

C) ③悪臭物質 ④吸着

## I. はじめに

本県ではホタテガイの養殖が盛んであり、年間約5万トンの貝殻が水産廃棄物となっている。このため、貝殻の有効利用の視点から、種々の試みがなされている。当センターでも平成13年度にホタテ貝殻粉末のホルムアルデヒド吸着・分解効果について検証し、良い結果が得られた。そこで今回は、その他の揮発性有機化合物（以下VOC）に対する吸着・分解効果について、検証を行った。

## II. 目的

ホタテ貝殻がシックハウス症候群の原因となるトルエン、キシレン等のVOC及びアンモニア、メルカプタン等の悪臭物質を吸着する機能を有することを証明し、ホタテ貝殻の商品としての付加価値を高める。

## III. 研究方法

### 1. 試料

市販されているホタテ貝殻粉末（平均粒子径：約18 $\mu$ m）を、0 $^{\circ}$ C（未焼成）～1000 $^{\circ}$ Cまで100 $^{\circ}$ C間隔で1時間焼成したものを使用した。なお、乾燥試料とは調製した試料をそのまま用いたものであり、湿潤試料とは乾燥試料に2倍量の水を加え、30 $^{\circ}$ C 24時間乾燥させたものである。

### 2. 分析対象物質（24種）

## ホタテ貝殻を利用した居住環境中の有害な揮発性化合物の吸着

山本 明美<sup>1)</sup> 対馬奈津子<sup>1)</sup> 小泉千鶴子<sup>1)</sup>  
松尾 章<sup>2)</sup> 古川 章子<sup>1)</sup>

1) 青森県環境保健センター理化学部

2) 同センター公害部

Key Words：①ホタテ貝殻 ②揮発性有機化合物（VOC）

芳香族炭化水素：ベンゼン、トルエン、キシレン（3種）、  
スチレン、エチルベンゼン  
脂肪族炭化水素：ヘキサン  
ハロゲン化炭化水素：p-ジクロロベンゼン（p-DCB）  
アルコール類：n-ブタノール、イソブタノール  
アルデヒド・エステル・ケトン類：ホルムアルデヒド、

アセトアルデヒド、酢酸エチル、酢酸nブチル、酢酸イソブチル、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン（MIBK）

悪臭物質：アンモニア、ジエチルアミン、トリメチルアミン、硫化水素、メチルメルカプタン

### 3. 試薬及びミニカラム

アンモニア・硫化水素：ガステック社製パーミエーションチューブ

トリメチルアミン・メチルメルカプタン：和光純薬  
悪臭物質試験用 1 μg/μL 溶液

その他の物質：和光純薬製又は MERCK 製 特級又は  
残農用（純度98～99.8%）

D N P H カラム：waters 社製 XpoSure アルデヒドサン  
プラーカートリッジ

### 4. 実験方法

4 L のテドラバッグ又は150ml のバイアル瓶内に、一定濃度の分析対象物質（気体）と貝殻粉末を入れて密封後、一定時間ごとに中の気体を採取してその濃度の経時変化を調べ、貝殻を入れなかったものの空气中濃度に対する残留比率から吸着効果を判定した。

分析は、アルデヒド類は、DNPH カラムに捕集したものをアセトニトリルで溶出し HPLC（UV）法で、悪臭物質は検知管法で、その他 VOC は GC（FID）法により測定した。

### 5. 測定機器及び測定条件

<HPLC> 島津製 LC-VP, UV 検出器（島津製 SPD-10AV）、カラム：CAPCELL PAK C<sub>18</sub>（φ4.6×150mm, 5μm, 資生堂）、移動相：アセトニトリル・水（6：4）、検出波長：360nm、流速：1.0ml/min、カラム温度：40℃、注入量：20μL

<GC> 島津製 GC-17A, FID 検出器、カラム：TC-WAX（φ0.53mm×30m, 膜厚2.0μm, GLサイエンス）、全流量：10ml、注入口温度：250℃、検出器温度：250℃、カラム温度：40℃ 保持後150℃ 程度まで昇温保持

<検知管>ガステック社製

No.3L, No.180, No.180L, No.4LK, No.70L

## IV. 結果及び考察

### 1. 焼成温度による吸着効果の違い

VOC11種について、未焼成から1000℃ まで100℃ 刻みで焼成した試料で調査した結果、分析対象物質によっても異なるが、効果の差によって3段階の温度帯、即ち①未焼成～300℃ 以下の低温焼成、②400～700℃ の焼成、③800℃ 以上の高温焼成に区分された。効果が高かったのは①と③の温度帯であった。

### 2. 分析対象物質別吸着効果の違い（未焼成貝殻粉末及び1000℃ 焼成貝殻粉末の結果）

芳香族炭化水素：ベンゼン以外で効果が見られた。空气中濃度は、未焼成では実験直後に一定濃度まで減少し、その濃度付近で緩やかに減少したのに対し、1000℃ 焼成では急激な効果はみられないものの、経時的に減少する傾向がみられた。また、未焼成では乾燥試料で効果は大きく、1000℃ 焼成では湿潤試料で効果が大きかった。

脂肪族炭化水素：ヘキサンのみ実施したが、効果がみられなかった。

ハロゲン化炭化水素：p-DCBのみ実施したが、1000℃ 焼成の湿潤試料で効果がみられた。

アルコール類：未焼成・1000℃ 焼成とも実験直後から空气中濃度が激減した。乾燥・湿潤試料ともに効果は大きかった。

アルデヒド類：ホルムアルデヒドでは、未焼成・1000℃ 焼成とも効果が大きかった。アセトアルデヒドでは水を加えた未焼成で顕著な効果がみられた。アルデヒド類に関しては、貝殻における吸着量の測定結果から、吸着のみならず分解も生じていることが確認された。

エステル・ケトン類：側鎖の違いで効果に差がみられた。

アンモニア・アミン類：未焼成で効果がみられた。

硫化水素・メルカプタン：1000℃ 焼成で実験直後から空气中濃度が急激に減少した。

### 3. 結論

以上の結果から、ホタテ貝殻は悪臭物質吸着素材（消臭素材）としての可能性を有すると考えられる。

## V. 発表

第43回全国衛生化学技術協議会年会（平成18年11月1日～2日）