

## 真空断熱パネルに比肩する高性能エアロジェル断熱材料の開発

### Development of High Performance Aerogel Thermal Insulation Materials

○ウー ラダー、レイモンド バーチュダゾ、森 孝雄(物質・材料研究機構)

○Rudder WU, Raymond VIRTUDAZO, Takao MORI (National Institute for Materials Science)

E-mail: wu.rudder@nims.go.jp

エアロゲルは1931年にスティーブン・キストラーにより発明された低密度の固体で、高い断熱性などの特性を持ち、半透明な外見と低密度から「固体の煙」と呼ばれる、固体ながら空気が一番近い物質である。シリカエアロゲルは熱伝導率が低い(およそ  $0.017 \text{ W/mK}$ )ため、断熱性を有する。

本研究では、材料全体の断熱性をさらに高めるために、内部に中空構造を持つシリカ中空粒子をシリカエアロゲルに添加し、材料の内部に空気のナノ空間を作ることを試みた(図1)。熱伝導率は、空気( $0.024 \text{ W/mK}$ )よりも格段に小さく、真空断熱パネル( $0.008 \text{ W/mK}$ )に比肩する性能を達成することが出来た。この高い断熱性は、熱が伝わる方法である対流、伝導、放射の3方法のほとんどを遮断することにより実現している。特に対流による伝熱は、細孔径が空気の平均自由行程より小さく、対流できないことにより抑制される。またシリカエアロゲルは赤外線を良く吸収するため、建築物に使えば、太陽熱の入射を抑えたまま採光することができる。特徴としては、従来の断熱材よりも薄い厚さでも、断熱性能が発揮できるので、スペースの限定された箇所での使用が可能になり、省エネルギーや産業設備の小型化に貢献できる。

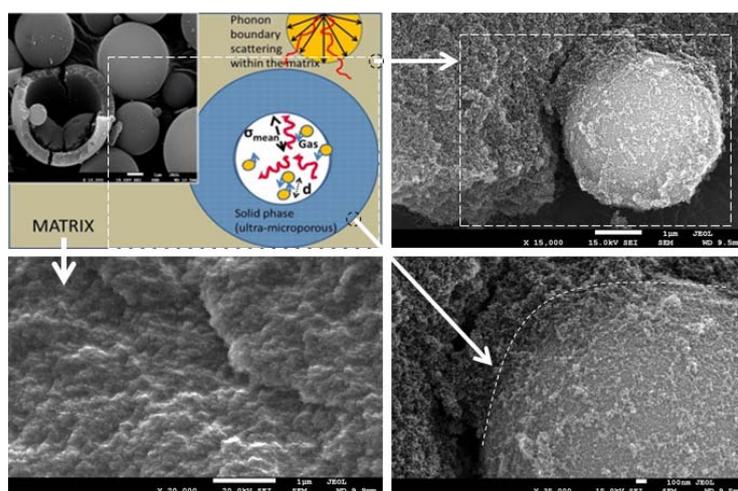


図1. 材料内部に中空構造を持つシリカ粒子の創製、構造の制御