

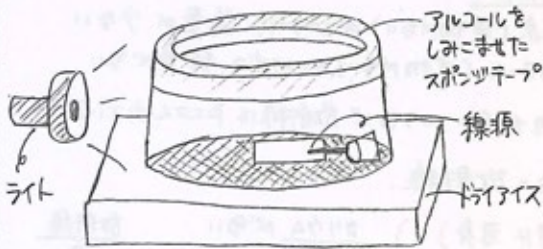
第1回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・① | 年 組 番 氏名 _____

期日	令和3年10月30日	テーマ	「霧箱を用いた自然放射線の観察」
場所	南冥1F 中講義室	指導教官	東北大学 名誉教授 関根 勉 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

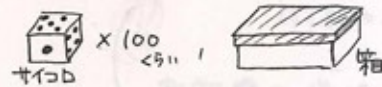
(I) 霧箱によるアルファ線の飛跡観察



- ① スポンジにまんべんなくアルコール (1~2ml) をしみこませる。
- ② ラップを外側に巻きつけて輪ゴムで止める。
- ③ タンパの横の穴から線源を入れ、ゴム栓をしかり固定する。(フィルターが垂直方向になるように。)
- ④ 霧箱をドライアイス板 (10cm角の板状) の上に乗せ、密着させる。(ドライアイスには必ず軍手を着用して取り扱うこと。また机の上にはペーパータオルを敷いてその上に置くこと。)
- ⑤ 1~2分放置し、ライトで横から容器の中を照らして飛跡を観察する。

(II) サイコロを使って理解する放射能の減り方

Q. 多数のサイコロを同時に振って、同じ目の出たサイコロだけを取り除いていくと、サイコロの数はどのように減っていくだろうか？ また何回振ったら半分になるだろうか？



- ① 箱の中のサイコロの総数を記録する。
- ② 箱をよくかき混ぜてサイコロを混ぜる。
- ③ 同じ目になったサイコロを取り出して数を回数とともに記録する。これを10回繰り返す。(取り出す目はあらかじめ決めておく。)
- ④ 「回数」を横軸に、「残った数」を縦軸とし、グラフを作成する。
- ⑤ なめらかな線を引く。半分になった回数を読み取る。

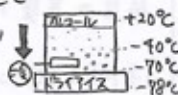
2

① 実験から解ったことや疑問点

- (I) 放射線が通ると飛行機雲ができるような感じで白い線が見える。
- ・ 見えた線は、少し時間が経つと雨のように下へ消えた。
 - ・ 線源の片方が竹で多く白い線が見えた。
 - フィルターを吸い込んだ側と吸い込んだ下側で違う！
 - ・ 太くて短い線と、細くて長い線があった。

② 興味深かった点

- (I) アルコールの状態変化を利用。温度差をつくることで蒸気のアルコールがドライアイスの方へいくにつれ、小さな水滴となるその空間をα線が通ると飛行機雲と同じような原理が見えること。また平行な線は長く見えた。



↑
長さが

(II)

減り方には規則性があった。

グラフの形は直線ではなく、曲線になった。他の班と平均するとサイコロが半分の個数になる回数はだいたい 3~4回だった。

(II)

他の班と自分の班のデータを平均するとほぼ予想仮説と似た式から出てくる値と近くなったこと。実験とは予想や仮説を確かめるためにすること。 予想仮説 → 実験

3 講義メモ

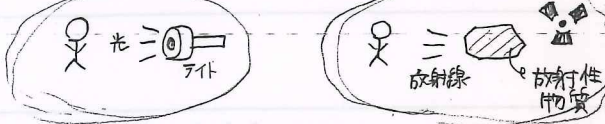
Q 放射能とは?

放射性壊変(崩壊)を起す能力のこと。
多くの場合この時放射線を出す。

→ 放射線を出す能力とも言う。

こんな感じに考えられる

(放射線が出た → 何かが変わったのはないか。
何かが変わった → 放射線が出たのはないか)



光に値する → 放射線。
ライトに値する → 放射性物質
この物質から線を出す能力 = 放射能

Q 放射線とは?

物質を電離する能力を持つ粒子線などの総称。

- α線 ... Heの原子核
- β線 ... 電子
- γ線 ... 高エネルギーの電磁波。

α線の飛跡

- 太い。まっすぐ飛んでいる。(途中で曲がらない。)
- まっすぐのしぼりのような形。 "ほきり見える"
- 長さは数cm程度。

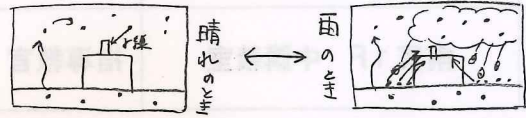
β線の飛跡

- 飛跡が細い。 "うすら、ふかふか見える"
- ひらひら曲がる。
- 電子の質量はアルファ粒子の約 8,000分の1。

○ 時間が経つにつれ、半減期が短いと、飛跡の数が減る。

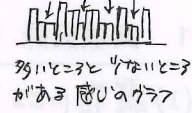
雨や雪 → 放射線量が高くなることがある。(量は関係ない)

実験(I)のフィルターが"雨"のイメージ!! (雪)



銀座における線量分布図

仙台地下鉄南北線乗車時の線量



<共通点>

- ① 交差点(建物が少ない)のところでは線量が少しい
- ② 高架ホーム(建物が多し)のところでは線量が多い

よ 建物が多しところほど放射線はたくさん出ている!!

食品からの放射線

- 肉(特に赤身) → カリウムが多い 放射線多し
- バターや皮 → カリウムや他のβ線多し

高度が高しところほど放射線線量が多し。

私たちがわがかながらではあるけれど、放射線に被ばくしてはいる!!

実験(II)を再現... 放射性原子数の減り方

$$\text{一回あたり減少する数} = \text{一回あたり減少する割合} \times \text{サイコロの数}$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$\text{1秒あたり減少する数} = \text{種類によって定まる定数(崩壊定数)} \times \text{存在する原子数}$$

よ 半減期 = 0.693 / 壊変定数

よ アルファ線が1秒あたり1に放出される数

4 感想

化学基礎の授業が少し内容を触れていて、授業のときより深く学ぶことができたとです。α線とβ線の飛跡を実際に見て、こんなにも違いがあるんだと驚きました。同じ放射線という括りのものでも、性質や特徴が異なっていて面白いと思えました。霧箱の実験をして、初めてα線の形というものが存在しているのかと知らないうちに面白かったです。

また見の回りの放射線というところで、呼吸や食べ物、色々なものの放射線に被ばくしてはいるんだなと思えました。見の回りにこんなにもあるとは思っていませんでした。よ 印象に残っている言葉があります。それは、"仮説や予想を立ててから実験する"という言葉です。実験をしてから仮説や予想を今まで考えてしまっていたこともあり、先生の言葉が深く印象に残りました。この考え方はこれから大切にします。今回たくさんを教えてください!!

ありがとうございます!!