

10. Restricted Geometry中の酸素分子の性質

熊 安 敏

Restricted Geometry とは、一般に数 Å 程度の大きさの空孔や層間を指して呼んでいる。このような狭い空間に閉じ込められた分子、原子は、バルクの物質とは異なる性質を持つことが考えられ、ヘリウムや水素などの軽い元素については、既に研究が行われている。

酸素分子は、スピン 1 を持つ磁性分子であり、スピン間には反強磁性相互作用がはたらいっている。室温において気体であって、常磁性を示す等核二原子分子は他に例がなく、低温で現れる液相や固相には磁性体としての独特な性質がみられる。Restricted Geometry 中に閉じ込められて自由度を制限された酸素分子は、他の物質ではみられない磁性を示す可能性がある。そこで、三種類の物質中で、吸着酸素の比熱を測定した。

9 Å の層間をもつアルミナ架橋モンモリロナイト中の酸素は、二次元磁性体をつくっていると思われるが、グラファイト表面吸着の場合にみられた order-disorder 転移を示す比熱のピークはみられなかった。内径 13 Å の空孔をもつ Na-Y ゼオライト中では、やはり相転移を示す比熱のピークはみられなかったが、空孔中に磁気クラスターができている可能性がある。50 Å 程度の比較的大きな細孔をもつ Vycor glass では、46 K 付近に比熱の異常が見られた。これは固相から液相への融解による比熱のピークであり、凝固点降下が起こっているものと考えている。46 K 以下には比熱の異常はみられていない。