



磁性ナノ粒子を利用した微生物、タンパク質迅速ポータブル検出器

Development of Rapid Microbial and Protein Detector Using Magnetic Nanoparticle

磁性ナノ粒子/磁化率/微生物検出/タンパク質検出

Magnetic Nanoparticles / Magnetic Susceptibility / Bacterium detection / Protein detection

Tohoku-TMIT (株)・東北大学

研究開発の概要

● 背景

- ・従来の微生物やタンパク質検出法は、高コスト、複雑な操作(検査技師必要)、長い評価時間等の課題がある。
- ・医療、食品、第一次産業等で簡易・迅速・低コスト・高感度の微生物、タンパク質検出の用途がある。
- ・磁性ナノ粒子はリモート制御、低コスト、小型化等の特長を有する。

● 研究開発内容

- ・磁性ナノ粒子とタンパク質、微生物等の抗原抗体反応凝集体の磁気特性、分散性が、抗原濃度に対して敏感に変化する新現象(図1)解明
- ・磁性ナノ粒子凝集体の磁化率やスイッチ磁界に対する応答性を検出し、微生物、タンパク質検出センサを開発。

● 成果

- ・がん患者等の唾液からFusobacterium nucleatum (歯周病菌)の濃度を評価。(PCRとの相関係数0.94, $P < 0.0001$)
- ・ヒト検体からのタンパク質(尿検体中のGDF15、がん患者のリンパ節からサイトケラチン)の評価に成功。

● 今後の展望

- ・実証試験(病院、高齢者施設、食品関連企業等)
- ・IoT動作、ソフトウェア、サービス整備

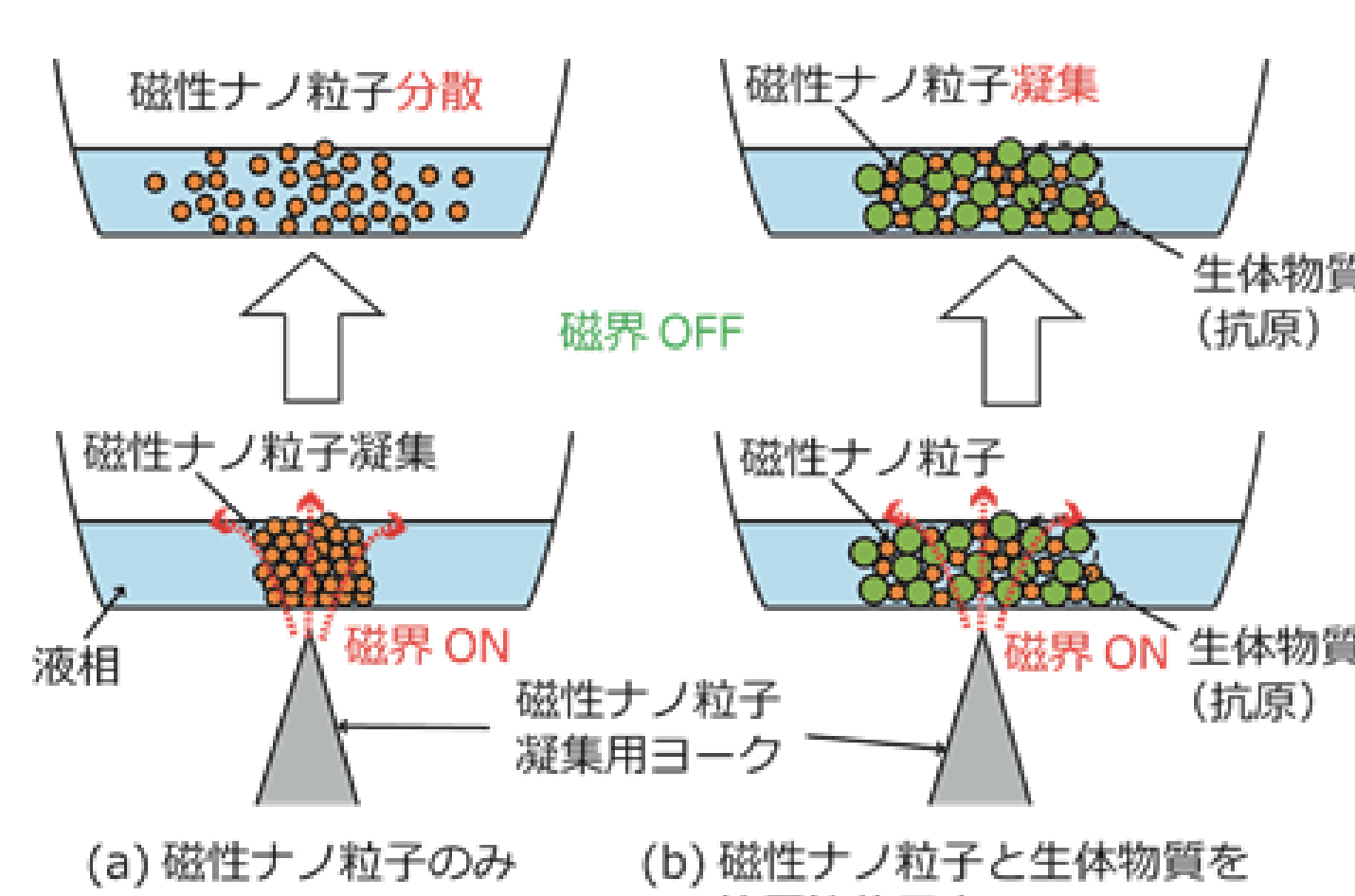


図1 磁性ナノ粒子・生体物質凝集体の磁氣的相変化

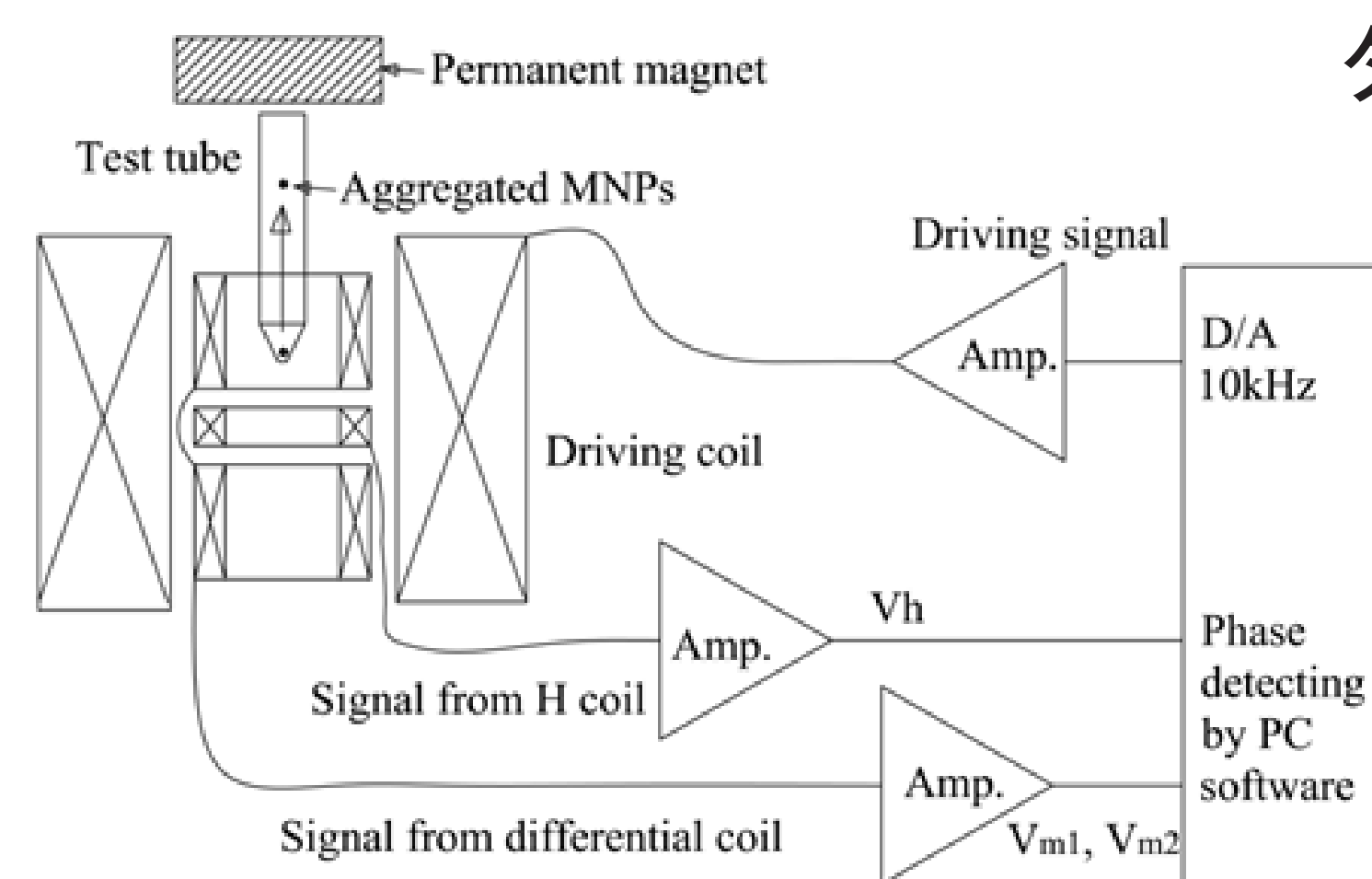
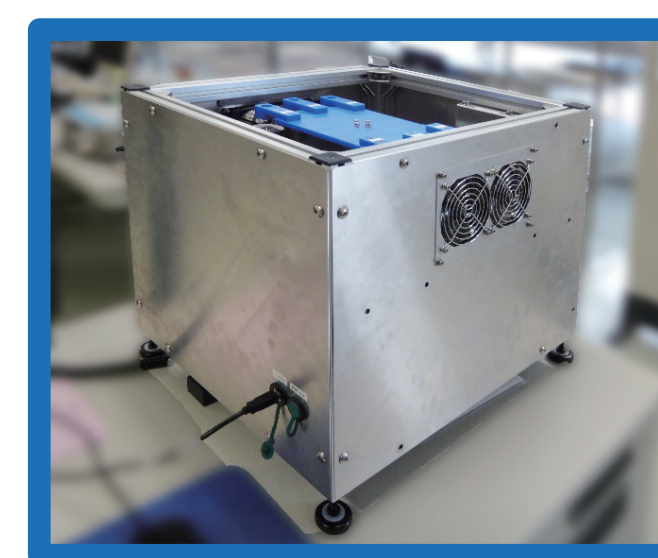
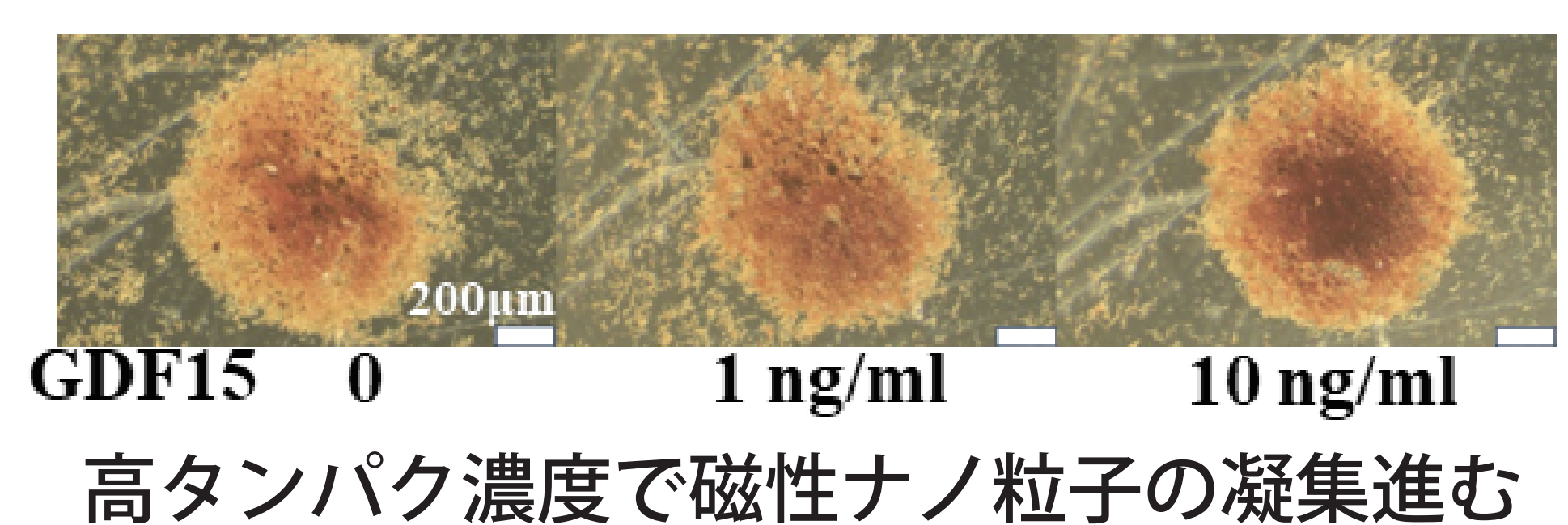


図2 磁性ナノ粒子/生体物質凝集体の磁氣的相変化の検出方法

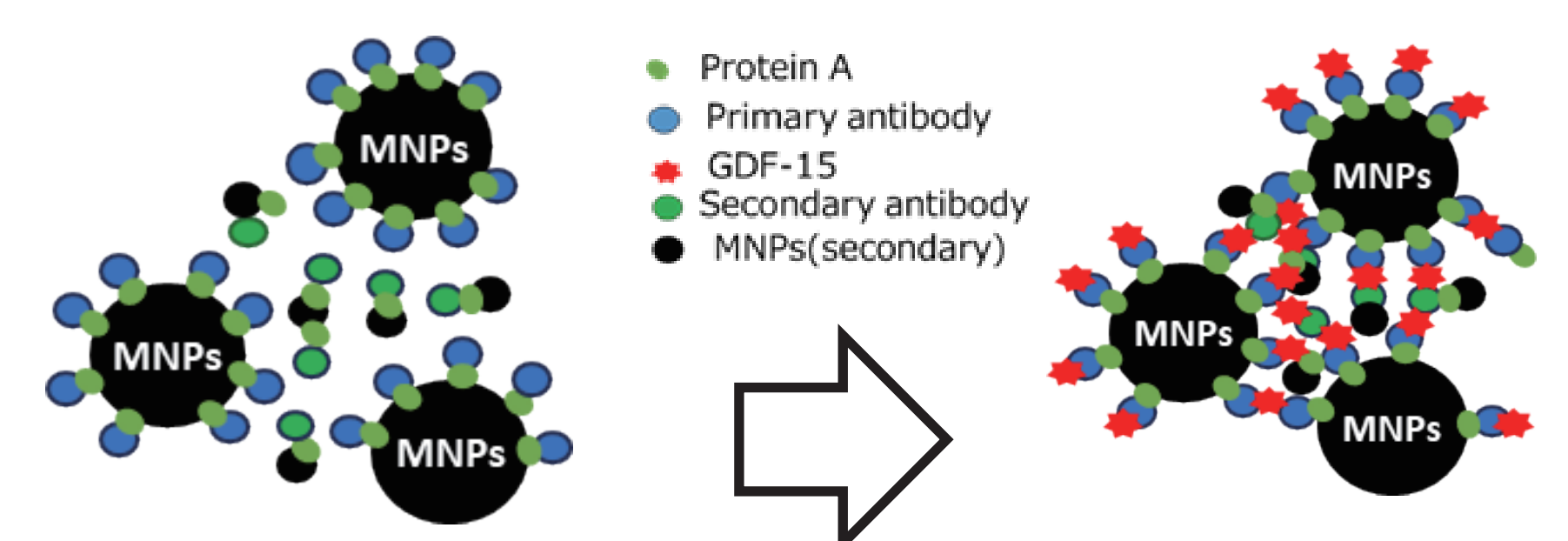
原理検証機
60cm角,40kg



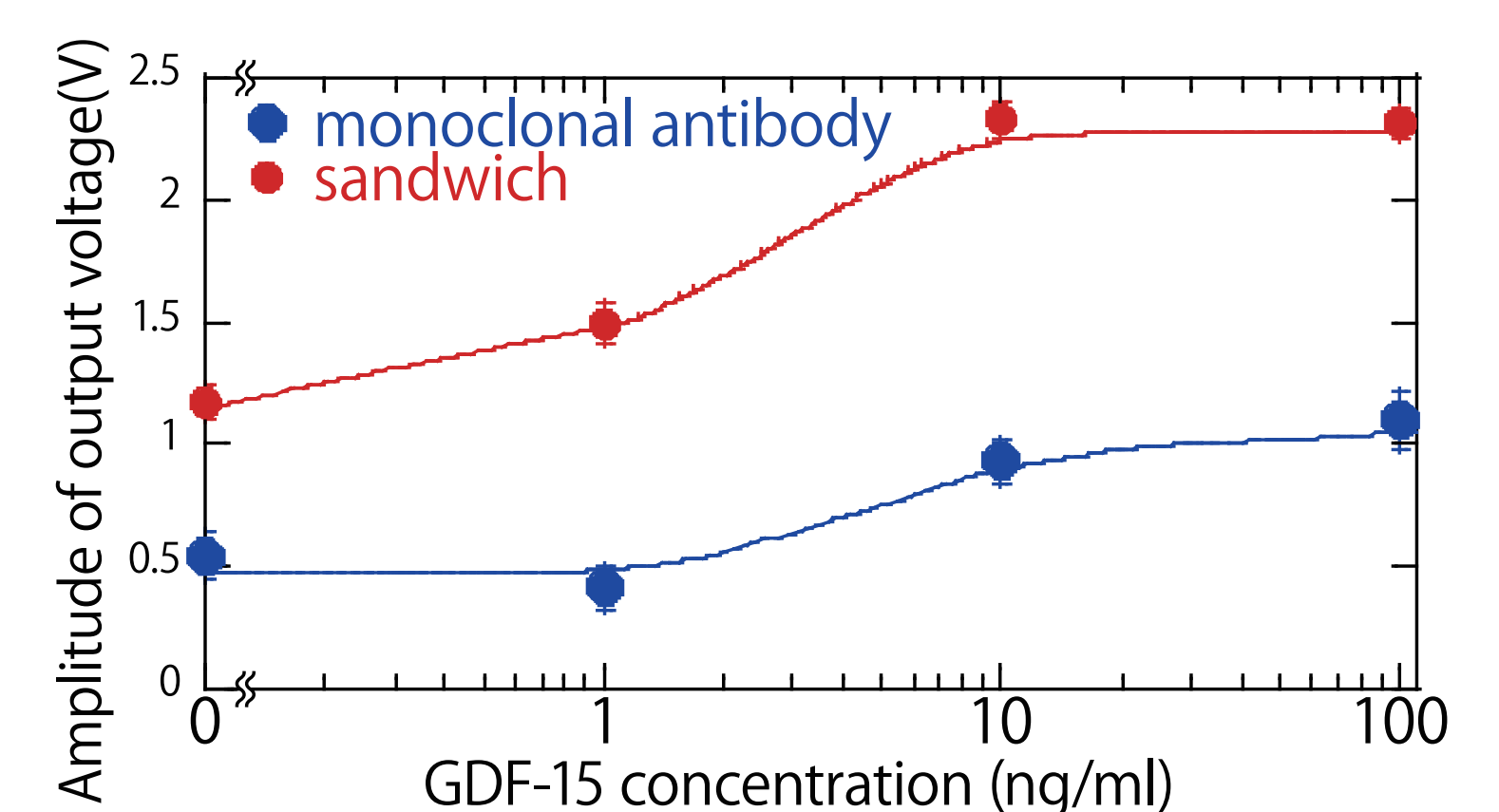
ポータブル機
A4版, 2kg



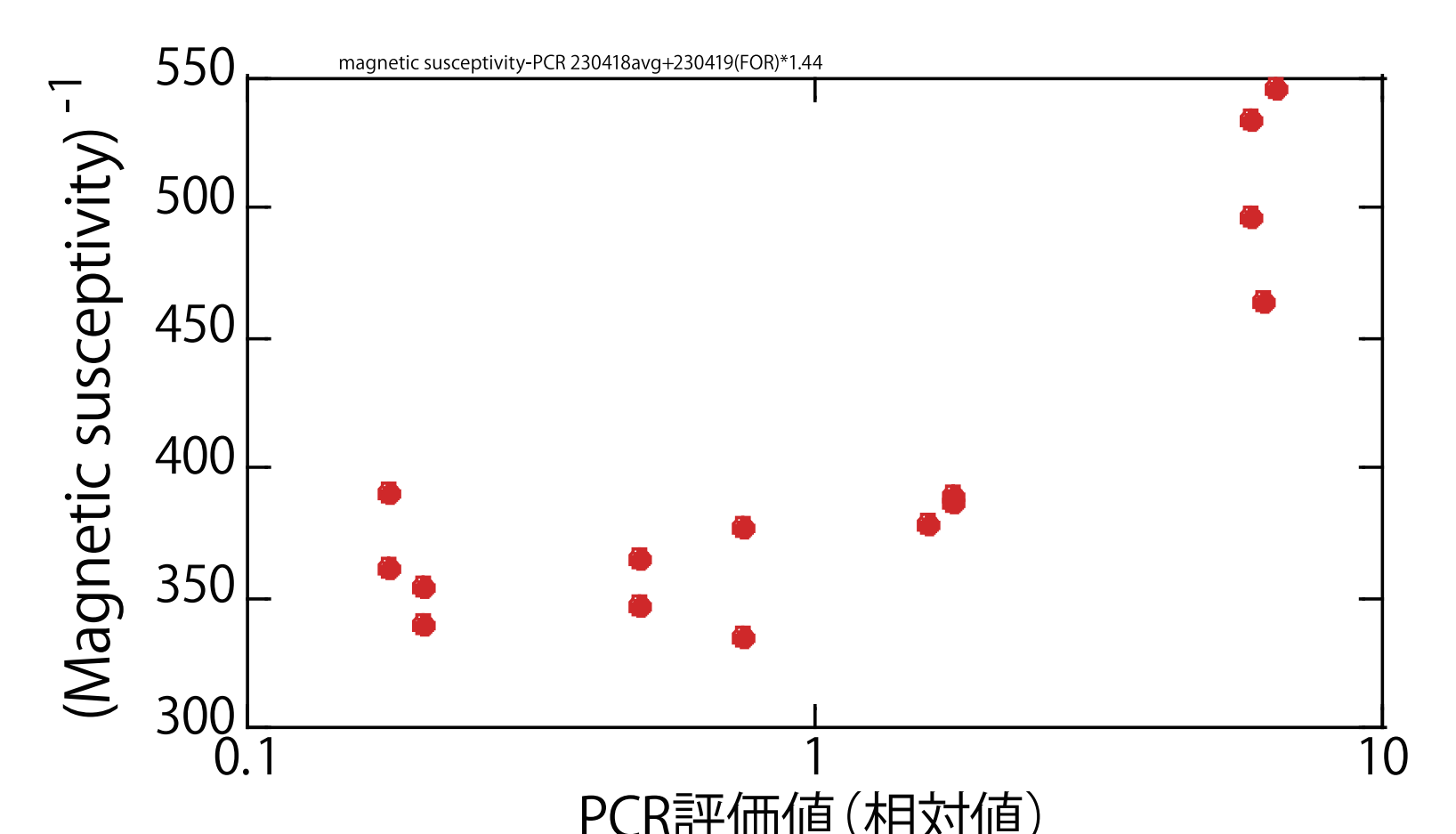
高タンパク濃度で磁性ナノ粒子の凝集進む



タンパク質(抗原)を介して磁性ナノ粒子が凝集



タンパク質高濃度で磁気信号増大



Fusobacterium nucleatumの
評価値とPCRとの比較
(相関係数0.94, $p < 0.0001$)

来場者へ向けて

- ・実用化へ向けて連携企業、ユーザとの協力関係を作りたい。
- ・実環境下での実証試験、小型化(ポータブル化)、システム化、用途拡大を進めたい。

関連サイト紹介

●Tohoku-TMIT株式会社
<https://www.tohoku-tmit.com/>



●東北大学医工学研究科数上研究室
<https://web.tohoku.ac.jp/biomag.eng/ja/>



NEDOプロジェクト名

研究開発型スタートアップの起業・経営人材確保等支援事業/ディープテック分野での人材発掘・起業家育成事業(NEP)

お問い合わせ先

Tohoku-TMIT株式会社 沖田 和彦 E-mail:kazuhiko.okita@tohoku-tmit.jp
東北大学 数上 信 E-mail:shin.yabukami.e7@tohoku.ac.jp