

Date of Lab 2/2

Date of Submission 2/11/2016

Laboratory Report

Title

表題

電気力系集の観察

Homeroom 12-K	Section 11	Name 氏名 Natsumi Watanabe
------------------	---------------	--------------------------------

Lab Partners
共同実験者

Honami

Takeda

Summary

オイルと濃せたカラーパウダーの上に置いた金十を帯電物体と接触させることにより、カラーパウダーが描く模様を~~観察~~した。金十の本数や、符号、または2本以上の場合は同符号同工場の異なる符号などにより異なる系集を描いた。また、^何同様にして金属板の中に金十を入れ金属板が"あたかもないような"反応を示すにもかかわらず、金属板の外に金十があるときは金属板内には電荷が~~影響~~しない(金属蔽遮)を見ることができた。

- Meet a deadline
- Write logically
- Write clearly
- Write with your own words
- 締切り守って
- 論理的に
- わかりやすく
- 自分のことばで

Teacher Comments

早真もわかりやすく説明が一つ一つ生きるとしていいのがいい。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Due 提出期限	Summary 要旨	Intro. 序	Method. 方法	Results 結果	Table/Fig. 表/図	Discussion 考察	Clearness わかりやすさ	General 全般
+					+	++	++	++++

* Write your report in Japanese or in English * Use this form as a cover sheet.
* Submit your reports by the seventh day after your lab.

序論

目的

帯電させた電荷をオイルと塗料を混ぜた流体に置き、電荷によって作られる電気力線を観察する。

理論

電場：空間内の一点に置いた物体に力が働くとき、その空間には「場」が生じているという。例えば電場はその周りの空間に電気力を及ぼす性質をもつ場を作り、他の電荷はその場から力を受ける。電気力を伝える場を電場という。

導体

- 1 導体内部および、導体内の空洞は外部の電場から遮蔽される
- 2 導体内の空洞中の電荷からは外部を遮蔽できない。この場合、外部の電場はあたかも導体がないかのように存在する

実験

使用器具

ポリスチレントレー、サラダオイル、くぎ、金属板、新聞紙、ティッシュ、アクリル系カラーパウダー、アクリル繊維を短く切ったもの、木綿糸を短く切ったもの、塩化ビニール棒、電気盆、サランラップ静電気発生器

実験方法

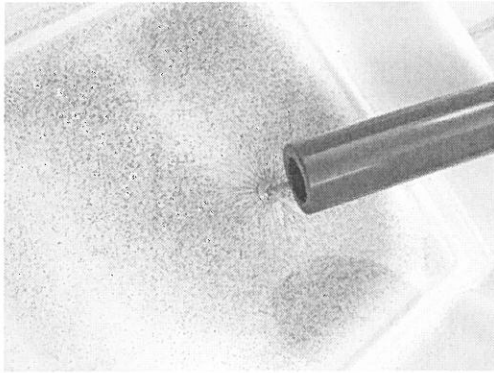
1. 机の上に新聞紙を置き、トレーを乗せる。トレーにオイルを入れ、分散体を添加してオイルになじませる。
2. 点電荷としてくぎを置き、帯電体で帯電させる。
 - a) 皿の中心に1本のくぎの頭を下にして置く。釘の先端に負の電荷を接触させカラーパウダーの動きや模様を見る。
 - b) 皿の適当な位置に釘を一本置き、対象な位置にもう1本を置く。両方に正の電荷、または負の電荷、そして片方に正、もう片方に負の電荷を接触させたときの様子を見る。
 - c) 一枚の金属板を立てて置く。金属板に正の電荷、負の電荷をそれぞれ接触させてできたカラーパウダーの模様を見る。
 - d) 一枚の金属板をL字型に曲げ、置く。曲げた金属板に負の電荷を接触させてできたカラーパウダーの模様を見る。
 - e) 2枚の金属板を平行に置く。片方の金属板に正の電荷、もう片方の金属板に負

の電荷をそれぞれ接触させてできたカラーパウダーの模様を見る。

- f) 筒状に丸めた金属板を置く。その内側に釘を置き、その釘の先端に正の電荷、負の電荷をそれぞれ接触させて模様を見る。
 - g) 筒状に丸めた金属板を置く。その外側に釘を置き、その釘の先端に正の電荷、負の電荷をそれぞれ接触させて模様を見る。
 - h) 皿の中心に1本の釘を頭を下にしておき、その周りにしずく型に曲げた金属板を置く。釘の先端に正の電荷、負の電荷をそれぞれ接触させて模様を見る。
3. 分散体の動きを観察し、オイルや分散体の量を調節する。

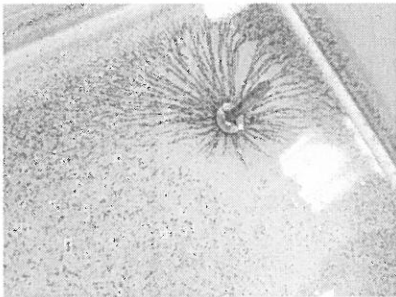
実験結果・考察

- a-1) 1本の釘を負に帯電させる



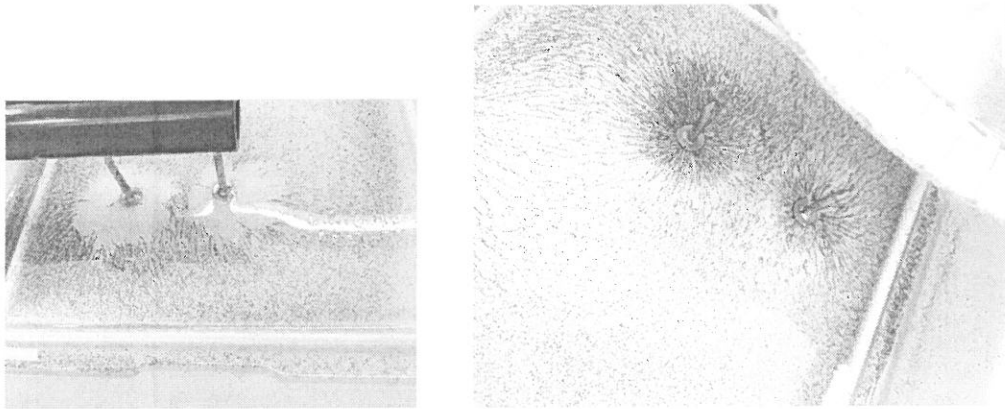
カラーパウダーは釘を中心に外へと離れていく
負の電荷を帯電させた棒を接触させるとカラーパウダーは釘から離れていく

- a-2) 1本の釘を正に帯電させる



カラーパウダーは釘を中心に引きつけられる
正の電荷を帯電させた電気盆を接触させるとカラーパウダーは釘に引きつけられる

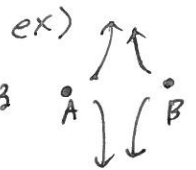
b-1) 2本の釘を同一電荷に帯電させる



左：負同士

どちらの釘からもカラーパウダーは離れていく。

同符号同士なので2つの釘の間には反発する電気力線がある

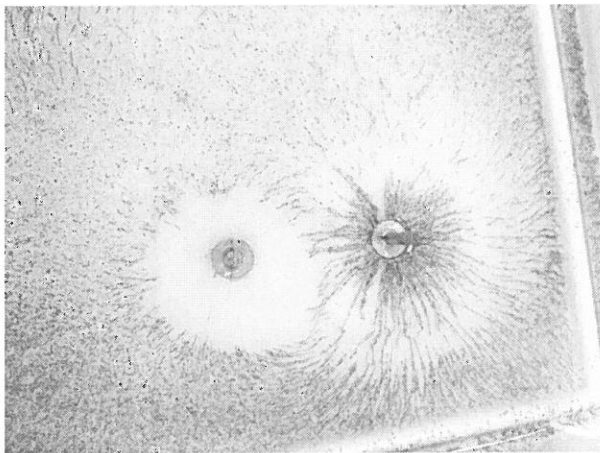


右：正同士

どちらの釘にもカラーパウダーは引きつけられている。

負同士のものと同様に、同一電荷として2つの釘の間には反発する電気力線がある

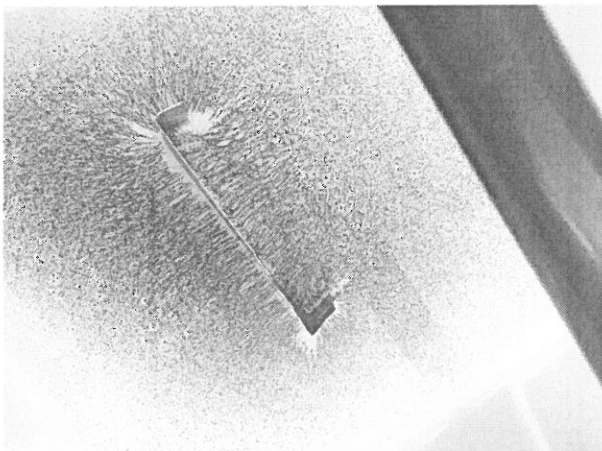
b-2) 2本の釘を異符号電荷に帯電させる



負の電荷に帯電させた棒を接触させたのは写真上の左の釘で、正の電荷を帯電させた電気盆を接触させたのは写真上の右の釘である。

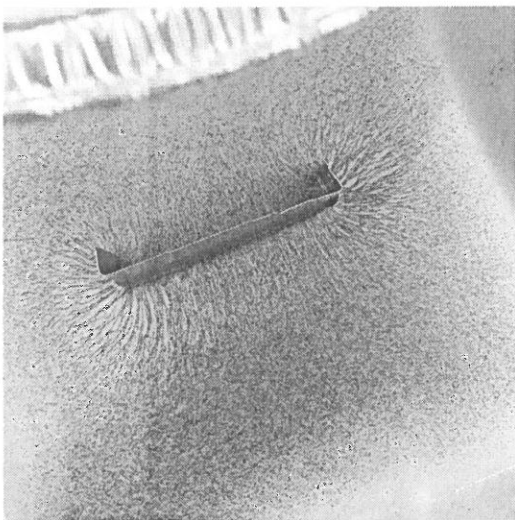
左の釘の場合はカラーパウダーが離れていき、右の釘にはカラーパウダーが引きつけられている。2つの釘を繋ぐ電気力線が見えなかったのは、左の電荷が強すぎるのが原因だと考えられる。

c-1) 一枚の金属板に負の電荷を帯電させる



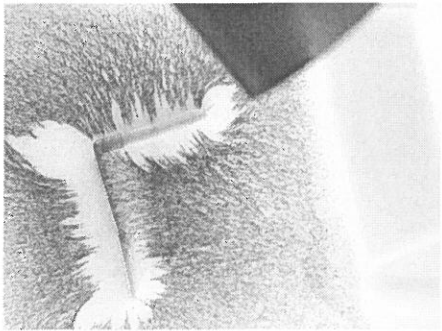
負の電荷に帯電した棒を接触させると、板からカラーパウダーが離れていく様子が観察できる。上の方に隙間が空いているのは、離れている証拠である。

c-2) 一枚の金属板に正の電荷を帯電させる



正の電荷に帯電した電気盆を接触させると、板に向かってカラーパウダーが引きつけられる。写真でも綺麗な線を描いている。

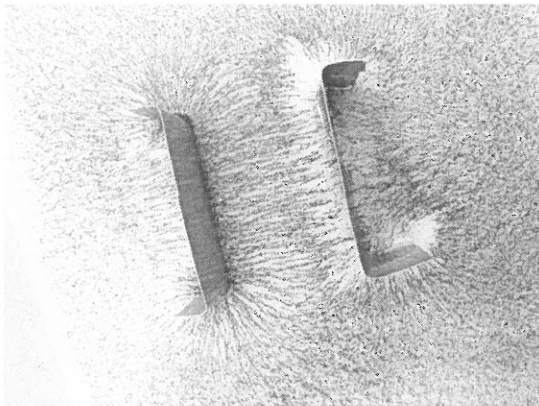
d) L字型に曲げた金属板に負の電荷を帯電させる



負の電荷に帯電させた棒を接触させると、L字型に曲げた金属板から離れるようにカラーパウダーは動いた。

負の電荷に接触したものはカラーパウダーを遠ざける

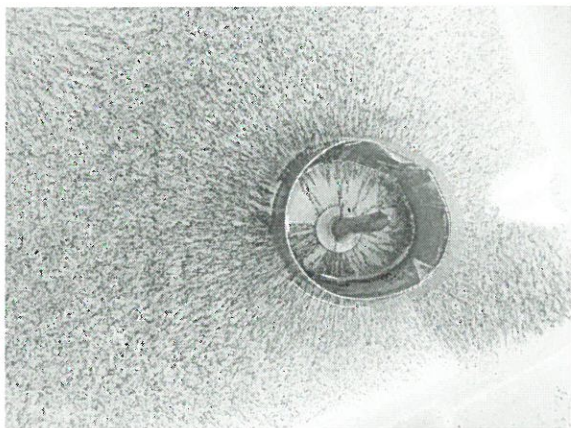
e) 2枚の平行な金属板にそれぞれ違う電荷を接触させる



写真の左は正の電荷に帯電したものを接触させた金属板で、右は負の電荷に帯電したものを接触させた金属板である。

2枚の金属板を結ぶように、何本ものきれいな線を描いている

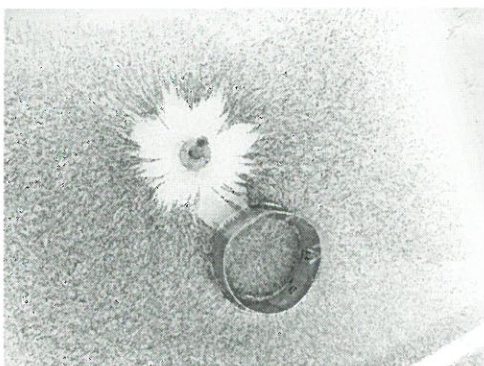
f) 筒状に丸めた金属板の内側に釘を置く



釘だけを負の電荷に帯電したものと接触させると、金属板内のいならず、金属板外でも、釘を中心として何本もの線ができた。

前述した理論のように、導体内の電荷からは外部を遮蔽できない。

g) 筒状に丸めた金属板の外側に釘を置く

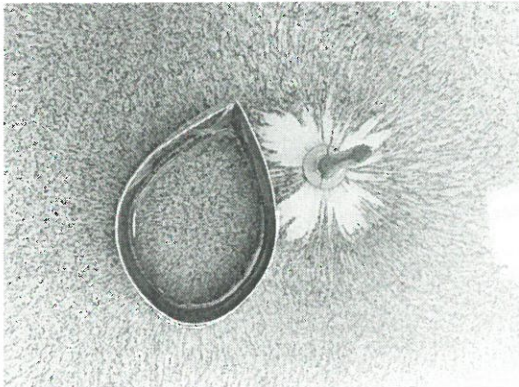


金属板の外側に置いた釘に負の電荷に帯電させた棒を接触させても、金属板の内側のカラーパウダーは影響されない。

これは前述の理論で述べた金属遮蔽である。

静電

h) しずく型に曲げた金属板の先端または端に帯電させたくぎを置く



しずく型に曲げた金属板の外側に、負の電荷に帯電させた棒を釘に接触させると、釘を中心にカラーパウダーは遠ざかる。

写真を見てわかる通り、その釘の周りにできるスペースは均一ではなく、左上のほうが大きい。それは、しずく型のように鋭角があるものところには電荷の密度が高いためだと考えられる。

結果

点電荷はその周りに電界を作り、それをその点電荷を中心として電気力線が得られ、それらはこの実験のように目で見ることできる。

点電荷を筒状にした金属板の外側に置くと、金属遮蔽により金属板の内側に電荷は影響しないが、点電荷を筒状の金属板の内側に置くと、金属板はあたかもないかのように反応が見られる。

感想

今回の実験は、授業で習ったことが明確に実験結果に出てくるものだったので理解しやすく楽しい実験だった。だが、あまりにも強い負電荷を接触させると、電気力線を描くどころか、強すぎてスペースを作ってしまうので、ほどよい強さがいいのだと思った。

参考文献

Lab report 2010 Megumi Sano さん

啓林館 物理