

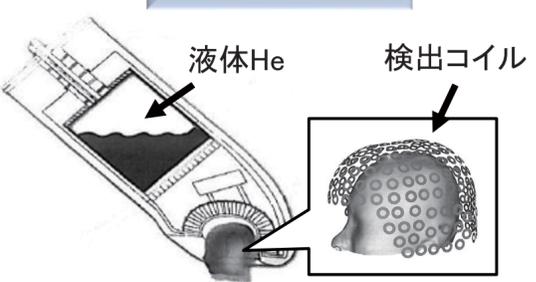
文部科学大臣賞

「高感度量子スピントロニクス磁気センサへの応用に向けた超軟磁性センダスト合金薄膜に関する研究～発見から90年目で再び脚光～」

東北大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻 博士課程後期2年 赤松 昇馬

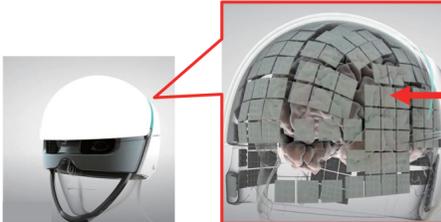
◆研究背景 - 脳磁場検出用の超高感度磁気センサ

SQUID(従来型)

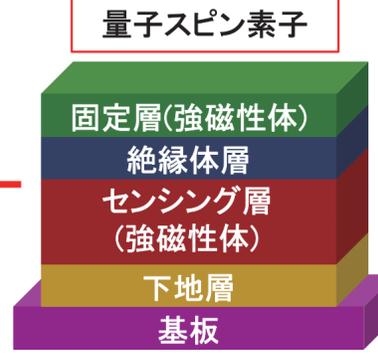


液体He 検出コイル

量子スピセンサ



量子スピン素子



> 脳磁場が測定可能な超高感度磁気センサ
 > 超伝導を使うため、液体ヘリウムが必要
 > 大規模な装置で、コストも非常に高い

> 数nm薄膜の積層構造から成る、量子トンネル効果を応用したセンサ
 > コンパクトでコストも低く、SQUIDと比べて圧倒的に簡便に計測できる
 > 感度向上が課題であり、SQUIDレベルの高感度が求められている
 → センシング層に優れた軟磁性材料を使うことが感度向上の鍵となる

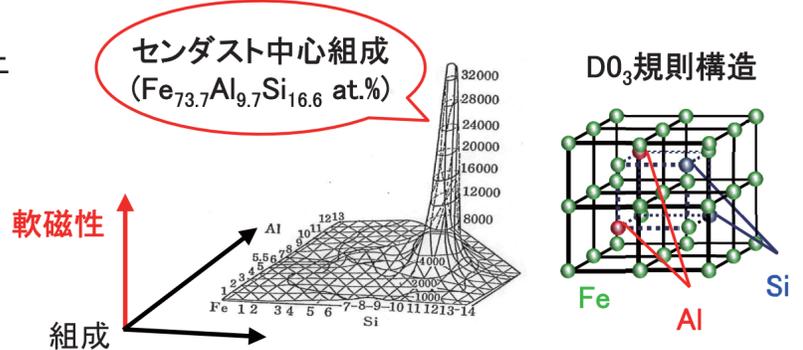
◆研究内容 - センダスト合金を量子スピセンサへ応用

【センダスト合金】

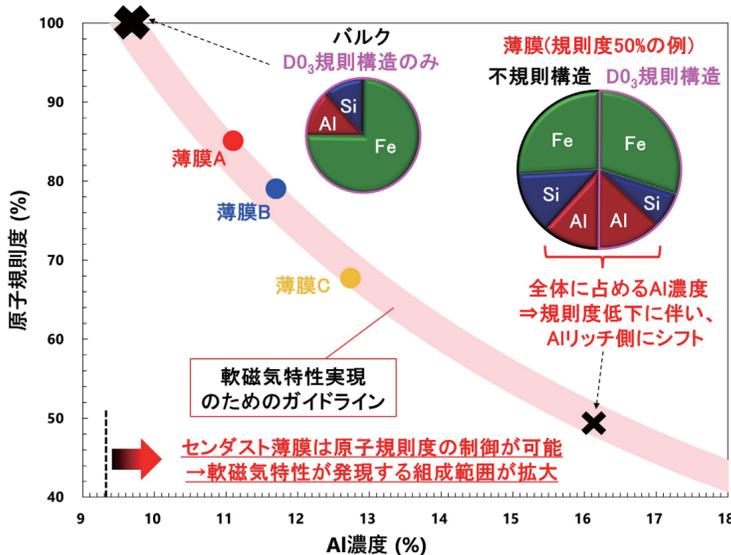
- > 特定の組成(センダスト中心組成)で急激に軟磁性が向上
- > 90年前に発見され、バルク材料として実用化

長らくの間研究報告例のなかったセンダストを、本研究では薄膜材料にして量子スピセンサへ応用

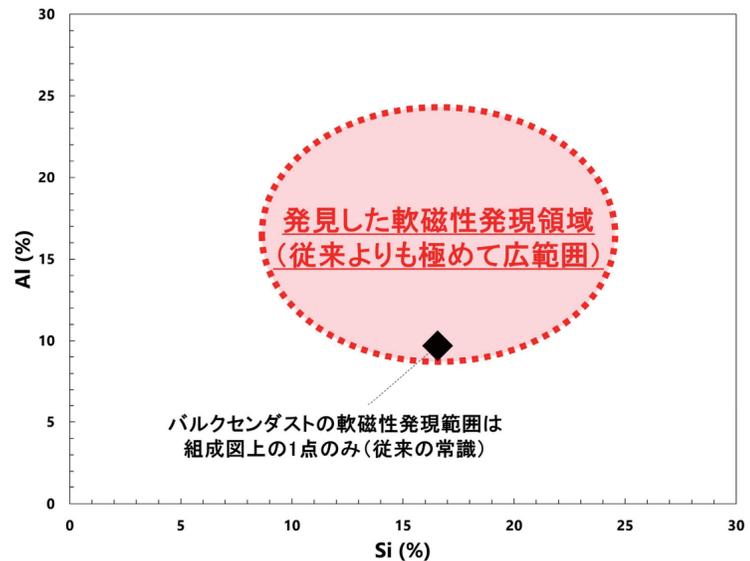
センダストの軟磁性メカニズムを解明したことで、量子スピセンサの高感度化の実現可能性を示した



> 謎の多かった軟磁性発現メカニズムの解明に成功

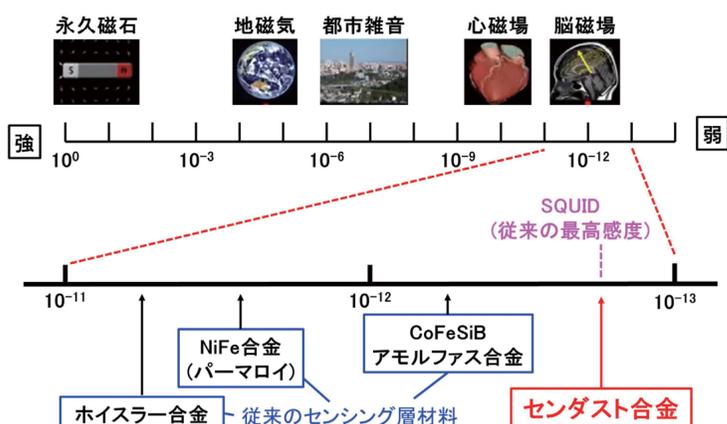


> 従来の常識を覆す軟磁性範囲の大幅な拡大



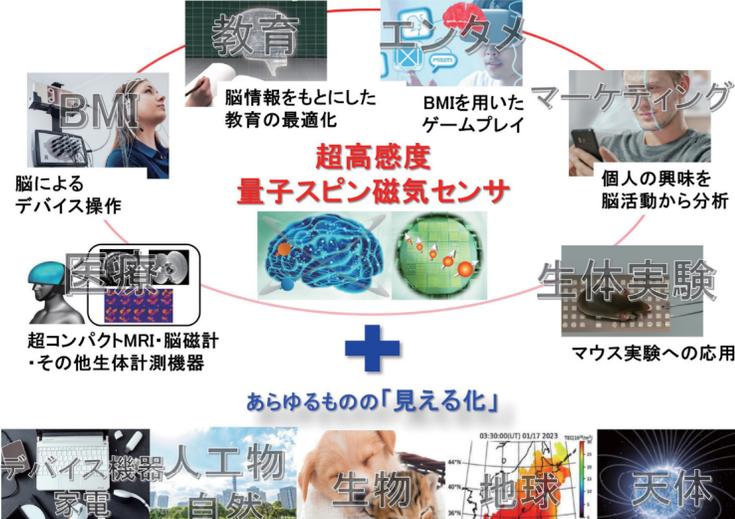
◆総括・今後の展望

身の回りの磁場の大きさ[単位:テスラ]



> センダストをセンシング層に応用することで、SQUIDレベルの高感度の実現が期待される

多様な分野へのさらなる発展



教育: 脳情報をもとにした教育の最適化

マーケティング: BMIを用いたゲームプレイ

個人の興味を脳活動から分析

超高感度量子スピ磁気センサ

脳によるデバイス操作

超コンパクトMRI・脳磁計・その他生体計測機器

生体実験: マウス実験への応用

あらゆるもの「見える化」

デバイス 家電 人工物 自然 生物 地球 天体