

## 多孔質材料のにおい等の揮発成分の保持能力について

シリカゲルや活性炭などの多孔質材料は、一般的には食品の乾燥や空間の脱臭を目的として使用されています。本研究では多孔質材料が吸着した揮発成分の放出挙動を調査しました。

### はじめに

シリカゲルなどの多孔質材料は、内部に多数の微細な構造を持ち、その大きな表面積により物質を物理的に吸着する性質を持っており、空間の乾燥・脱臭から工場での化学合成まで、幅広い分野で活用されています。

本研究では、これらの多孔質材料が吸着した揮発成分がどのように放出(脱着)されるかに着目し、その挙動を調べました。

また市販のシリカゲルを用いて、空間に存在する揮発成分を吸着させ、任意のタイミングで脱着させることで、空間に存在する成分を間接的に分析することが可能か調べました。

### 実験方法①

多孔質材料はA型のシリカゲル、ペレット状の活性炭(活性炭A)、破碎された粒状の活性炭(活性炭B)を使用しました。

各多孔質材料を100倍希釈したアロマオイルに浸し、24時間以上静置することで揮発成分を吸着させ、蓋のないガラス瓶に移し替え、恒温槽に静置しました。恒温槽は室内環境を想定した温度25℃の設定と50℃、0℃の設定の3通りとしました。時間毎の変化を見るために静置時間は1時間、5時間、24時間としました。既定の静置時間を経過したものはヘッドスペースサンプラー専用のバイアル瓶に封入して、ガスクロマトグラフ質量分析装置で多孔質材料から揮発する成分を分析しました。

### 結果と考察①

各静置条件の試料のクロマトグラムは図1のとおりです。シリカゲルの各条件では、揮発成分が検出されていますが、活性炭A及びBからは最も多い成分であるEucalyptol以外の成分

がほとんど検出されていませんでした。これは活性炭の表面は非極性であるため、分析対象の揮発成分を吸着できなかったためと考えられます。

各多孔質材料のクロマトグラムのうち、代表的なピークであるα-Pinene、D-Limonene、Eucalyptolのピーク面積を成分ごとにプロットしたグラフを図2に示します。ほとんどの揮発成分は静置時間が長いほど、また静置環境の温度が高いほど、脱着する成分量が減少していることがわかります。シリカゲルから脱着したEucalyptolのみ、静置環境の温度が高くなっても、脱着量があまり変わらない、もしくは逆に増加していました。この原因としては、密閉容器内での再吸着や、シリカゲルの形状などによる個体差の影響が考えられます。

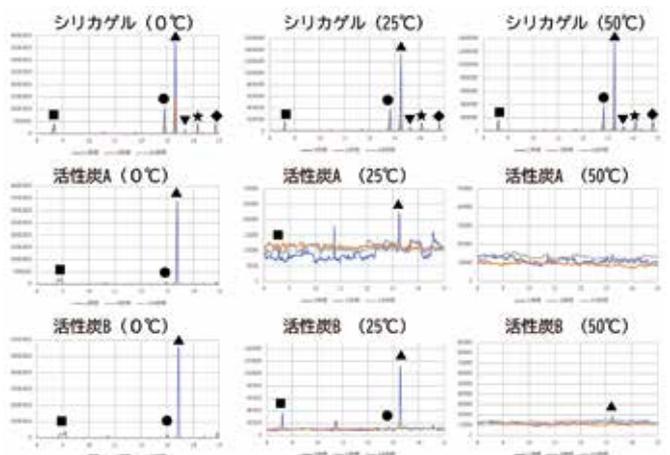


図1 シリカゲル、活性炭A及び活性炭Bの各条件でのクロマトグラム

(■):α-Pinene ●:D-Limonene ▲:Eucalyptol ▼:trans-β-Ocimene  
 ★:γ-Terpinene ◆:p-Cimene

— 想いをむすび、地域をゆたかに —

京都信用金庫



“世の中を少しでも良くしたい”という預金者の想いを6つのテーマに乗せて企業に託し、今も未来も安心して過ごせる地域をとともに創るための預金です。



ESG経営や社会課題の解決を目指す企業の評価・認証を行い、**企業活動の社会的インパクトをみえる化する**制度です。社会課題に取り組む地域企業の成長を支えます。



京都信用金庫は、地域社会におけるソーシャルマインドの醸成及び持続可能な地域社会の実現を目指します。

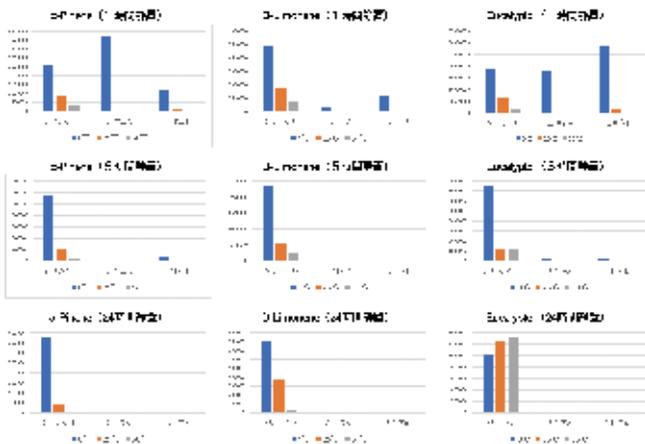


図2  $\alpha$ -Pinene、D-Limonene、Eucalyptolの各条件でのピーク面積

### 実験方法②

上記の実験で用いたシリカゲルとアロマオイルを密閉空間に置くことで、空間中に揮発したアロマオイルをシリカゲルに吸着させて、アロマオイルから空間に揮発する成分と、シリカゲルから脱着する成分を比較しました。また吸着後すぐのシリカゲルと、吸着後、常温で24時間密閉保存したシリカゲルから脱着する成分量を比較しました。

いずれの分析においても、ガスクロマトグラフ質量分析装置でヘッドスペース法を用いました。脱着成分量の分析では同じ試料を3回連続で分析し、その減衰傾向からシリカゲルに含まれる揮発成分の総量を推測する方法で定量しました。

### 結果と考察②

アロマオイルからの揮発成分と、シリカゲルから脱着する成分のクロマトグラムを図3に示します。Linaloolなどいくつかの成分はシリカゲルの脱着成分では検出できませんでした。

揮発成分吸着直後のシリカゲルと吸着後24時間密閉保存したシリカゲルの代表的な揮発成分( $\alpha$ -Pinene、D-Limonene、

Eucalyptol、p-Cymene)の定量結果を表1に示します。吸着後に24時間経過したシリカゲルであっても、密閉保存をすることで、吸着した成分をある程度保持できることが分かりました。

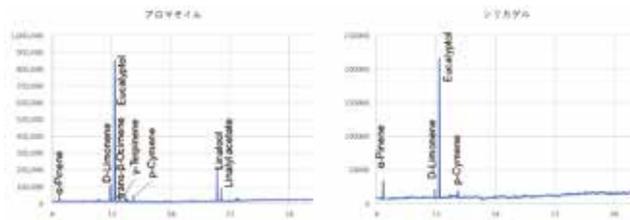


図3 アロマオイルの揮発成分のクロマトグラム(左図)とシリカゲルの脱着成分のクロマトグラム(右図)

表1 揮発成分吸着直後のシリカゲルと、24時間密閉保管後のシリカゲルの $\alpha$ -Pinene、D-Limonene、Eucalyptol、p-Cymeneの含有量

	シリカゲル ( $\mu\text{L/g}$ )	シリカゲル (24時間後) ( $\mu\text{L/g}$ )
$\alpha$ -Pinene	0.158	0.153
D-Limonene	0.094	0.092
Eucalyptol	0.997	0.987
p-Cymene	0.071	0.056

●お問い合わせ先／ 京都府中小企業技術センター 中丹技術支援室 TEL:0773-43-4340 E-mail: chutan@kptc.jp

創業を決意された方の「夢」あるチャレンジをサポートします！

# ほくと創業支援ローン ドリーム

創業に必要な設備資金・運転資金にご利用下さい。

地域元気宣言の  
**京都北都信用金庫**