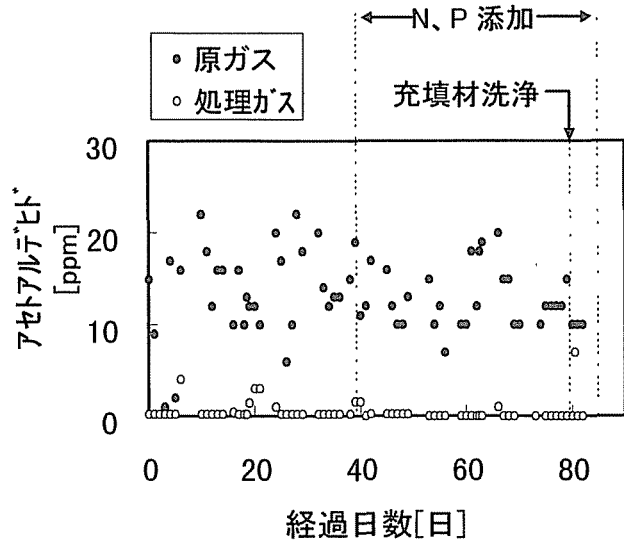


図2 原ガスと処理ガス濃度の経日変化

表2 栄養塩(N, P)添加前後のアセトアルデヒド濃度

栄養塩		添加前		添加後	
経過日数[日]		40	41	42	
濃度 [ppm]	原ガス	11	12	17	
	処理ガス	1.3	0.28	0.058	

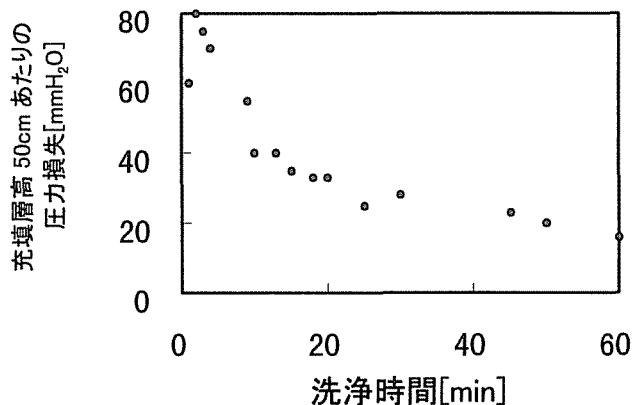


図3 過酸化水素水洗浄による充填層の圧力損失の低減効果

と考えられる。

#### 4.2 充填層の圧力損失の低減化対策 (実験区 2)

##### (1) 充填層の圧力損失の上昇

充填層の圧力損失は、実験開始当初 10mmH<sub>2</sub>O 以下であったものが、実験区 2 の条件で 2 ヶ月間連続してアセトアルデヒドを充填層に供給した結果、約 60mmH<sub>2</sub>O まで上昇した。

##### (2) 過酸化水素水による充填層の洗浄

図 3 に過酸化水素水による洗浄時間と充填層の圧力損失の関係を示す。

(1)において圧力損失が 60mmH<sub>2</sub>O まで上昇した充填層に対して 1%の過酸化水素を含む循環水を 1 時間連続散水した結果、充填層の圧力損失は 20mmH<sub>2</sub>O まで低下した。

また、図 4 に示すとおり、洗浄により充填材の汚泥付着量は減少した。

ここに示すように、過酸化水素水による洗浄は、充填層内の汚泥を除去して圧力損失を低減するのに効果があった。

##### (3) 洗浄後のアセトアルデヒド除去性能

表 3 に洗浄前後のアセトアルデヒド濃度を示す。洗浄直後には一時的にアセトアルデヒドの除去性能は低下したが、洗浄後約 1 日で除去性能は回復した。

#### 5. まとめ

(1) 生物脱臭法により、排ガス中のアセトアルデヒドは水と二酸化炭素にまで安定して分解除去される。

(2) アセトアルデヒドの生物脱臭には栄養塩が必要である。

(3) アセトアルデヒドを充填塔方式で生物脱臭した場合、充填層内の汚泥の増殖による圧力損失の上昇が顕著である。

(4) 過酸化水素水による充填材の洗浄方法は、汚泥の剥離効果が高く、かつ、約 1 日でアセトアルデヒド除去性能が回復する。

参考文献：1) 新田実他, 第 10 回臭気学会発表要旨集(1997)

2) 塚本敏男他, 第 11 回臭気学会発表要旨集(1998)

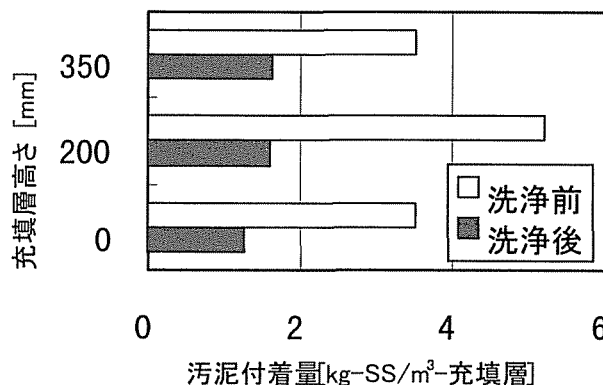


図 4 充填層高さ方向の充填材付着汚泥量の分布  
(過酸化水素水による洗浄前後)

表 3 米過酸化水素水洗浄前後のアセトアルデヒド濃度

		洗浄前	洗浄直後	
洗浄後の経過日数[日]		0	直後	1
濃度 [ppm]	原ガス	10	10	10
	処理ガス	<0.2	7	0.24