

# ハイブリッド脱臭装置「デオマイスター」の開発

## Development of the Hybrid Deodorant system “Deo-Meister”

(エネルギー応用研究所 都市・産業技術G 産業エネルギーT)

「脱臭」は、今後の環境規制強化や、地域共生の観点から、工場や福祉・医療施設等において重要なテーマであり、高性能な脱臭装置開発に対する期待が大きい。

当社は、新たな脱臭技術として、「ゼオライトハニカム脱臭」と、「チタニア光触媒脱臭」を効果的に組み合わせ、省エネで高性能なハイブリッド脱臭装置「デオマイスター」を開発した。

(Industrial Energy Team, Urban and Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

The strengthening of the regulations and the importance of maintaining harmony with neighboring communities have made “deodorization” a significant issue for factories, medical welfare, and other facilities, and led increasing expectations for the development of high-performance deodorant systems.

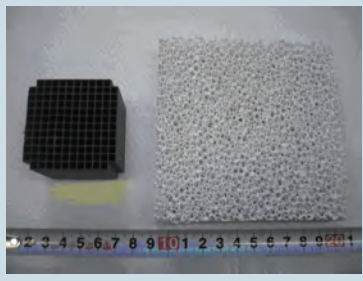
The new innovative energy-efficient and high-performance hybrid deodorant system “Deo-Meister” was developed with effectively combing two deodorizing technologies, “zeolite honeycomb adsorption/desorption deodorization” and “titania photocatalytic deodorization.”

### 1 はじめに

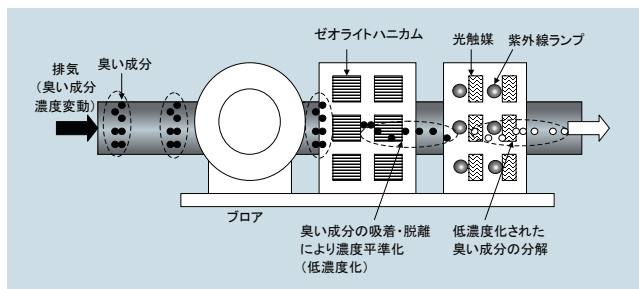
環境省の報告によると、平成21年度の悪臭苦情件数は全国で約16,000件と非常に多い。東京都、愛知県、神奈川県、埼玉県、大阪府の上位5都府県で総苦情件数の約40%を占めており、これら都市部では規制強化がされ始めている。また、特定の製造工場による苦情件数は食品工場が最も多く、注目されている分野である。

近年、ゼオライトハニカム(第1図)を用いた脱臭技術が開発されている。これは、臭気物質を一度吸着し、時間とともに徐々に脱離して臭気の濃度を平準化して低濃度にするものである。一方、チタニア光触媒分解を用いた脱臭技術も注目されている。光触媒は紫外線照射により空気中の水を活性酸素にして、その強力な酸化作用により有害物質を分解するものである。常温で処理が可能のため、省エネで作業環境が良いが、高い濃度のガス処理に課題がある。

今回、これら2つの特徴的な技術を効果的に組み合わせたハイブリッド脱臭技術(第2図)を開発して、食品工場分野への適用を図り、お客さまの環境性向上ニーズに応える装置を開発した。



第1図 ゼオライトハニカム(左)と光触媒(右)の外観



第2図 ハイブリッド脱臭装置のイメージ

### 2 研究内容

#### 2.1 ゼオライトハニカム単独での脱臭特性評価

ゼオライトハニカムでは、臭気物質の種類、濃度および空間速度SV (Space Velocity、風量/フィルタ容積) に対する臭気物質の吸着・脱離特性を評価し、SV等の適正化を図った。

臭気物質として、代表的なアセトアルデヒド(青臭い刺激臭)、トリメチルアミン(腐った魚のような臭い)、プロピオンアルデヒド(甘酸っぱい焦げ臭)、ジメチルジスルフィド(腐ったキャベツのような臭い)、プロピオン酸(酸っぱい刺激臭)を用いた。また、臭気物質の濃度は、高めの5~20ppmとし、SVは5,000~20,000h<sup>-1</sup>とした。

その結果、吸着・脱離の特性はガス種によって異なるが、総じて低分子のガスは吸着しにくく、脱離しやすい傾向にあった。臭気物質の濃度が吸着・脱離に与える影響は小さく、またSVが大きいほど臭気物質は脱離しやすいことを確認した。脱離にかかる動力を勘案するとSV10,000~20,000h<sup>-1</sup>程度が良好と判断した。

#### 2.2 光触媒単独での脱臭特性評価

光触媒についても同様に、臭気物質の種類、濃度およびSVに対する臭気物質の分解特性を評価した。

臭気物質としては、アセトアルデヒドおよびトリメチルアミンを用い、臭気物質の濃度は、0.5~5ppmとした。SVは10,000~40,000h<sup>-1</sup>とし、この時の光触媒通過時の面風速(0.2~0.4m/s)からも評価を行った。

その結果、分解特性は臭気物質の種類によって異なるが、濃度が小さい方が分解率は高くなり、臭気の高濃度化が光触媒分解に有効に働くことを確認した。また、SVおよび光触媒通過時の面風速が小さい方が、分解率が高くなり、面風速0.2m/s程度であれば比較的安定して脱臭が可能であることが確認された。

#### 2.3 ハイブリッド脱臭特性評価

前段にゼオライトハニカム、後段に光触媒を配置したハイブリッド脱臭のラボ試験装置を作製し、臭気物質の

分解特性について評価試験を行った。

その結果、ゼオライトハニカムにおけるSVを20,000h<sup>-1</sup>、光触媒における面風速を0.17m/sとした条件で、高い濃度である5ppmのアセトアルデヒドおよびトリメチルアミンについて、ともに95%を越える分解率(脱臭率)が得られ、高い脱臭性能を確認した。

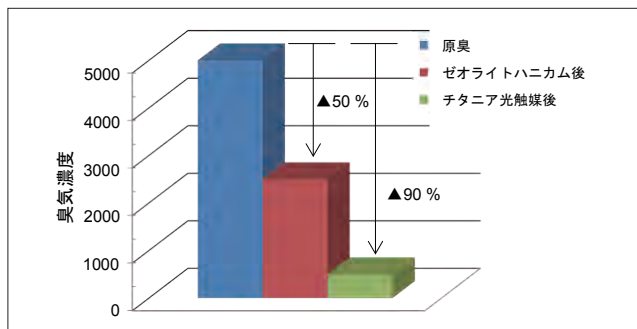
## 2.4 フィールド検証

ハイブリッド脱臭装置のフィールド検証機(第3図)を製作し、実際の臭気(食堂厨房排気(主に油臭))による脱臭性能について検証を行った。



第3図 フィールド検証機設置の様子

実際の食堂厨房排気にて、9ヶ月間のフィールド試験を実施した結果、フィールド試験初期で脱臭率95%、終了時においても脱臭率90%の十分な性能を示した(第4図)。ゼオライトハニカム、光触媒ともに劣化は見られなかった。



第4図 ハイブリッド脱臭効果

## 3 開発装置と効果

フィールド検証試験により得られた結果を基に開発したハイブリッド脱臭装置「デオマイスター」を第5図に示す。デオマイスターとは、デオドラント(脱臭)とマイスター(職人)を合わせた造語である。

ゼオライトハニカムと光触媒を1つの筐体に収めた構造となっている。デオマイスターの上方から所定風量の臭気を取り入れ、一旦ゼオライトハニカムに吸着させる。吸着工程では低濃度となった臭気を光触媒で分解し排気する。また夜間など臭気が発生しない時間帯には脱離

工程となり、フロアで空気を取り入れることにより、ゼオライトハニカムに吸着した臭気を徐々に脱離させて光触媒で分解して排気する。標準ユニットの仕様は3,000～12,000m<sup>3</sup>/hとしているが、ゼオライトハニカムと光触媒の個数を変えることにより、様々な風量の排気に対応することが可能である。実際には、臭気が発生箇所を訪問して、臭気の種類・風量・発生状況等のヒアリングを行い、臭気の予備測定を行う。測定結果からゼオライトハニカムおよび光触媒数を算出し、予備試験により脱臭効果を確認して、仕様を決定し対応する。



第5図 デオマイスターの外観  
(処理風量3,000m<sup>3</sup>/h仕様、  
W2.5×D1.0×H2.0m)

### ○ デオマイスターの技術的特長

- 2種類のフィルタ(ゼオライトハニカムと光触媒)の特徴を生かした、効率的な臭気除去を実現
- 高濃度臭気を超低濃度へ、高い臭気除去率を達成
- 吸着・脱離運転をコントロールすることで、オンサイトでのフィルタ再生が可能となり、フィルタの長寿命化を実現[特許出願中]

### ○ デオマイスターによる効果

ゼオライトハニカムと光触媒はともに臭気の種類によって脱臭効率が変化するため、デオマイスターを採用する場合は事前の見極めが必要である。脱臭排気条件(臭気の種類、濃度、発生状況など)によっては、一般的な触媒燃焼装置と比べてインシヤルコストで約1/4に、ランニングコストで約1/10に大幅なコストダウンが可能である。また、発生するCO<sub>2</sub>を約1/40に、エネルギー消費を約1/150に削減できる。さらに、光触媒には脱臭ばかりでなく除菌効果もあることから、食品製造工場の環境浄化や病院、老人保健施設、学校、保育園、ショッピングモール、アミューズメント施設などへの適用も考えられ、発展性も大きい。

## 4 終わりに

今後益々必要性が高まる脱臭処理への対応を進めるとともに、脱臭や除菌に対するソリューションとすることで住みやすい環境づくりに役立てていきたい。

なお「デオマイスター」は中部電力と株式会社トーエネック、神鋼アクテック株式会社、昭和セラミックス株式会社の4社によって開発し、トーエネックより販売中である。



執筆者 / 竹内章浩