

保磁力とスピングラスの関係の解明

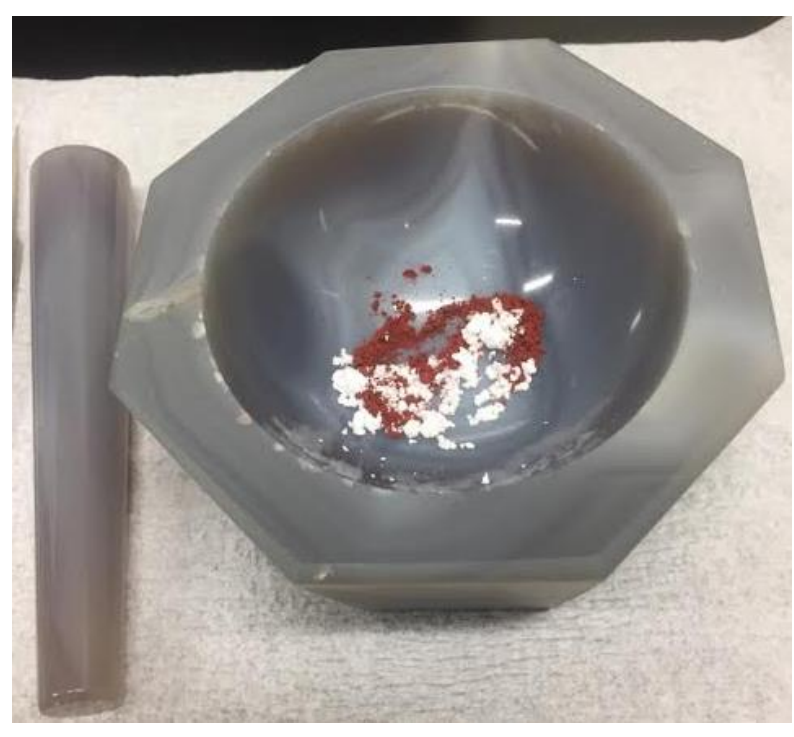
✦最弱が誘う最強の世界✦

工学府 物理システム工学専攻 博士前期課程 2年 香取研究室 磯崎勝哉

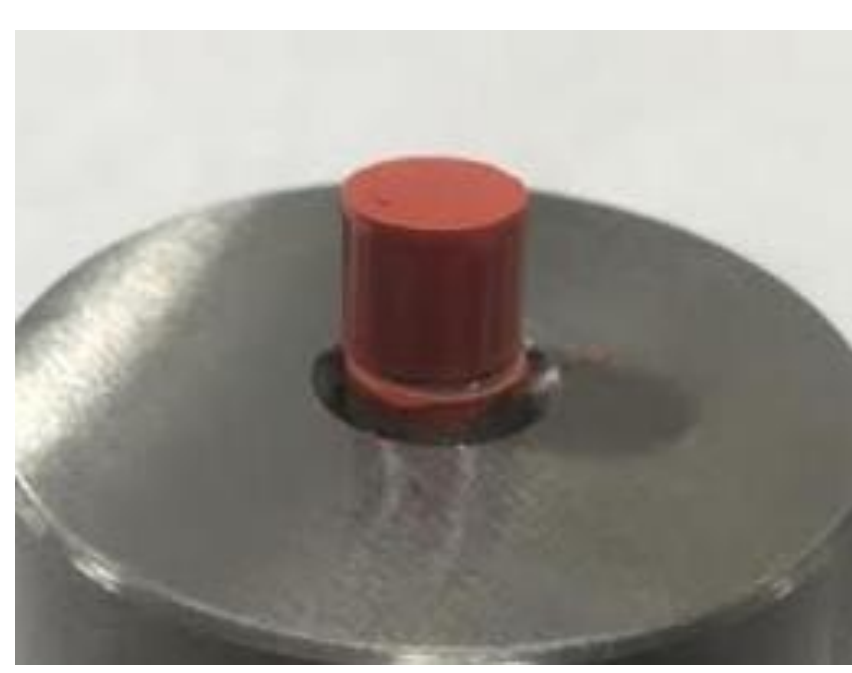
私たちの研究室では

私たちは磁性の研究をしています! ⇒ 簡単に言うと**磁石の研究**

変わった現象を示す磁石を作って測定



様々な試料を混ぜ



固めて



電気炉で焼成

(化学反応を起こして試料を合成) どんな磁石になっているか確認



磁化測定(VSM)

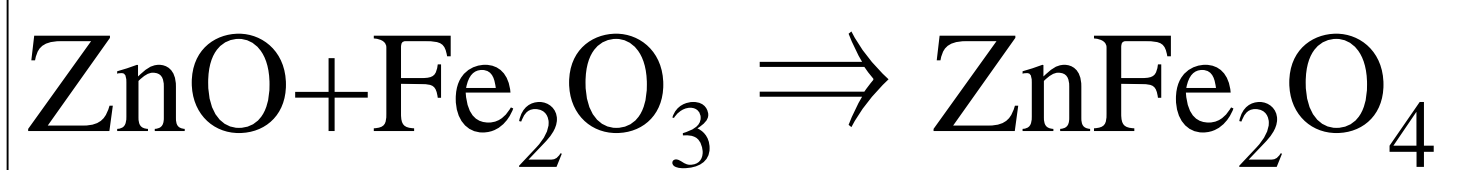
時には



凄そうな装置も使います(FZ)

化学反応式

物質はこんな変化を起こしている!



焼成

化学反応式って**高校化学**で見たぞ



物理科**だけ**物理**以外**の知識も大事!!

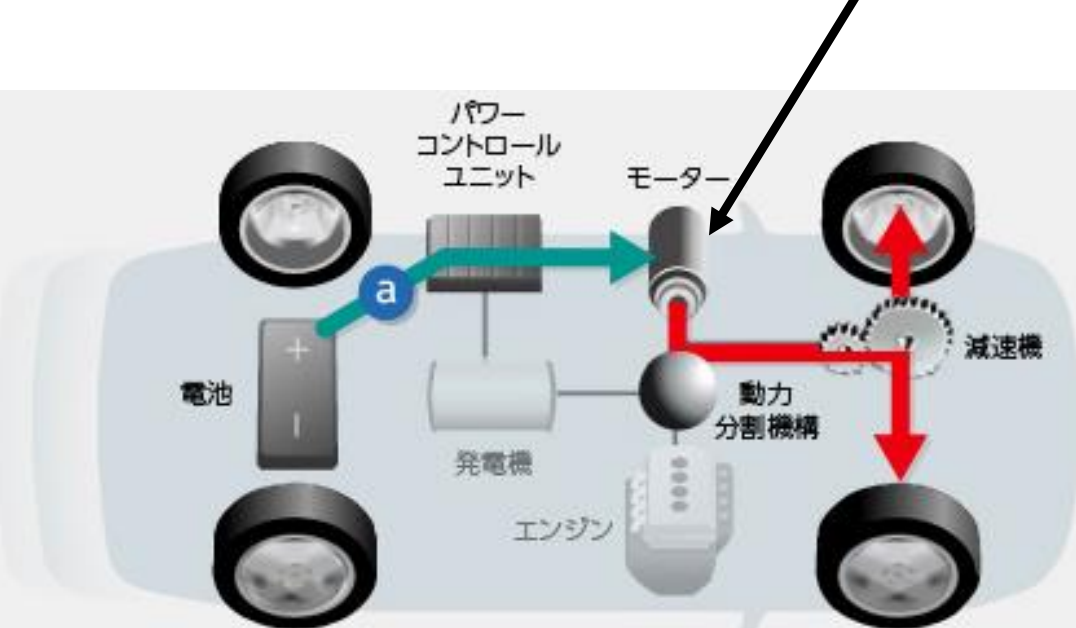
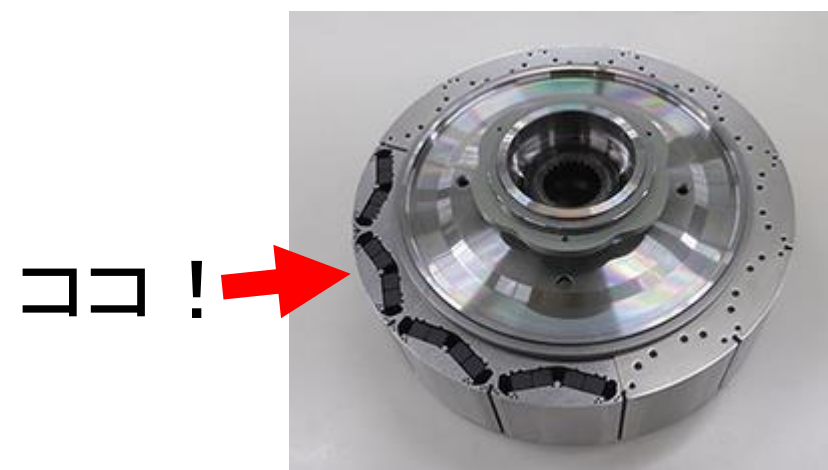
あなたが行きたいのは物理科では?

身の回りに磁性体はあふれている!



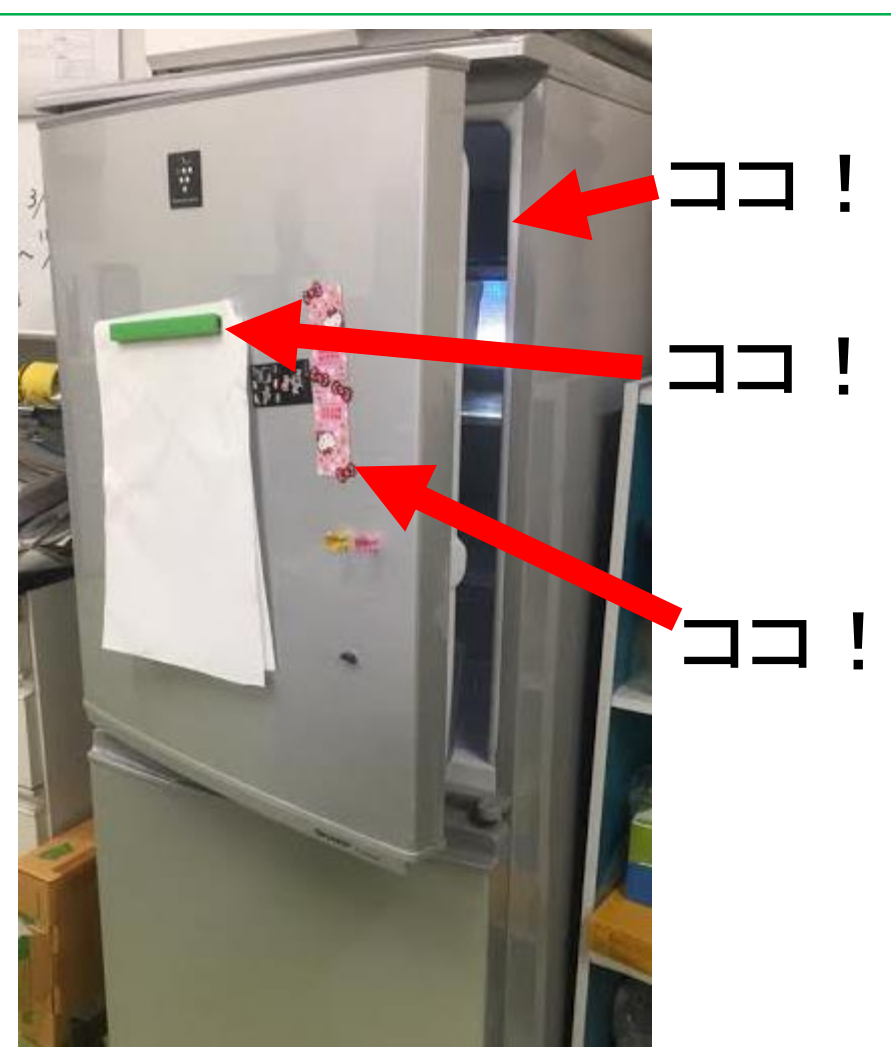
ハイブリッド車[1]

ハイブリッド
内燃機関(エンジン)
+
電動機(モーター)

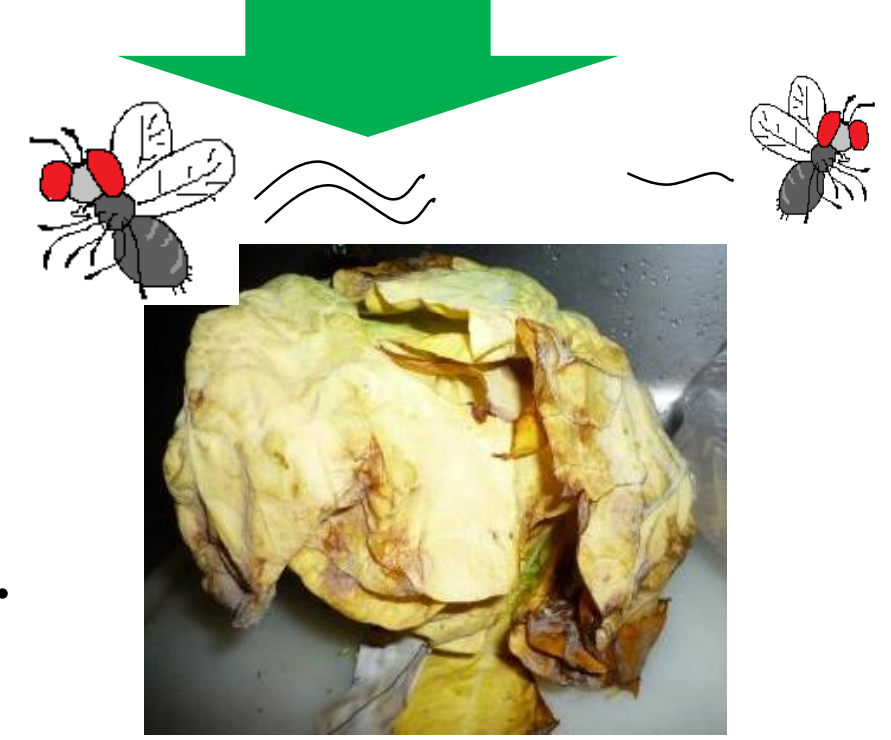


もし磁石が弱くなると

自動車は途中で止まり、
冷蔵庫が閉まらなくなると
レタスは腐ってしまうかも.....



冷蔵庫



磁石が駄目になると製品は
使えなくなってしまう

磁石には性能を保つ
高耐久が求められる

その「力」の名は....

磁石の性能を保つ力

保磁力

永久磁石なら
高保磁力が理想!

進化を超えろ



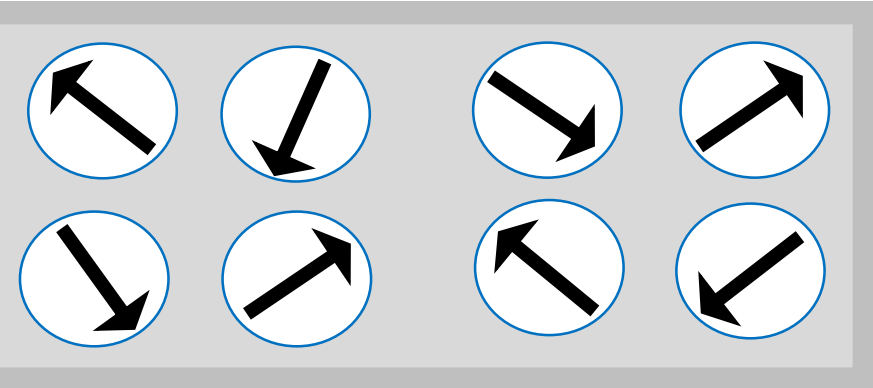
メガシンカ

生活水準の向上、文明の発展
には磁石のメガシンカ、つまり
保磁力の増強が必要!!

保磁力が高いといろんなと
ころで**応用**できそう。
ところで、あの頭の悪そう
な**サブタイトル**ってなんだ?



高保磁力への新しいアプローチ ~ 最弱が誘う最強の世界 ~



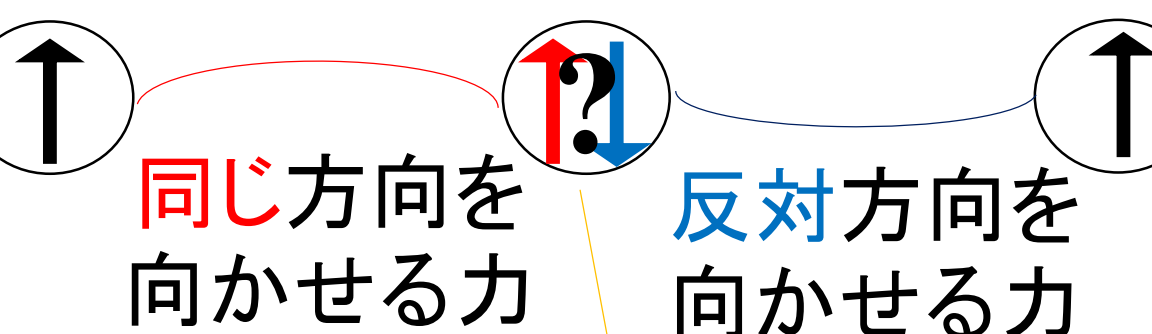
磁石の働き無

一般的な保磁力上昇手段

- ✓ スピンがランダムな方向を向かないようにする元素を添加する
例:ネオジム磁石 + Dy (ジスプロシウム)
- ✓ 保磁力が出やすい大きさ、形に磁石を成型する ... などなど

◆ さらなる保磁力増強には**新しいアプローチ**が必要

⇒**スピングラス**という状態が**巨大保磁力**の要因となるという報告が![2]

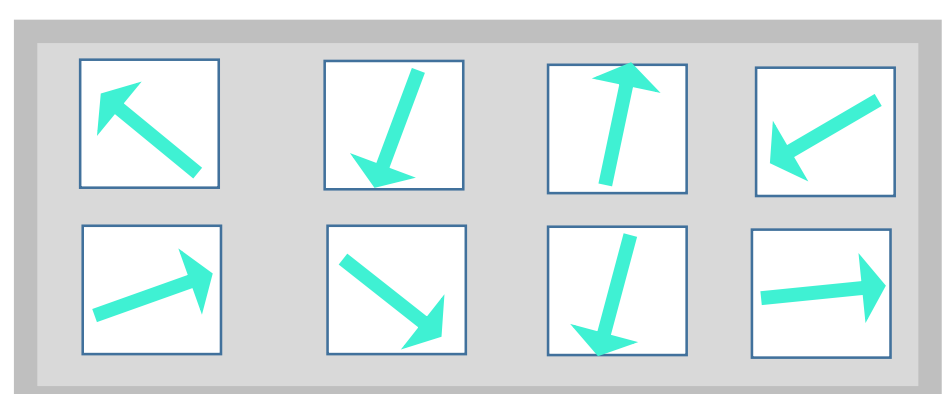


同じ方向を
向かせる力

反対方向を
向かせる力

フラストレーション
物質によっては

どっち向きも安定ではない
フラストレーションという



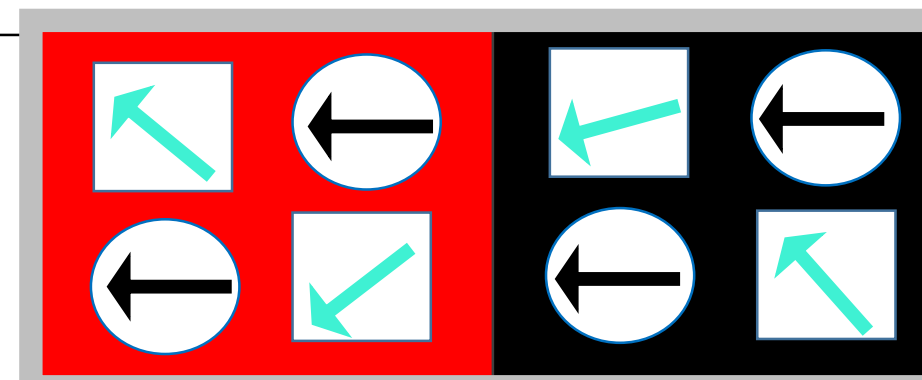
スピンがある方向を向き
固まる
この磁性体を

こんなもの磁石に使えないだろ
きみは何を考えているんだ



スピングラス

という



←磁石にスピングラス
を注入するイメージ
スピニングが固まることを利用し
保磁力up!!!

磁石 + スピングラス(最弱) ⇒ 最強の磁石



Ge_xFe_{3-x}O₄を研究すれば**最強の磁石の作成**の
糸口が見える!

最強の磁石の作成、
それ即ち最強の世界の幕開け

**逆転の
発想**

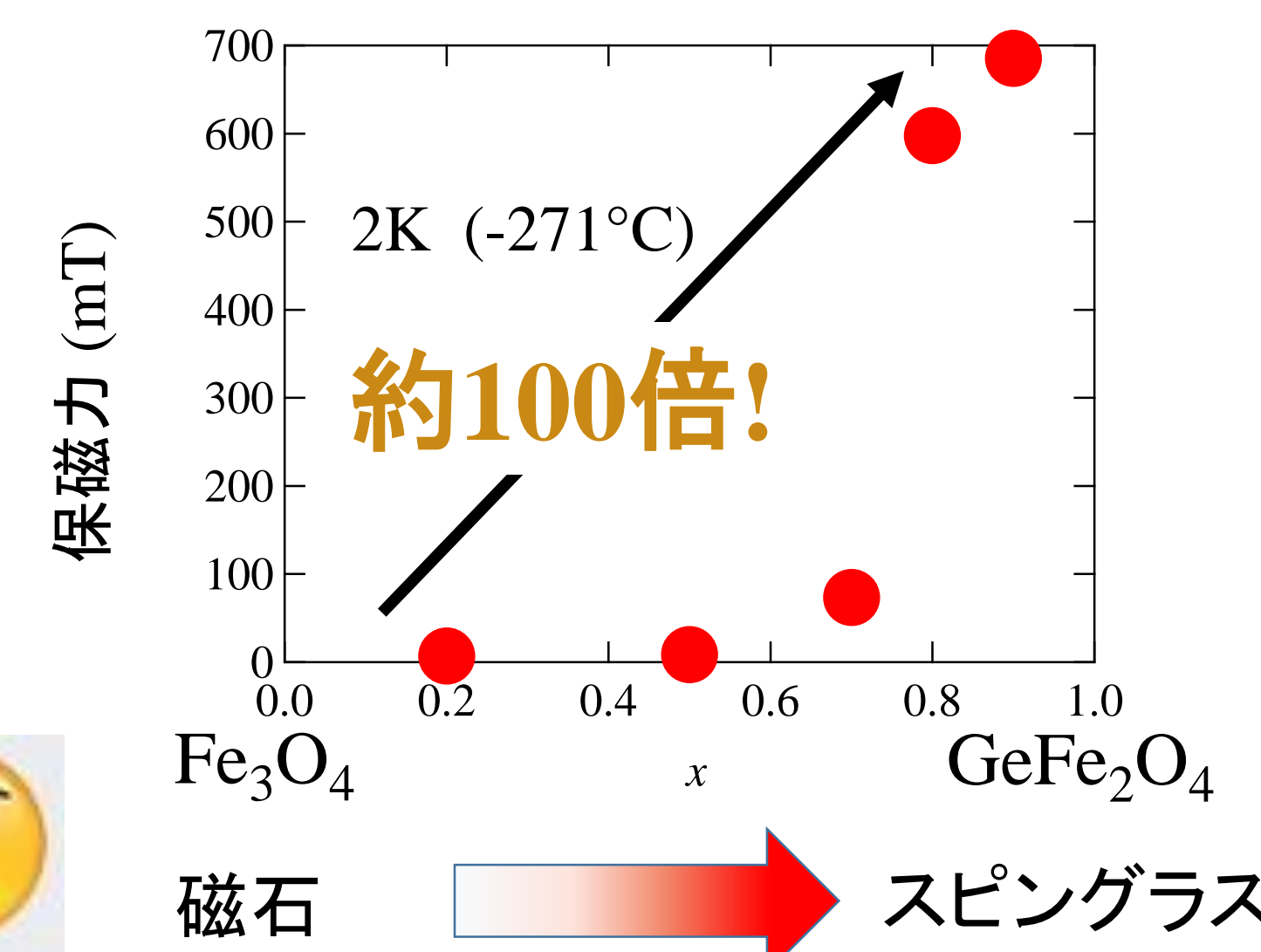
わかったこと

スピングラスの注入度合いを大きくすれば保磁力は増強される!

課題

- ◆ スピングラスによって保磁力が上昇する**メカニズム**がはっきりしていない
- ◆ 高保磁力を持つ**温度**が低い
- ◆ もともと大きな保磁力を持つ磁石にスピングラスを注入したらどうなる? ... などなど

応用するには、いろんなデータを
集めて、基礎を固めない



スピングラスで保磁力が**100倍**...

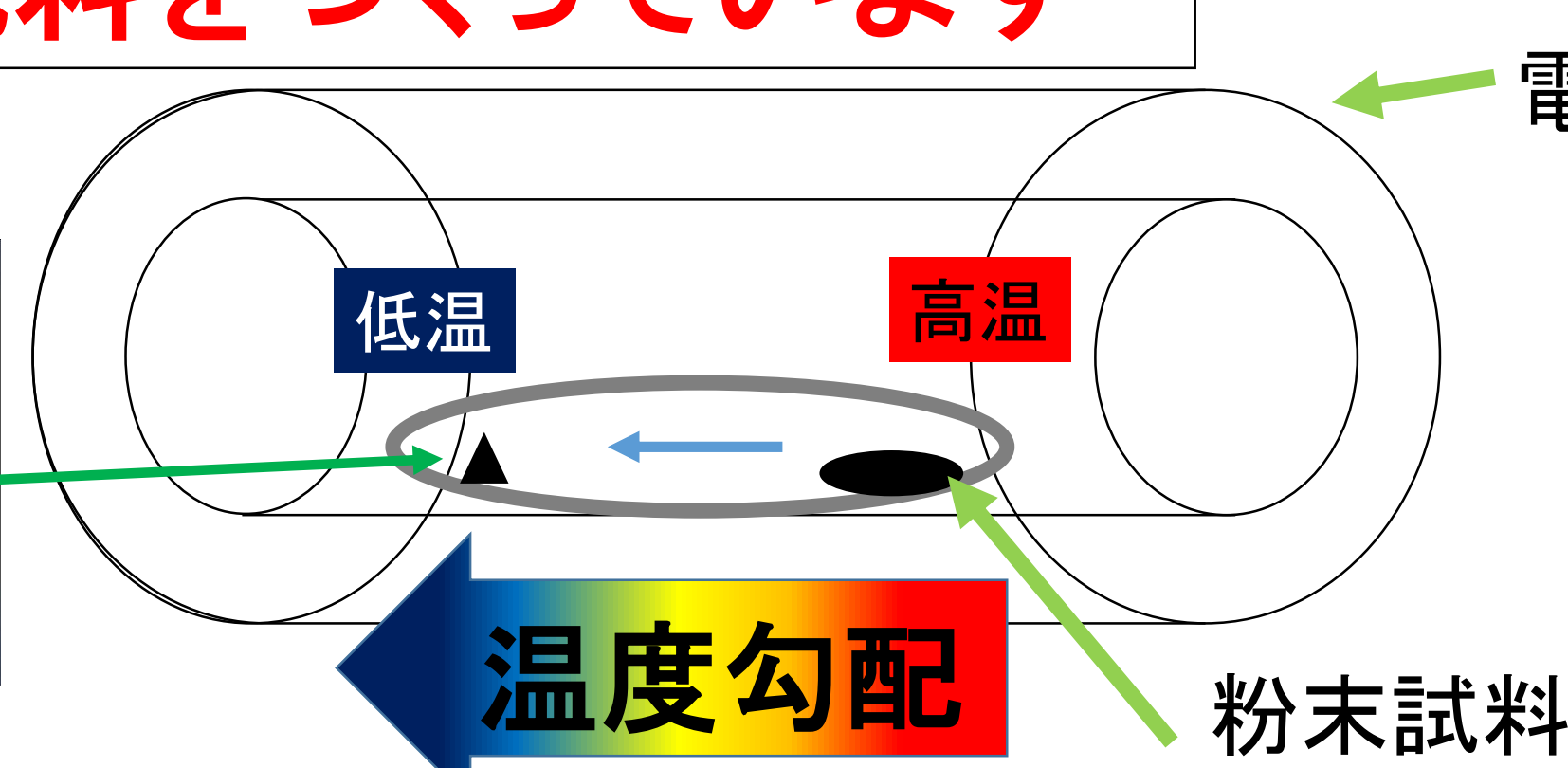
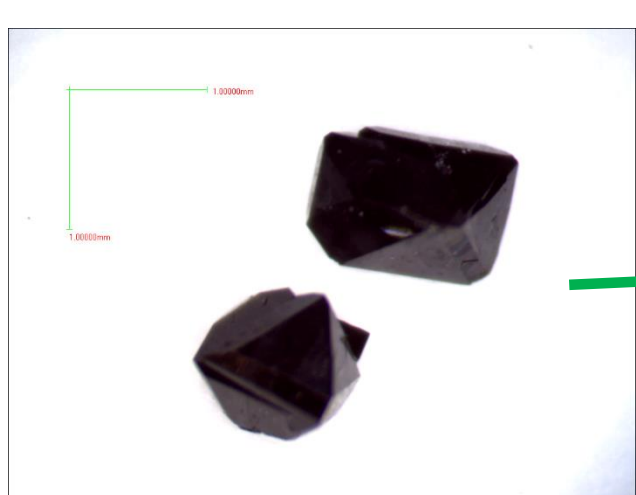
発展途上だけど、**ロマンのある研究** だと思いませんか?

おまけ:こんな試料をつくっています

気相輸送法

磁化測定のため
単結晶の合成

より詳しい
物性測定ができる!



電気炉

低温

高温

温度勾配

粉末試料

上の凄そうな装置
で作成した
TiO₂の単結晶



うちの研究室に来たら
宝石だって作れちゃう?
ぜひ**香取研究室**の見学に!