

# 伏見研究室（塚田研究室伏見グループ） 紹介

伏見 幹史

物理情報工学科 4年生ガイダンス

2026-03-26

# 自己紹介

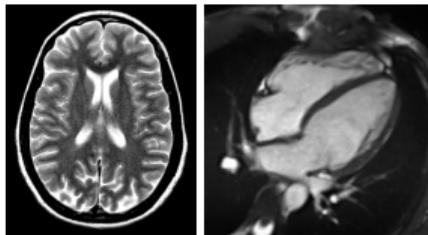
## 経歴

- 2021.3 東京大学 情報理工学系研究科 博士課程 修了
- 2021.4–2026.3 東京大学 工学系研究科 特任助教，情報理工学系研究科 助教

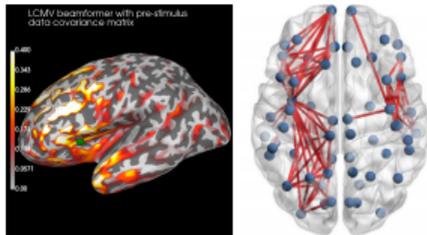
## 研究分野

「磁気を用いた非侵襲医用イメージング・脳神経イメージング」

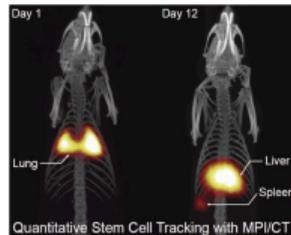
### 磁気共鳴イメージング



### 磁気神経イメージング



### 磁気粒子イメージング

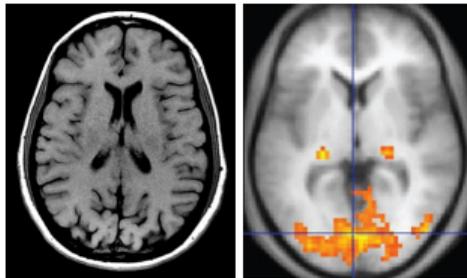


Quantitative Stem Cell Tracking with MPI/CT [Tay+ (2016)]

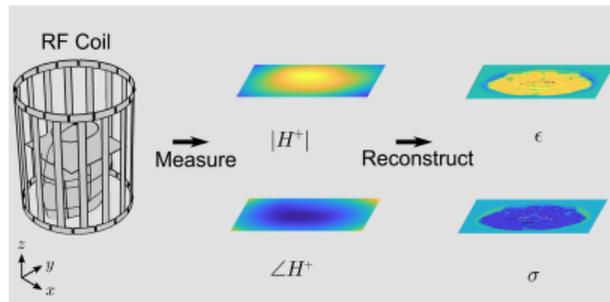
磁気は高い生体透過性&放射線被曝なしで**生体の非侵襲計測にとって魅力的な媒体**。

# 磁気共鳴イメージング (Magnetic resonance imaging)

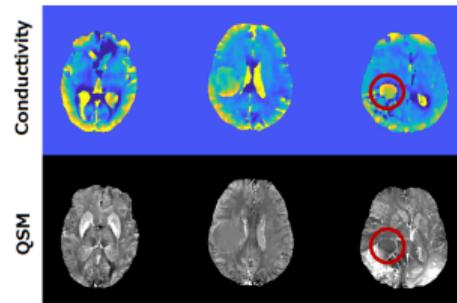
**MRI:** 体内に豊富に含まれるプロトン( $^1\text{H}$ )の核磁気共鳴信号を観測。



構造・機能



場の測定を介した物性イメージング



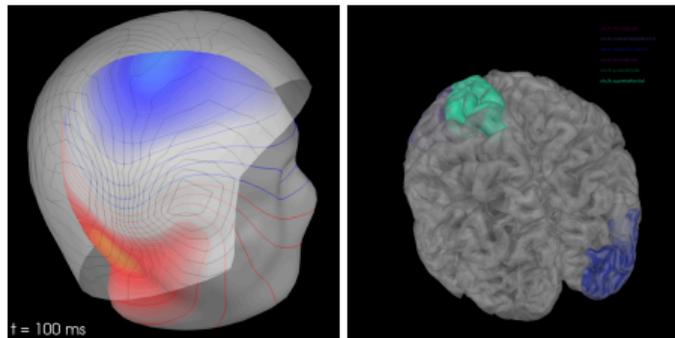
導電率・磁化率 [Fushimi+ (2019)]

構造イメージング，機能イメージングに次ぐ**物性イメージングの確立**。

- 直接測定される場の画像から物性値画像を再構成する数理手法。
- 高速・高精度な場の測定のための撮像シーケンスや励磁／励振系。

# 磁気神経イメージング (Neuromagnetic imaging)

脳磁図 (MEG): 神経電流によって頭の周囲に漏れ出す磁場を観測.



観測磁場 → 脳内電流源推定 [Fushimi+ (2024)]



従来型 vs 装着型脳磁計 [Boto+ (2018)]



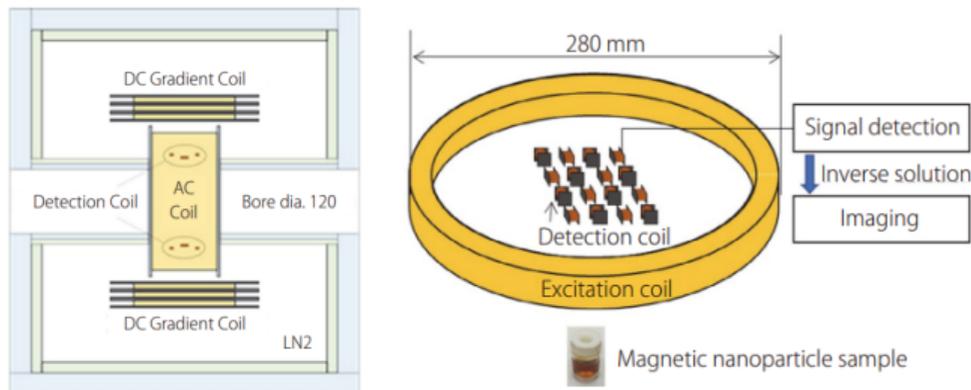
構築中の計測系

自由な脳活動モニタリングを可能にする**ウェアラブル脳磁計測の実現**.

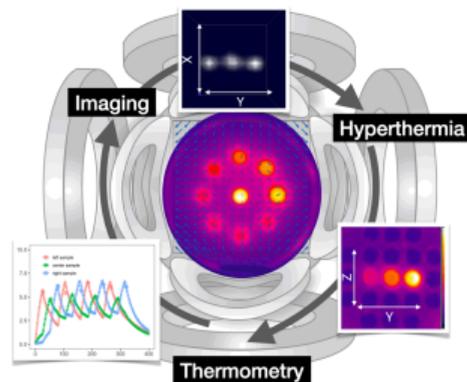
- 直接測定される頭部周囲の磁場分布から脳内電流源を推定する数理手法.
- 被験者の動きに伴う磁場変動のリアルタイム補償を備えた測定系.

# 磁気粒子イメージング (Magnetic particle imaging)

**MPI:** 体内に導入した磁性ナノ粒子が周囲に作る磁場を観測。



MRI型装置 vs MEG型装置 [笹山 & 吉田 (2023)]



推定された磁性ナノ粒子分布 [Buchholz+ (2024)]

MRI/MEGで開発してきた技術を**診断・治療融合 (Theranostics)**へ展開。

- MEG逆問題手法を活用した体内磁気粒子位置の高精度・リアルタイム同定。
- MRI測定系や撮像法を応用した人体スケール用の測定系。

# 研究室の特徴

## 基礎となる学術分野

物理数学，数理手法，（古典）物理，基礎工学…

- 医学・生物学の事前知識は不要で，実験も原則ドライ系のみ。
- **数理，物理，工学から医療や生体にアプローチできる。**

## 研究環境や研究生活

- 理論，シミュレーションから生体実験まで，興味と適正に応じて取り組めます。
- 人数が少ない分，時間をかけて丁寧に指導できます。
  - 孤立せず縦横の繋がりができるようにも配慮します。
- 新しい体制，新しい設備備品で研究できます。

**新しい環境で，一緒に研究に取り組むメンバーを募集します！**