

第6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5年12月 9日	テーマ	「霧箱を用いた自然放射線の観察」
場所	栄光2F 大会議室	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）

＜霧箱によるアルファ線の飛跡観察＞

・使う物：アルコールをしみ込ませたスポンジテープ、線源、ドライアイス、輪ゴム、スポット、霧箱、LED

・手順

1. スポットでアルコールを約2mLとり、スポンジテープに内側にしみ込ませる。
2. 7リパーの横の穴から線源を入れ、ゴム板としっかりと固定する。
3. 霧箱をドライアイス板の上にのせ、密着させる。
4. 1〜2分放置し、懐中電灯で横から容器の中を照らし、飛跡を観察する。

・結果

線源の片面から多くの白く太い飛跡が見られた（アルファ線）。空気中からたまにアルファ粒子が現れた。また霧箱の中にトリウムを入れるとくすのすのドローンの飛跡を観察できた。スポンジテープからはアルコールの蒸気が下へたかみ降っていた。

＜サイコロを使って理解する放射線の減り方＞

・使う物：サイコロ、箱。

・手順

1. 箱の中のサイコロの総数を記録する。（今回は100個）
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数を回数と別に記録する。これを10回繰り返す。

・結果

回数	残った数
1	74
2	61
3	51
4	42
5	35
6	26
7	22
8	16
9	13
10	11

左の結果を用いてグラフを作成したところ、2.9回目（総数の半分の50個）のサイコロがなくなったことになった。

2

① 実験から解ったことや疑問点

放射線は私たちが普段生活している部屋の空気でも観測できることがわかった。放射線の飛跡はアルファ線が気体中に作ったイオン対がアルコール分子と反応して観測できるため、アルコール分子の数が多ければ飛跡はより観測しやすくなるのではないかと考えた。

② 興味深かった点

100個のサイコロを振って同じ目のサイコロを取り出したときに、その減り方が放射性原子核の減り方と似ている点。

3 講義メモ

放射能 ... 放射性壊変を起す能力のこと。

放射線 ... 物質と電離する能力を持つ粒子線などの総称。

- └ アルファ線 ... ${}^4\text{He}$ の原子核
- └ ベータ線 ... 電子
- └ ガンマ線 ... 高エネルギーの電磁波(光)

〈霧箱によるアルファ線の飛跡観察〉

・線源の片面から多くのアルファ線が出る。

→ チリが多に付いている面から多くのアルファ線が出る。アルファ線は紙を通り抜けることができないので、紙の反対側からアルファ線が放出されることはない。

・底面から約 1cm の高さで アルコールは液体で多く存在している。

アルファ線は気体中にアルコール分子を引くイオン対を作る。

→ 霧箱の底面から約 1cm の高さは飛跡が観察しやすい。

・ベータ線の飛跡はまっすぐでなく曲がっている。

→ 電子の質量は軽いので、空気中の物質にはね返されるから。

・放射性原子数の減り方

$$\boxed{\text{減少する数}} = \boxed{\text{種類によって定まる定数}} \times \boxed{\text{存在する原子数}}$$

Bq(ベクレル) 壊変定数

壊変定数や減少する数が分かっていると、その物質の原子数やモル数、原子量を求めることができる。

・身の回りの放射性物質

・雨天の時は放射線量が高くなることがよくある。

→ 雨と一緒にチリが降ってくるから。(チリには放射線を出す物質がくっ付いている)
降水量は放射線量に関係ない。

・大地や建築物も放射線を出す。

→ 交差点になると放射線量が減る。

地下鉄の馬車道の放射線量は多い。

4 感想

放射線は身の周りにはあることは知っていたが、毎日生活しているような教室の空気でも放射線を観察することができ、とても驚いた。また人間の 1 年間で自然放射線から受ける線量の半分以上が手吸いによるものであることや人間の体からも放射線が出ていることを知り、放射線とより身近なものに感じるとともに正しい知識を身に付けることは大切なことだと改めて考えることができた。