

# 疑似人工落雷実験による落雷の性質の解明

横浜サイエンスフロンティア高校 星野夏輝(高校3年次)

## はじめに

太平洋側では夏に、日本海側では冬に雷が起こる。雷による影響は多く、それらを何かに活用できないかと、興味を持った。軽く調べてみると明確な原理の説明はできていない、ということが分かり、発生原理は説明できなくとも、落雷の性質は少しなら調べられると思いこの研究を始めた。今回は簡単な避雷針と誘導コイルの間に火花放電して行く。また電圧は30000V一定として行うため自然現象である雷と比べても小さくなっている。

## 研究等の方法

誘導コイル、リード線、避雷針、からなる回路を組む。電圧をかけ観察する。図1(下記載)ここでいう極Aとはまた、誘導コイル自体が火花放電する距離は3cmとした。これは図2の式(パッシェンの法則)から求められた値である。今回はp大気圧を1atmとし定数A=14.6、B=365を代入したところ距離d=1.1と算出された。しかしこの距離では避雷針に雷が落ちず実験できなかったことや、極に針状電極を用いたことから、今回の距離とした。

避雷針の条件を変えてどのような避雷針に一番落ちるのか調べる。

実験1 避雷針の材質を変える(木と銅)かつ避雷針までの距離がともに1cm

実験2 距離を変える(発生源から1cmごと)避雷針の材質は同じである

実験3 距離と材質を変える  
(ア) 最短距離が1cm  
(イ) 最短距離が2cm以上

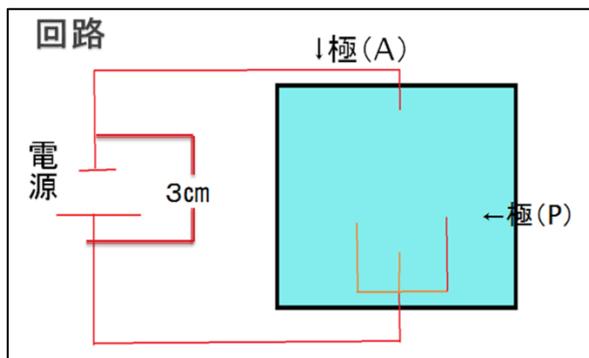


図1.回路図

$$V = B * p * d / A + in(p * d)$$

図2 パッシェンの法則

## 結果・考察など

※実1 ではすべて銅に落ちた

※実2 では銅ならば一番距離が短いところに落ちたが、

木には落ちず、誘導コイルのほうで火花放電が起こった

※実3 I: 木のほうが発生源に近い

II: 銅のほうが発生源に近い

(ア) 木と銅の差1cm

→ I IIとも銅に落ちた

(イ) 木と銅の差2cm以上

I → 落ちなかった(誘導コイルで火花放電が起こった)

II → 銅に落ちた

## 実験1

距離↓ 材質→	銅	木
1cm	◎	×

## 実験2

材質↓ 距離→	1cm	2cm	3cm	4cm
銅	○	×	×	×
木	×	×	×	×

## 実験3

条件↓ 距離→	1cm(あ)	2cm以降(い)
I	銅	×
II	銅	銅

表1 実験結果

実験1より、避雷針の材質つまり抵抗値がより低いほうへと落ちる、と考えられる。

実験2より、やはり雷はより高い方へと落ちる

実験3より、落雷は距離に依存するが必ずしも最高の場所へ落ちる、とは言えなくなった。

これらを総合して考え落雷は大気を含め電気抵抗値が最小となる経路を通ろうとする、考えられる。

## 謝辞

SLを担当してくださった佐藤先生、石田先生、円福寺先生、その他先生方に感謝します。ありがとうございました。

## 参考文献

真空中の放電現象—小林信—

藤田文太郎「放電管」(共立全書) 共立出版, 1954

関西電力 <https://www.kepco.co.jp/>