

表面積が重要な役割をする製品例 使い捨てカイロの比表面積測定



GEMINI & フローフレップ

使い捨てカイロの主成分は鉄粉です。化学反応を早めるための触媒や酸素をより多く吸収するために活性炭なども添加されています。この添加率が使い捨てカイロのノウハウになります。鉄は微粉にすることで空気中の酸素との接触面積が増大し、添加物がさらに化学反応を促進します。

今回ご紹介する比表面積測定例は市販の使い捨てカイロ（3種類）を対象としたものです。これらは主成分（鉄粉）、触媒および活性炭等の混合粉の状態でした。

測定に使用した装置：自動比表面積測定装置 GEMINI 2360

GEMINI 2360はガス吸着法による比表面積測定装置です。

独自の双子セルを使用することにより、多点法比表面積や1点法比表面積を従来の定容法に比べて短時間に測定できます。またリファレンス側とサンプル側の差圧を見ているので微少な吸着量を高精度に検出できます。吸着量の測定からデータの解析も自動的に行え、測定結果はプリンターまたはパソコンへ出力もできます。さらに特別付属品のデータ処理ソフトGEMINI-PCWや市販のソフトを利用すれば、より高度なデータ処理も可能です。

Table 1にGEMINI 2360による比表面積測定結果を、Fig.1にBETプロットを示しました。

Table 1 比表面積測定結果

試料名	多点法 m^2 / g	一点法 m^2 / g	使用試料重量 g
A	46.75	44.92	0.2290
B	48.62	45.94	0.2603
C	66.12	61.73	0.2743

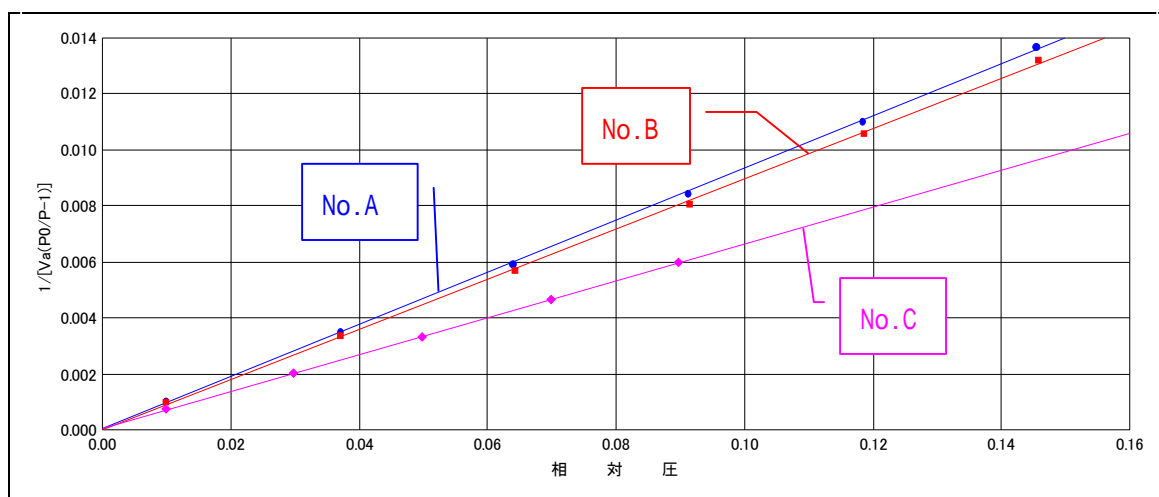


Fig.1 BETプロット

Table1とFig.1から試料Aと試料Bは同じような比表面積であることがわかります。しかし、試料Cは他の2つより大きい比表面積を持っています。さらに、乾式自動密度計アキュピック1330を使用して3つの試料の真密度を測定しました。その結果 (Table 2)、3つの試料とも鉄の密度7.87g/cm³より小さく、密度の小さい添加物が多いことが推定されます。

Table2 真密度測定結果

試料名	真密度 (g/cm ³) 1回目	真密度 (g/cm ³) 2回目
A	4.79	4.79
B	4.34	4.34
C	4.35	4.62

また、試料Aおよび試料Bの再現性は良く、試料Cは良くありません。目視するといずれの試料にも保水剤であるパーミキュライト (Fig.2 試料B参照) が含まれていますが、特に試料CにはFig.2の画面に入り切らない大きな塊状パーミキュライトが存在しました。パーミキュライトの真密度は約2.2~2.7g/cm³であり、測定試料の真密度のバラツキは試料に塊状パーミキュライトが存在するかしないかが原因です。一方パーミキュライトの比表面積は数m²/gで、試料の比表面積値を大きくする要因ではありません。試料Cの比表面積値が大きい原因は鉄粉が微粉であるか比表面積の大きい添加物 (活性炭) が多く含まれていることが考えられます。



Fig.2 顕微鏡写真 (は一辺が50 μm)

使い捨てカイロの特性は添加物の種類、量で左右されます。それらの物性を個々に見ることも重要ですが、総合的には比表面積を見ることでわかります。使い捨てカイロのみではなく、気体の吸着が性能、特性を左右する製品では比表面積測定が重要な管理手法になり、GEMINIのような高精度の比表面積測定装置がお役に立ちます。