

熱マネジメント材料のための 高強度ナノファイバーエアロゲルの開発

Mechanically strong nanofiber-based aerogels for thermal management materials

目的 Purpose

省エネルギー化や熱エネルギー有効活用のため熱マネジメント（断熱）材料へのニーズが高まっている。エアロゲル材料が関心を集めているがプロセスや材料強度など実用化への課題が多い。反応の見直しとナノ材料複合化により大気開放下で高強度の多孔質材料作製を目指す。

方法 Method

- ・ ナノファイバー複合材料作製のための高分散化の検討
- ・ エアロゲルの均一性評価手法の開発
- ・ ラジカル反応を用いた大気圧開放下におけるゲル化検討

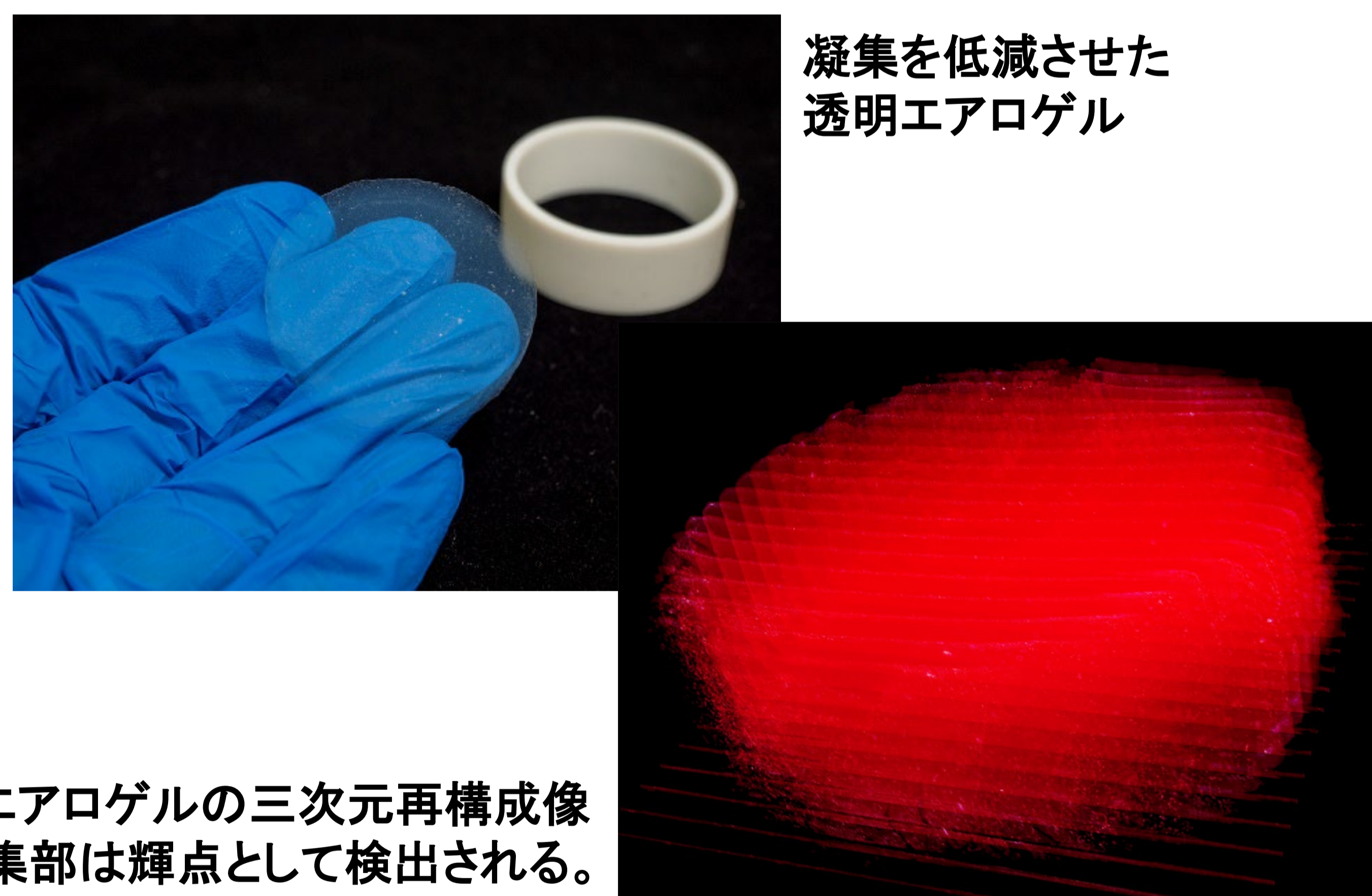
展望 Prospect

- ・ 複合に用いるナノファイバーの前処理法の最適化
- ・ 超臨界乾燥を用いない蒸発乾燥によるエアロゲル製造
- ・ 塗布プロセス等による電子基板等の微細構造・複雑形状上での高断熱実現

ナノファイバー高分散化・評価手法の検討

Investigation of methods for high dispersion and evaluation of nanofibers

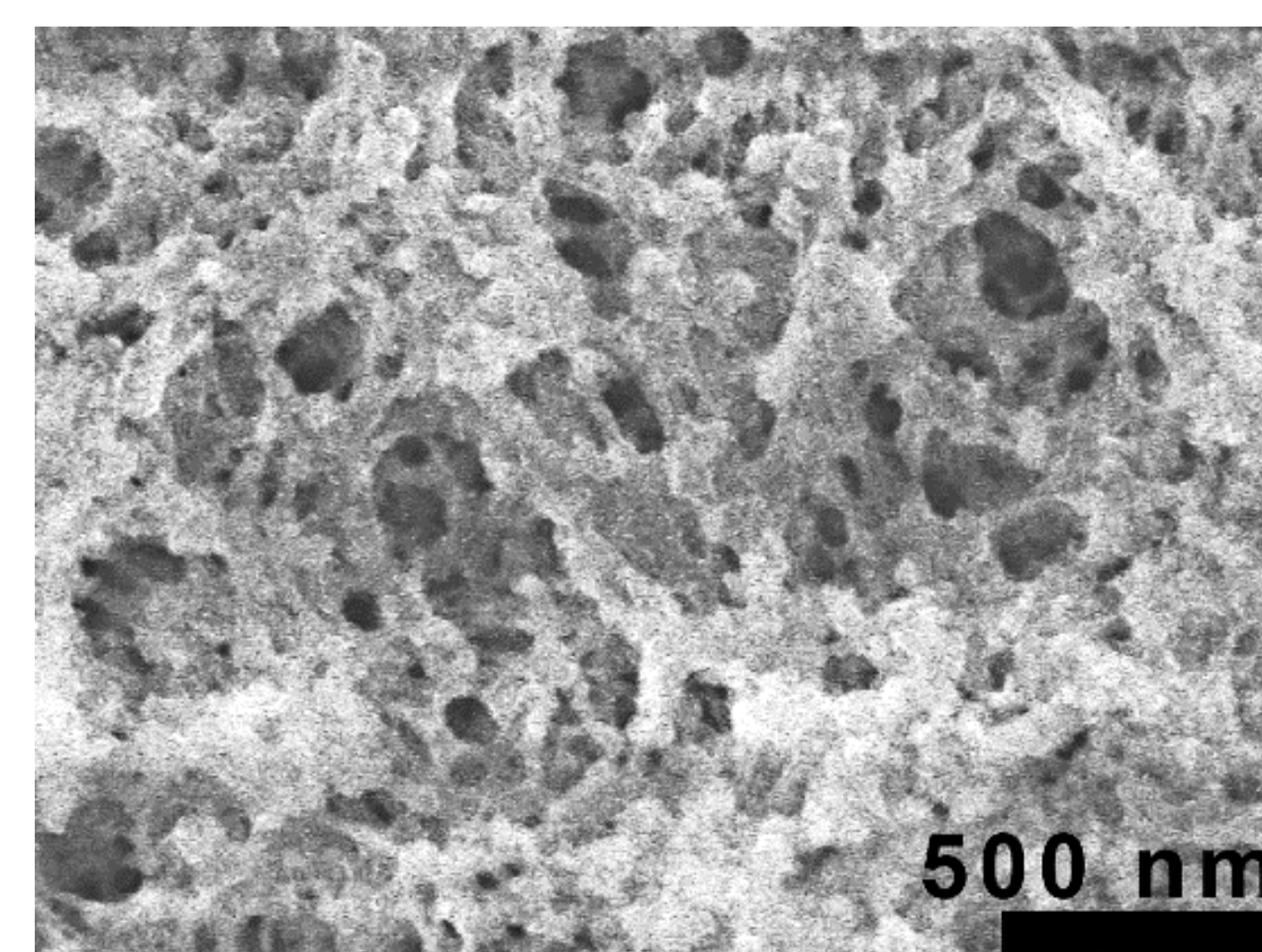
- ・ 複合化の準備として、各種ナノファイバーの分散状況の評価と、エアロゲル化する際の構造制御に関する検討を行った。
- ・ 従来より凝集・バンドル構造が少ないベーマイトナノファイバーエアロゲルの作製に成功した。
- ・ 透明エアロゲルに対してラインレーザーを用いて断層像をとることで、物性に悪影響を及ぼす凝集構造の簡易検出が可能になった。一定の透過性をもつエアロゲル材料に適用できる。



ラジカル反応を用いた有機ポリマーの迅速ゲル化

Rapid gelation of organic polymers using radical reactions

- ・ 断熱材としての研究例が多いシリカエアロゲルにおいては均質サンプルを得るために密閉下で反応を行なう必要があった。原料となるアルコキシドの価格も高騰していることから、安価な汎用有機ポリマー組成で研究を行なった。
- ・ 有機ポリマーをラジカル重合により短時間でゲル化させることで、断熱に効果的な多孔構造をもつエアロゲルを実現した。溶媒条件の選択によりナノファイバーとの複合化が可能で、力学特性改善もみられた。
- ・ HMF法により測定した熱伝導率 $\lambda \sim 0.025 \text{ mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$



ラジカル反応により作製された有機ポリマー多孔体のSEM像

特許出願