

パラボリックフライト を利用した 微小重力下における三次元磁力線の観察の試み

渥美智也

アウトライン

1. 導入と現状
2. 実験の目的
3. 実験について
 - 装置作成
 - 実験方法
 - 結果
4. 考察
5. 結論

1. 導入と現状

理科離れ

理科離れの動向に関する一考察 —実態および原因に焦点を当てて—
によると (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/39/2/39_114/_pdf)

- ・ 1980年代後半に日本の教育界に登場 → SSH(2012～)
- ・ **小学5年生**を境に、学年とともに急激に低下する傾向がある。
→国際的に見ても日本の生徒の理科への関心が低いことが明らかになっている。
(2010年代も続いている)
- ・ 生徒の科学への興味・関心によって、**生涯を通じた科学の学習や科学技術の職業選択をある程度予測できる** (小倉)

1. 導入と現状～理科離れの原因～

・ 教師

小学校の高学年の教員の6割以上が理科の授業が苦手と回答

大学生全体で物理の未履修が48.2%、教員志望の61.3%が物理未履修。未履修者の過半数が物理が嫌いと回答

・ 授業形態

このように限られた授業 時間数で入試への対策を視野に入れると、**暗記偏重の 授業形式に陥り、実験や観察に回す時間も少なくなる**。その結果、理科への関心が減少するのだと推測される。

・ 理科の強化としての難しさ

小 学校高学年から理科離れするタイプでは、**数学が苦手 になったことも要因として加わる。まず数学が苦手になり、そのため、理科において数式が使用されると分からなくなり、理科も嫌いになるという**

1. 導入と現状

物理学

自然現象の因果関係を**数式**を用いて理解する学問



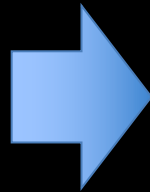
力学

電磁気

相対性理論

熱・統計力学

量子力学



運動方程式

場の概念

近接作用の概念

ココの理解を促進するような
教材を作ろう！

1. 導入まとめ

数式が原因で分からなくなり、理科嫌いになる



数式と**図**を対応させたような教材があればGood!



電磁気学の**場の概念**と**近接作用の概念**に着目

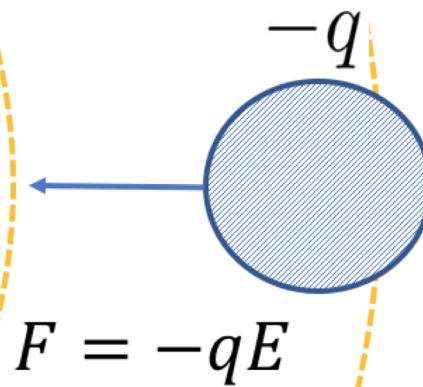
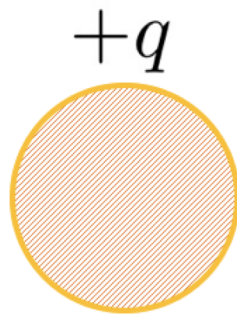
1. 導入と現状



$$F = k \frac{q(-q)}{R^2}$$

1. 導入と現状

$$E = k \frac{q}{R^2}$$



1. 導入と現状

身近な例) 砂鉄を使った磁場の可視化
小学校の時にやりましたね。

重力が原因で磁場の可視化が
二次元に制限されている (課題1)

→ 本来は **3次元**のはず

1. 導入と現状

課題 1 を解決する方法) 油の中

空気中と同じような抵抗が少ない状態
で磁場の変化を観察することが難しい (課題 2)

→ **磁場の生成消滅**を確認したい

2. 実験の目的

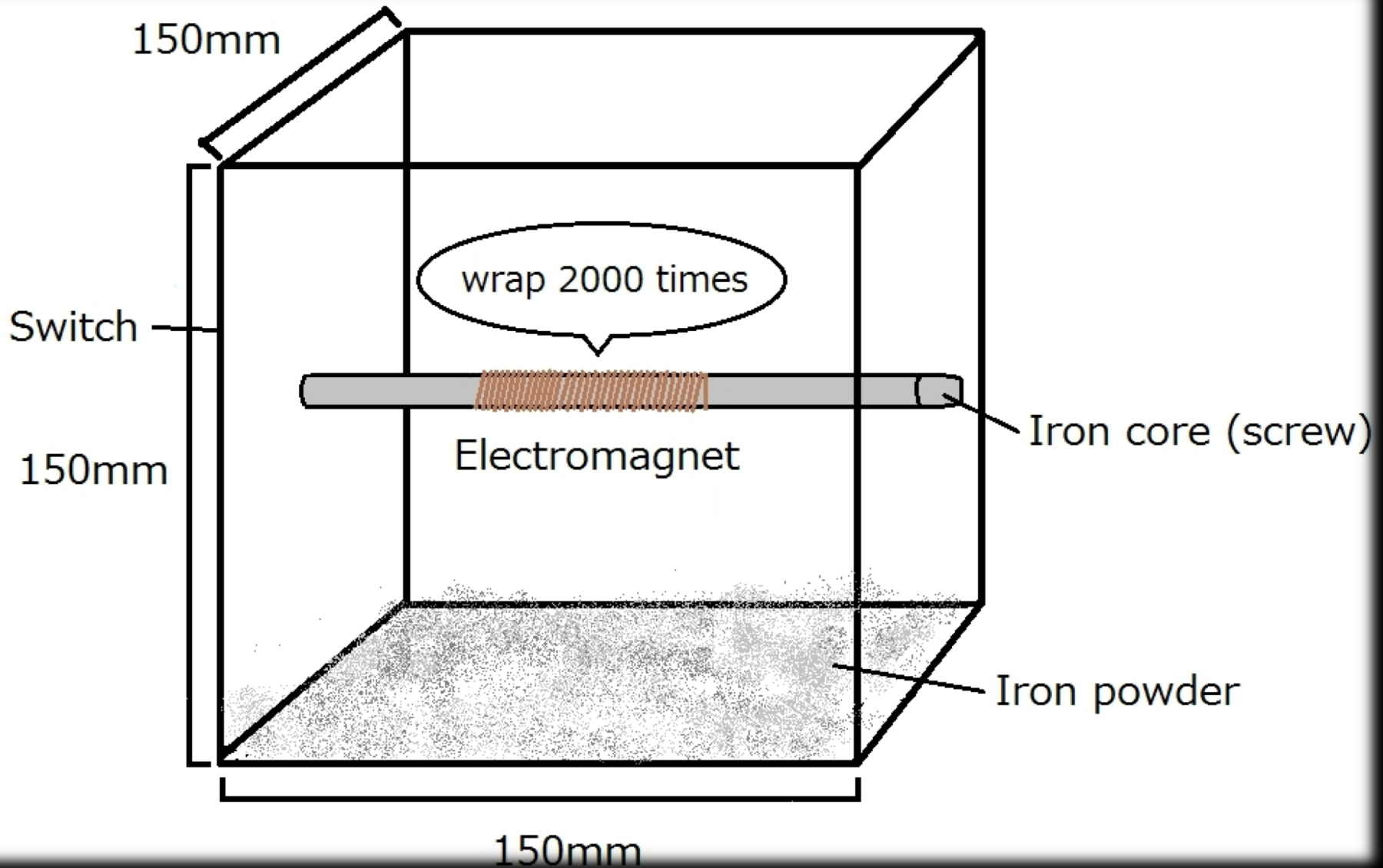
課題まとめ

1. **重力**が原因で磁場の可視化が**二次元に制限**されている
2. 油中の場合、空気中と同じような**抵抗が少ない状態**で磁場の変化を観察することが難しい



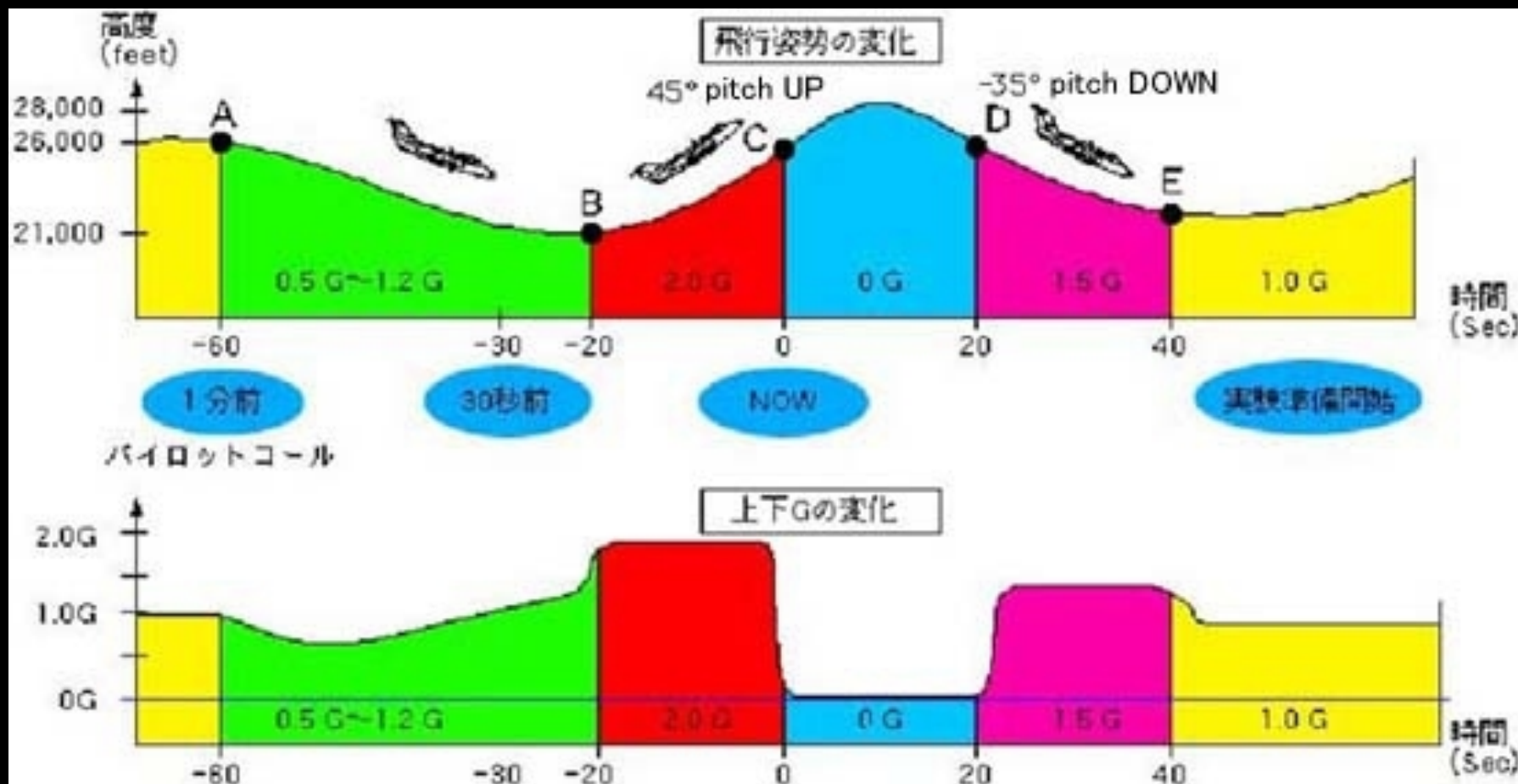
微小重力環境下での実験を提案

3. 実験について~装置作成~

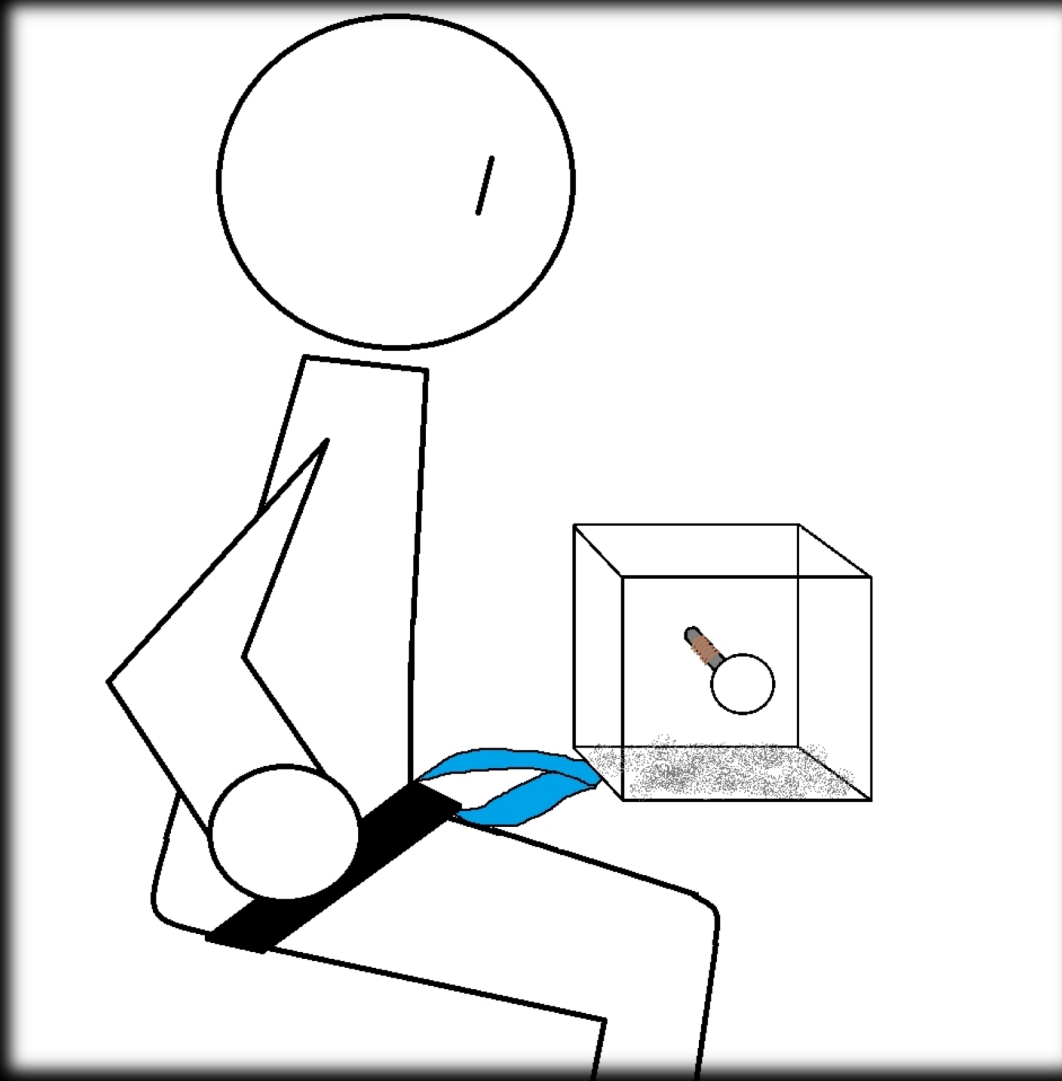


3. 実験について～実験方法～

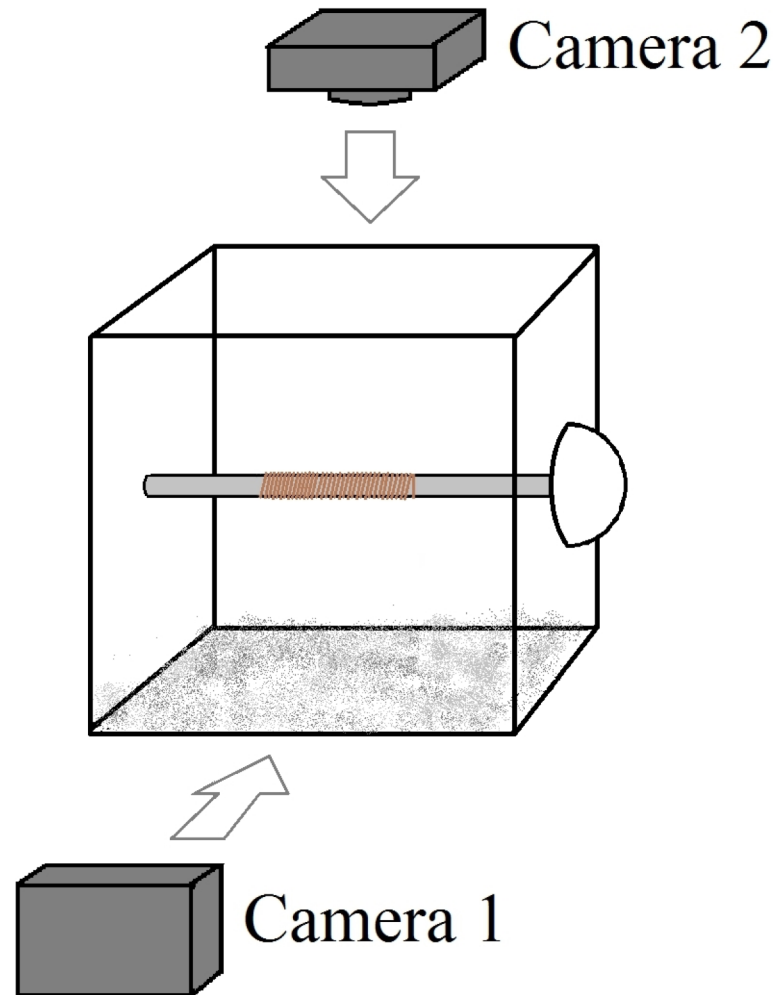
パラボリックフライトという飛行技術を利用して微小重力環境を作る。(20秒間)

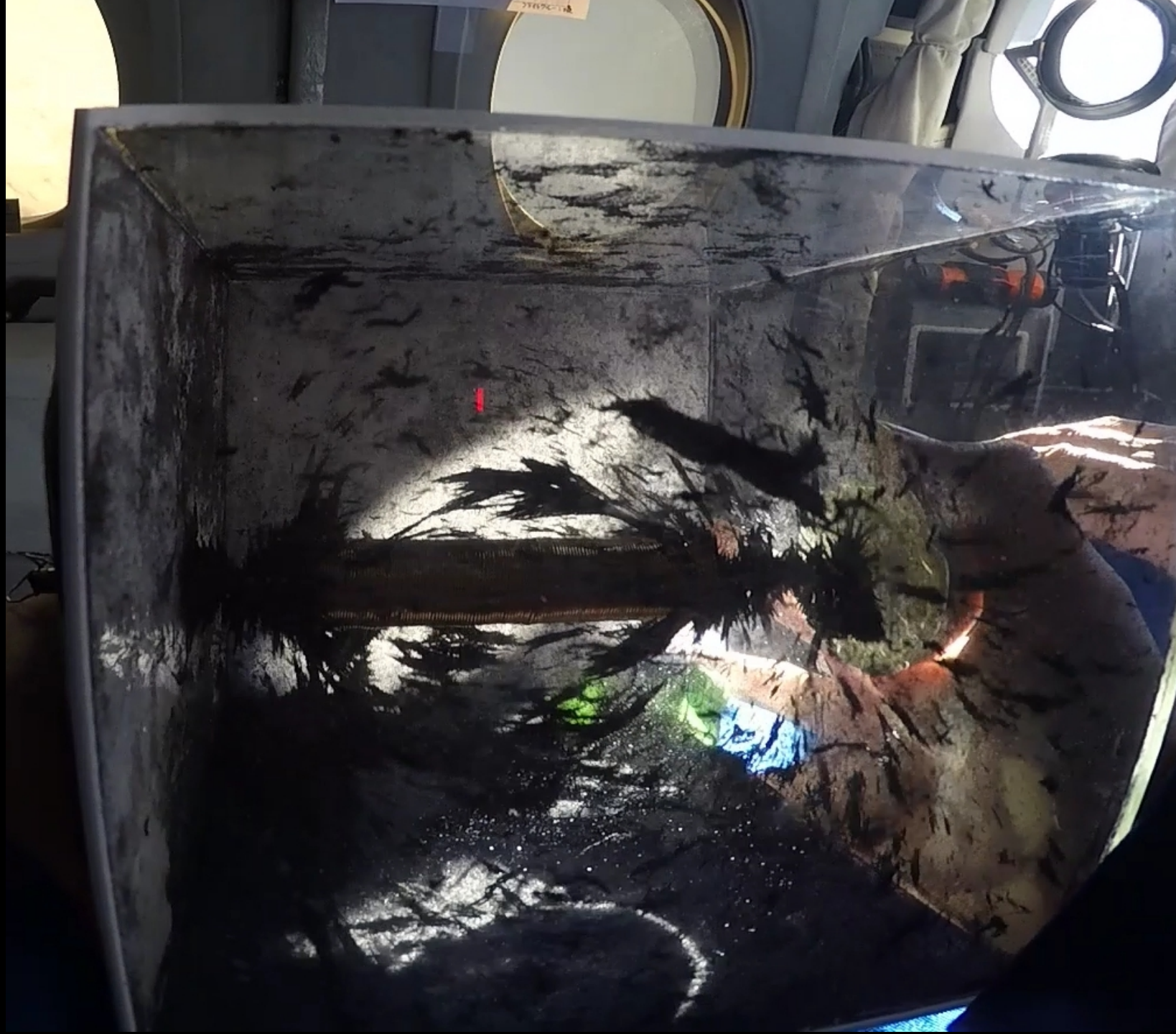


3. 実験について~実験方法~



3. 実験について～実験方法～



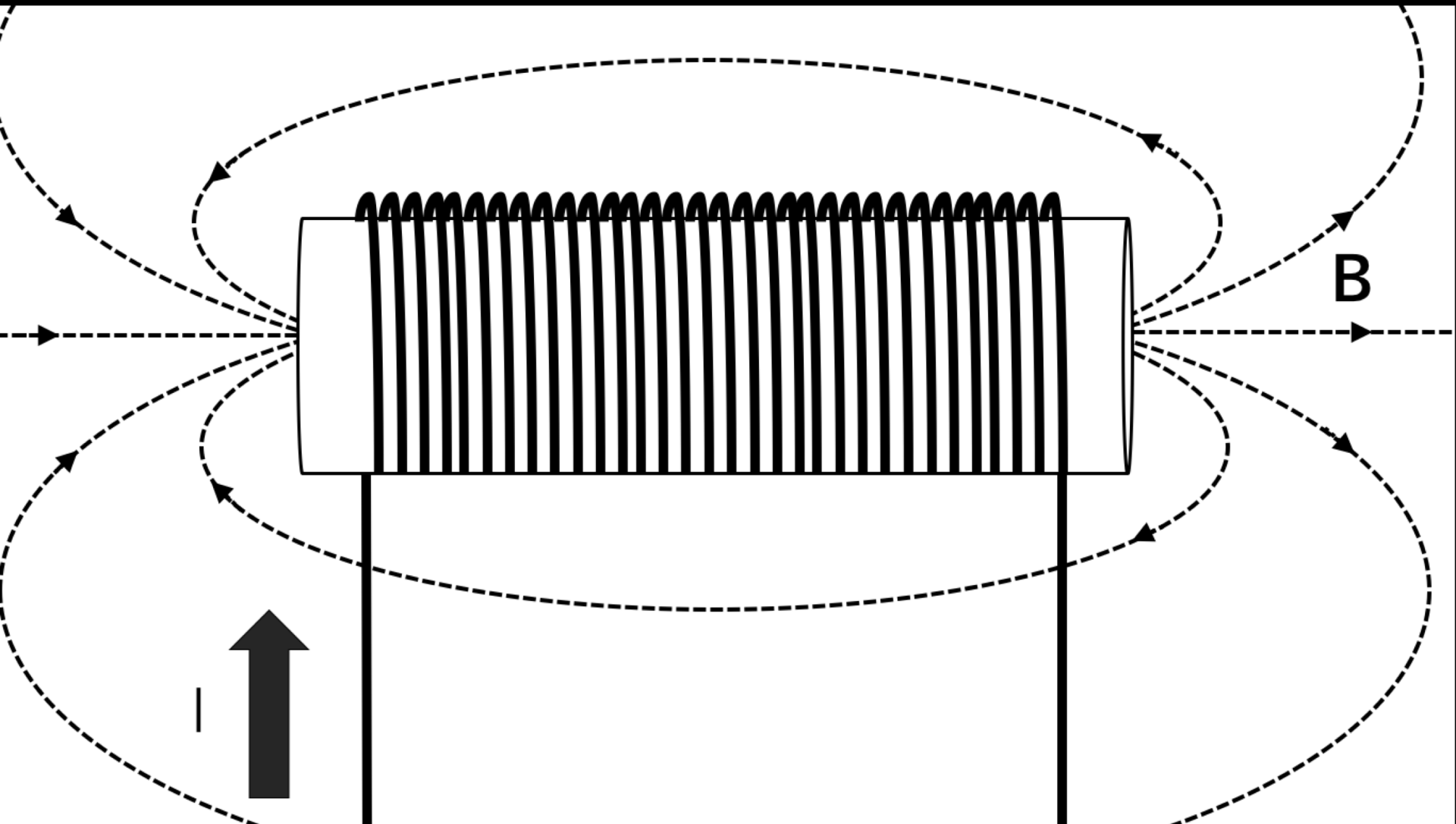




3. 実験について~結果&考察~

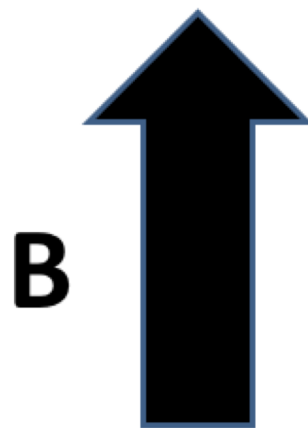
- ・ **短時間**だが、三次元の磁力線の観察できた
 - ・ **時間の経過**とともに極に砂鉄が集まる
- **3次元磁力線の形を長時間保ちたい**

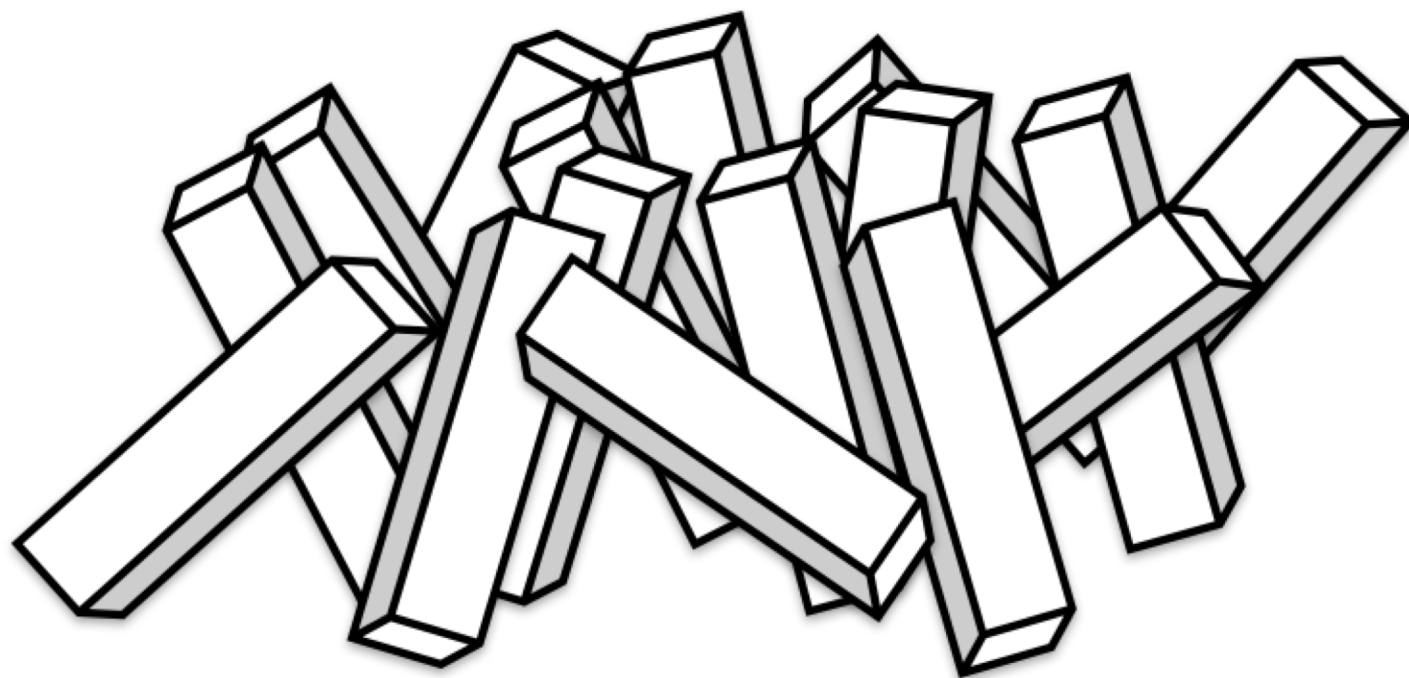
4. 考察



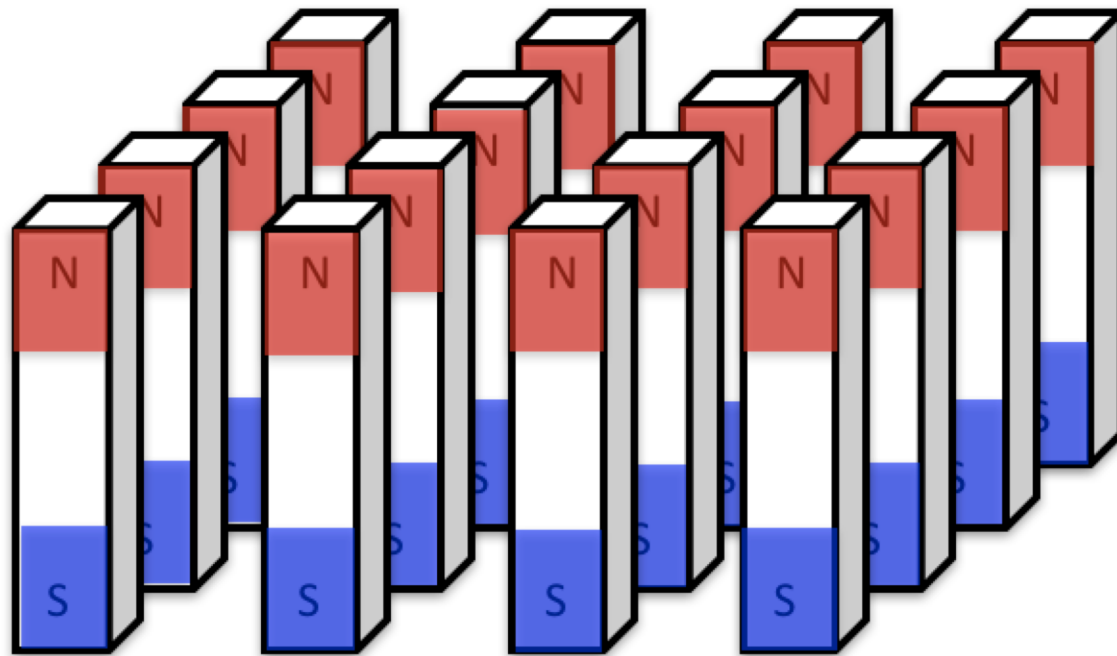


誘起される





誘起される



交流電源を用いる実験を提案

5. 結論

- ・ 微小重力下で三次元磁力線の観察に成功
 - ・ 現時点の観測方法だと**短時間の観察**しかできないため装置を改良する必要がある。
 - ・ 交流電源を用いて観測することで**3次元磁力線の形を長時間保つことができる**と予想
- 磁場**に関する**ガウスの法則**を実験的に確かめることができるかもしれない。（学術的な研究へ）



ご静聴ありがとうございました