

### 低エネルギー・低コストな永久磁石での異方性制御で 高機能な熱伝導材や各種分離・透過膜などができます

#### 背景

- 粒子の向きを揃えることで特定方向に熱伝導性や透過性が発現しますが、その制御が難しい課題でした
- 非磁性粒子を磁場で配向させるには、通常の医療用MRIの3倍以上の磁力(10テスラ以上)が必要です
- この技術を用いると、**低エネルギー・低コスト**で粒子配向を利用した高機能材料ができます

#### 永久磁石による粒子配向の特徴

- 【技術概要】 ● **永久磁石**程度の磁力(1T(テスラ)未満)で**粒子配向**可能な技術を開発
- 非磁性粒子への**酸化グラフェン(GO)**と**磁性ナノ粒子**の吸着がポイント

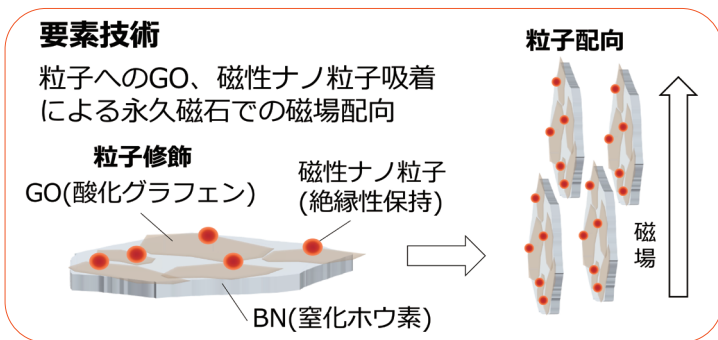


表 磁場配向に必要な磁力

	無処理	GO-磁性ナノ粒子処理
非磁性粒子		
磁場配向に必要な磁力	 超高額設備 10T (医療用MRI 3台分)	 低コスト! <1T (永久磁石 1個分)

- GOおよび磁性ナノ粒子の粒子吸着はKRIの独自技術
- 磁力的には永久磁石レベルで十分配向可能

【永久磁石による熱伝導性の発現】 ● 永久磁石の磁力(0.7T)での配向と**厚み方向に2倍以上の熱伝導率向上**を確認

磁場	磁場配向模式図	マイクロスコープ (上面から観察)	配向度(XRD) $I_{(100)}/I_{(002)}$	熱伝導率 (W/m・K)
磁場なし (0T)	上から見ると面状		0.051	3.2
磁場あり (0.7T)	上から見ると線状 磁場方向		2.84	7.5

磁性化粒子が永久磁石で移動

永久磁石

熱伝導率が大幅向上

#### 今後の展開・ご提案

- GOが吸着する粒子であれば、**形状を問わず**磁場配向が可能(右図は柱状粒子の表面処理)
- **低エネルギー・低コスト**でのプロセス設計可能
- **環境負荷低減材料**への可能性(CO<sub>2</sub>分離膜、熱伝導材、光・物質透過材など)
- **抗菌・抗ウイルス**の機能発現に期待(3次元微細表面の形成)

**プロセスと材料の組み合わせによる差別化で、競争力の高い製品を創出しましょう!**

