

ゼオライトによるメチルメルカプタン脱臭試験

北海道工業大学
創生工学部
機械システム工学科
[高等教育支援センター兼担(化学)]
教授 岸 政美

1. 概要

本脱臭試験で供試したメチルメルカプタン(CH_4S ; methyl mercaptan)は正式名称(IUPAC; 国際純正・応用化学連合での名称)をメタンチオール(methanethiol)という。腐ったキャベツのにおいがする無色の気体であり、天然にはある種の種実類やチーズなどにも含まれ、ヒトや動物の血液、脳、およびその他の組織中にも存在するとされている。また、動物の糞からも放出され、特に(キャベツ・玉ねぎ等)などの腐敗野菜生ごみ臭として発生し、国の特定悪臭物質としても指定されている物質である。

本試験では、エルフォート社製「天然硬質ゼオライトS(0~1mm)」を用いたメチルメルカプタンの脱臭試験を行った。

2. 試験方法

メチルメルカプタン(CH_4S)標準気体を用いて初期濃度3.3ppm濃度の気体を調整した。テドラーバッグを2袋用意し、一方をゼオライト無し、他方をゼオライト有りの試験袋とした。ゼオライト有りのテドラーバッグにはゼオライト[天然硬質ゼオライトS(0~1mm)]を空気1L当り100g投入した。両方のテドラーバッグに初期濃度3.3ppmに調製したメチルメルカプタン(CH_4S)標準気体をガスタイトシリンジにより各々10mL注入し、0時間後と24時間後の残存メチルメルカプタン濃度(ppm)の測定をガスクロマトグラフ法(GC-FPD法)により行った。

ガスクロマトグラフ分析は島津GC-14B(FPD)[カラム: PPE(5rings)5% on Uniport HP(80/100Mesh) 3φ×3m(Glass)、カラム温度90°C (エージング 100°C×12時間)、FPD(炎光光度検出器); 水素 60kPa、空気 60kPa]を用い注入温度140°C、パイプ温度140°C、キャリアガス及び圧力(窒素、120kPa)で行った。

3. 試験結果

0時間後と24時間後の試験結果を表1に示した。メチルメルカプタン(CH_4S)の脱臭効果は0時間後の速効効果も36.4%と認められ、24時間後ではほぼ完全(100%)な脱臭効果を示した。

表1 硬質ゼオライト(S; 0-1mm)によるメチルメルカプタン(CH_4S)の脱臭試験

	0 時間後 (CH_4S ppm)	24 時間後 (CH_4S ppm)
ゼオライト無	3.3	3.2
ゼオライト有	2.1	不検出 (<0.05ppm)
脱臭率(%)*	36.4	100

*脱臭率(%) = 「ゼオライト無の CH_4S 濃度(ppm) - ゼオライト有 CH_4S 濃度(ppm)」
÷ ゼオライト無の CH_4S 濃度(ppm)

4. まとめ

0時間後と24時間後の試験結果からメチルメルカプタン(CH_4S)の脱臭効果は0時間後の速効効果(36.4%)も認められ、24時間後ではほぼ完全(100%)な脱臭効果を示した。従って、本試験で用いたゼオライト[エルフォート社製、天然硬質ゼオライトS(0~1mm)]のメチルメルカプタン(CH_4S)に対する良好な脱臭特性が示唆された。

供試したゼオライトは腐敗キャベツ・たまねぎ等から発生するメチルメルカプタン等の脱臭材として極めて有効と考えられる。

今後は脱臭メカニズムの詳細な検討を行ない、臭気の吸着脱臭特性と脱着等について明らかにし、さらに、ゼオライトの異なる粒径の脱臭効果および持続効果についても精査する必要があると考える。

悪臭防止法(1971年6月1日法律第91号、2006年6月2日改正)で規制されている特定悪臭物質(22物質)中の4物質[硫化水素(腐敗した卵のにおい)、メチルメルカプタン^{※1}(腐敗した玉ねぎのにおい)、アンモニア(尿尿のにおい)、トリメチルアミン(腐敗した魚のにおい)]の中でも特に近年問題になっている生ごみ臭の元凶とも考えられている腐敗野菜臭(腐敗した玉ねぎ・キャベツのにおい)について極めて有効な脱臭効果が期待される事が明らかになった。

[※1 メチルメルカプタン；臭気強度として3（規制基準の中央値）を与える物質濃度は0.004ppmである。]