



# 吸湿ゼオライトの脱臭性能評価

## Evaluation of Deodorization Ability for Moisture Absorption Zeolites

上本 賢治<sup>\*</sup>, 前島 邦明  
Kenji AGEMOTO<sup>\*</sup> and Kuniaki MAEJIMA

### 1 緒 言

ゼオライトは優れた吸着能を有し、悪臭ガスの脱臭剤等として幅広く用いられている。これまでに無機質吸着剤の性能比較も行われており公表された多くのデータがある。Table 1 にその一例としてメソポーラスシリカ(商品名:シルファム)の開発時に行ったアンモニア吸着実験(静置法)の結果を示した。Table 1 から分かるように

Cu-A 型ゼオライトはその他吸着剤と比較して高い吸着能を有している。しかし、本実験結果、そしてこれまで報告されている多くの実験データは試料を乾燥物基準で扱っており、吸湿状態を必須とした用途への参考データにはなり得ない。そこで本研究では、様々なゼオライトについて乾燥時と吸湿時のアンモニア、アセトアルデヒドに対する吸着実験を行い、吸湿時でゼオライトを使用するために必要な基礎的データの収集を目的とした。

Table 1 Comparison of deodorization ability against ammonia gas by various absorbents.

Time / min	Mesoporous silica / ppm	Cu-A type Zeolite / ppm	Manganese dioxide / ppm	Silica gel / ppm
0	15	15	15	15
15	8	9	7	9
30	5	5	4	7
40	2	3	3	6
60	1	2	2	6

### 2 実 験

#### 2.1 ゼオライトの調製

下記の手法により4種のゼオライトを調製した。

##### ゼオライト HS30 + Y

MFI 構造のゼオライト(カチオン種: Na, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> モル比 = 30)と Y 型ゼオライト(カチオン種: Na, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> モル比 = 5.0)を重量比 6:4 で乾式混合した。

##### ゼオライト NX-100P

X 型ゼオライト(カチオン種: Na, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> モル比 = 2.6)をそのまま使用した。

##### ゼオライト UX-100P

X 型ゼオライト(カチオン種: Na, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> モル比 = 2.6)を硫酸銅水溶液に分散し、カチオン種を Cu にイオン交換した。Cu イオン交換率は 70% であった。

##### ゼオライト UA-100P

A 型ゼオライト(カチオン種: Na, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> モル比

= 2.0)を硫酸銅水溶液に分散し、カチオン種を Cu イオン交換した。Cu イオン交換率は 49% であった。

#### 2.2 吸湿, 乾燥サンプルの調製

上記 - のゼオライトを恒温恒湿槽内に 35 , 85% 湿度にて 2 日間静置し、吸湿サンプルを調製した。また、乾燥サンプルの調製は、上記 - のゼオライトを箱型乾燥器内に 150 にて 1 日に静置することにより行った。

#### 2.3 脱臭性能の評価

0.5 g のサンプルをシャーレ(60 mm )に分散し、テドラーバック内に静置した。テドラーバックに窒素ガス、評価ガスであるアンモニア、アセトアルデヒドをそれぞれ 15 ppm, 20 ppm となるように導入した。ガス導入直後と、30 分放置後のガス濃度をガス検知管により測定し、各評価ガスの除去率を算出した。

## 2.4 除去率の算出

各評価ガスの除去率は下記の式(1)を用いて算出した。

$$\text{Removal ratio}(\%) = (1 - A / B) \times 100 \quad (1)$$

A: 所定時間後のガス濃度 (ppm)

B: 評価ガスの初期濃度 (ppm)

## 3 結果と考察

各乾燥、吸湿ゼオライトのアンモニア、アセトアルデヒド除去率をそれぞれ Fig. 1, Fig. 2 に示す。

Fig. 1, 2 より、両ガスの Blank 値は 20, 30% であり、対象ガスの自然減衰が大きいことが分かる。しかし、各ゼオライトの除去率は Blank 値よりも高い値を示しており、本実験で得られたデータから吸湿、乾燥による影響、そしてゼオライト間の各対象ガスに対する除去能の相対的な評価は可能と思われる。

Fig. 2 の NX-100P を除いた全試料では、アンモニア、アセトアルデヒドいずれにおいても吸湿品よりも乾燥品の方が高い除去率を示している。これは乾燥した試料の方が吸湿した試料よりも吸着実験で使用した 0.5 g 中に含まれるゼオライト分が多いことに起因する。また、NX-100P と UX-100P の両対象ガスに対する除去率を比較すると、Na イオンを Cu イオンと置換した UX-100P の方が高い除去率を示している。とりわけ、アセトアルデヒドの除去率の差異は顕著である。これは、UX-100P ではゼオライトの吸着能に加えて銅の触媒的、化学的な作用が働いているためと思われる。各ゼオライト間のアンモニア、アセトアルデヒドの除去能を比較すると、アンモニアガスに対しては UA-100P が最も高い除去率であり、アセトアルデヒドに対しては UA-100P、もしくは UX-100P の除去率が高い。以上のことから、本実験で使用したゼオライト中では UA-100P が最も吸着能の高いゼオライトと考えられる。

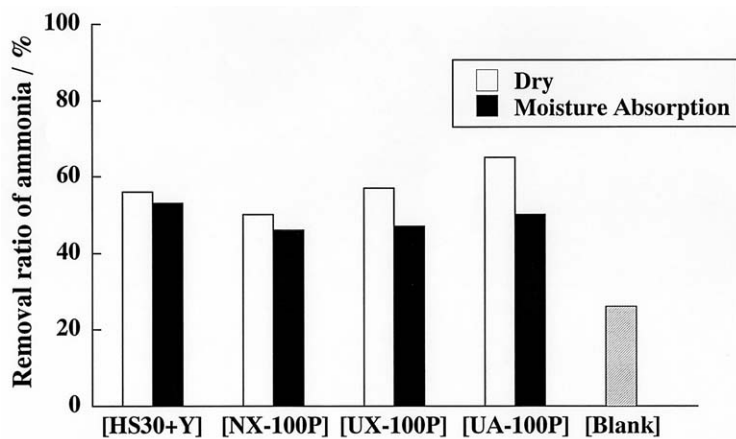


Fig. 1 Removal ratio of ammonia for various types of zeolites.

Dry : Zeolite dried at 150 °C

Moisture Absorption : Zeolite absorbed moisture at 35 and 85% of humidity.

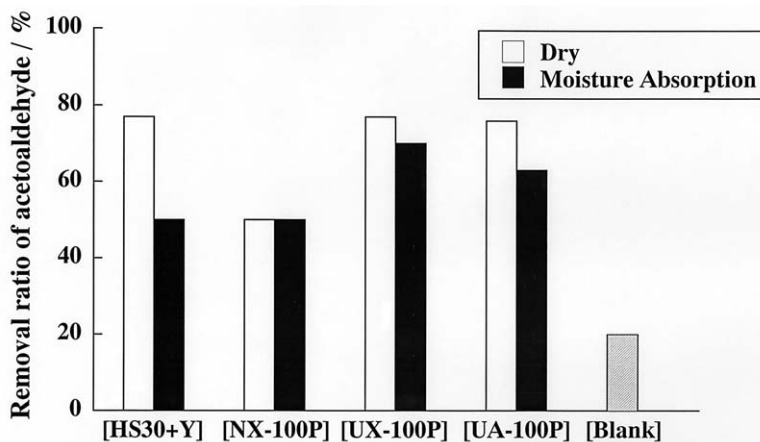


Fig. 2 Removal ratio of acetaldehyde for various types of zeolites.

Dry : Zeolite dried at 150 °C

Moisture Absorption : Zeolite absorbed moisture at 35 and 85% of humidity.

## 4 結 論

各ゼオライト間におけるアンモニア、アセトアルデヒド除去能は 150 での乾燥，吸湿の影響が少なく，特に UA-100P が最も優れた除去能を有する。



著 者  
氏名 上本 賢治\*  
Kenji AGEMOTO\*  
所属 研究開発本部  
研究開発部  
第一グループ



著 者  
氏名 前島 邦明  
Kuniaki MAEJIMA  
所属 研究開発本部  
研究開発部  
第一グループ