

# 排出水中に含まれる悪臭物質の実測調査

山口県衛生公害研究センター

谷村 俊史・大堀 智弘・楊井 正和  
原田 芳郎

## Measurement of Odorous Compounds in Waste Water

Toshifumi TANIMURA, Tomohiro O'HORI, Masakazu YANAI, Yoshio HARADA

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health

### はじめに

悪臭防止法施行規則の一部を改正する総理府令が1994年4月21日付けで公布され、排出水に含まれる悪臭物質についても、その濃度が規制されることになった。新たに排出水の濃度規制が行われるのは、22の特定悪臭物質のうち、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル及び二硫化メチルの4物質である。そこで、これら硫黄系悪臭物質の排出水中濃度の実態を把握するため、県内の主要事業場で実測調査を行った。

### 調査方法

#### 1 調査事業場

調査は、パルプ工場、レーヨン工場、化製場、し尿処理場、水産食品製造工場及び下水処理場の計6事業場について行った。各事業場の最大排出水量及び主な排水処理方法は、表1に示すとおりである。

表1 調査事業場の最大排出水量及び排水処理方法

事業場	最大排出水量 (m <sup>3</sup> /日)	排水処理方法
パルプ工場	380000	凝集沈殿処理+活性汚泥処理
レーヨン工場	300000	沈殿ろ過処理
化製場	40	活性汚泥処理
し尿処理場	3200	活性汚泥処理
水産食品製造工場	230	活性汚泥処理
下水処理場	26000	活性汚泥処理

#### 2 測定方法

##### (1) 試料採取

排出水を最終排出口から、細口ガラス瓶(1L)に採取した。また、参考試料として、排水採取箇所近傍(排水の水面から約50cm上方)の大気を、テドラーバッグ

(10L)に採取した。

##### (2) 機器測定

排出水中及び大気試料中の硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル及び二硫化メチルを、GC-FPD法で分析した。なお、詳細は環境庁告示の方法<sup>1)</sup>に従った。

##### (3) 嗅覚測定

大気試料について、三点比較式臭袋法により臭気濃度を測定した。また、次式に従って臭気濃度から臭気指数を算出した。

$$Y = 10 \cdot \log_{10} X$$

( Y : 臭気指数  
X : 臭気濃度 )

### 結果及び考察

排出水の測定結果を表2に、大気の測定結果を表3に示した。

表2 排出水中の硫黄系悪臭物質測定結果

事業場	単位: mg/L			
	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
パルプ工場	0.09	<0.001	<0.001	<0.001
レーヨン工場	0.09	<0.001	<0.001	<0.001
化製場	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.001
し尿処理場	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.001
水産食品製造工場	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.001
下水処理場	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.001

表3 大気中の硫黄系悪臭物質及び臭気濃度の測定結果

単位：ppm (臭気濃度、臭気指数を除く)

事業場	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	臭気濃度	臭気指数
パルプ工場	0.0024	<0.0005	<0.0005	<0.0005	320	25
レーヨン工場	0.0020	<0.0005	<0.0005	<0.0005	44	16
化製場	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	51	17
し尿処理場	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	62	18
水産食品製造工場	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	98	20
下水処理場	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	130	21

※試料は排出水の水面から約50cm上方の大気

### 1 パルプ工場

パルプ工場では排出水から、硫化水素が0.09mg/L検出された。その他のメチルメルカプタン、硫化メチル及び二硫化メチルは、検出されなかった。

排出水中の成分濃度と臭気強度の関係は、排出水量ごとに報告されている<sup>2)</sup>。当パルプ工場の場合、排出水量は0.1m<sup>3</sup>/sec以上であり、硫化水素は0.05mg/Lが臭気強度3.5に相当する。したがって、排出水中の硫化水素0.09mg/Lは、大気中では臭気強度3.5以上に相当することになる。

しかし、同時に採取した排出水近傍の大気についてみると、硫化水素濃度は、0.0024ppmであった。この濃度は硫化水素の検出閾値濃度(0.0005ppm)の約5倍で、臭気強度3.5に相当する濃度(0.2ppm)の約1/80にすぎない。臭気濃度は320でやや高い値であるが、少なくとも硫化水素が主要な臭気成分とは考えられない。

今回採取した大気試料は、排出水近傍の大気であり、その臭気は大部分が排出水から蒸散した臭気成分によるものと考えられる。しかし、工場の雰囲気臭が上乘せされたり、逆に採取時の風向・風速によっては、排出水から蒸散した臭気成分が大きく希釈される可能性もある。したがって大気試料の分析結果のみで、排出水から蒸散した臭気を評価するのは、必ずしも適切ではないが、排出水中の硫化水素の測定値は、実際よりも過剰な値となっている可能性がある。

環境庁告示の排出水中の悪臭物質の測定方法については、いくつかの問題点が指摘されており<sup>3)</sup>、特に排出水のpHを3~4に調整する操作があるため、排出水中に金属硫化物が含まれていると、硫化水素の定量に正の誤差を与えることが報告されている<sup>4)</sup>。パルプ工場の排出水には通常、硫化ナトリウムが含まれているので、pH調整によって硫化ナトリウムから硫化水素が生成し、測定値に正の誤差を与えている可能性がある。

### 2 レーヨン工場

レーヨン工場では排出水から、硫化水素が0.09mg/L検出された。当レーヨン工場の排出水量は0.1m<sup>3</sup>/sec以上であり、硫化水素0.09mg/Lは前述のように大気中では臭気強度3.5以上に相当する。しかし、同時に採取した排出水近傍の大気についてみると、硫化水素濃度は、0.0020ppmと低値であった。

調査したレーヨン工場の排出水には、硫化亜鉛を主体とした金属硫化物が含まれており、これらから、分析途中のpH調整によって、硫化水素が生成した可能性も考えられる。

なお、メチルメルカプタン、硫化メチル及び二硫化メチルは、検出されなかった。

### 3 その他の事業場

化製場、し尿処理場、水産食品製造工場及び下水処理場からは、いずれの物質も検出されなかった。これらの工場は、活性汚泥法による排出水処理を行っており、排出水は適切に処理されているものと考えられる。

### まとめ

県内のパルプ工場、レーヨン工場、化製場、し尿処理場、水産食品製造工場及び下水処理場の計6事業場について、排出水中の硫黄系悪臭物質の実測調査を行い、以下の結果を得た。

- 1) パルプ工場及びレーヨン工場の排出水から、硫化水素を0.09mg/L検出した。
- 2) メチルメルカプタン、硫化メチル及び二硫化メチルは、いずれの排出水からも検出されなかった。
- 3) パルプ工場及びレーヨン工場の硫化水素の測定値は、排出水中に含まれている金属硫化物からの影響を受けている可能性がある。

### 文献

- 1) 環境庁告示第9号：特定悪臭物質の測定の方法

(1972)

- 2) 環境庁大気保全局大気生活環境室監修：特定悪臭物質測定マニュアル，財団法人日本環境衛生センター，p.251 (1996)
- 3) 大野ちづ子ほか：徳島県保健環境センター年報，13, 47~48 (1995)
- 4) 重岡久美子，大迫政浩：第9回臭気学会発表要旨集，48~49 (1996)