

第1回サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

秀光 特進 1 年 組 番 氏名

期日	平成30年度6月 2日(土)	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 高度教養教育・学生支援機構 教授 関根 勉 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

<p>(1) 霧箱によるアルファ線の飛跡観察</p> <p>1. 霧箱</p> <p>① めんべんなくスポンジテープにアルコール(1~2ml)をしみ込ませる。</p> <p>② ラップを外側にかぶせて輪ゴムで止める。</p> <p>2. 線源</p> <p>*霧箱に入れる時は、フィルターが垂直方向になるようにする。</p> <p>3. 飛跡の観察</p> <p>① スポイトでアルコール約2mlをとり、スポンジテープに均等にしみ込ませる。</p> <p>② タッパーの横の穴から線源を入れ、ゴム栓をしっかりと固定する。</p> <p>③ 霧箱をドライアイス板の上ののせ、密着させる。 (ドライアイスは素手でつかまず軍手をして取り扱う。また、机の上にペーパータオルをしいてその上に置く。)</p> <p>④ 1~2分放置し、懐中電灯で横から容器の中を照らして飛跡を観察する。</p>	<p>(2) サイコロを使って理解する放射能の減り方</p> <p><手順></p> <p>① 箱の中のサイコロの総数を記録する。</p> <p>② 箱をよくふってサイコロを混ぜる。</p> <p>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。</p> <p>④ 「回数」を横軸に、「残った数」を縦軸にとり、グラフを作成する。</p> <p>⑤ なめらかな線を引き、半分になった回数を読み取る。</p> <p>★ 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? また何回ふったら半分になるだろうか?</p>
---	--

2

<p>① 実験から分かったことや疑問点</p> <p>(1)の実験 → 霧箱で観察できた飛跡は、太く、長さ数cm程度のきつねのしっぽのような形をしたもので、ますぐ飛んでいた。それはアルファ線の飛跡だと分かった。また、細く、ひょうひょう曲がる飛跡、つまりベータ線の飛跡も見られた。霧箱で飛跡を観察できたのは、気体中にイオン対を作ったアルファ線が、アルコール分子を引きつけ、底面から約1cmの高さまで生成した過飽和領域で小さな液滴に成長し、この液滴が光を反射したからだ分かった。</p> <p>(2)の実験 → サイコロをふって、同じ目になったものだけを取り出すという行為を数回行い、それをグラフにまとめた。この結果をもとに、放射性原子数の減り方とその規則性について理解することができた。</p> <p>② 興味深かった点</p> <p>霧箱でアルファ線やベータ線といった放射線の飛跡を観察すると、次々と太いしっぽのようなものや細く曲がった線のようなものが見られ、とても興味深かった。サイコロを使って放射性原子数の減り方を理解するという試みも、とても興味深かった。</p>
--

3 講義メモ

- 放射線物質 → 自然に変わる
- 放射能 → 放射性原子が崩壊する能力 (放射線を出す能力)
- 放射線
 - ラドン (Rn)
 - 原子番号86, 放射性元素
 - 沸点 -62°C
 - 通常の状態では気体
- ベクレル
- シーベルト
- マイクロシーベルト
- 放射能の発見 (1896年)
 - フランスのアンリ・ベクレルによる
 - ↳ ウランから放射線が出る
- α 線 → ${}^4\text{He}$ の原子核
- β 線 → 電子
- γ 線 → 高エネルギーの電磁波
- ラジウム^{から} ⇒ ラドンができる (気体)
- 密閉したところではラドンが多い (換気していないところ)
- 霧箱
 - ${}^{99}\text{Mo}$ (66h) - ${}^{99\text{m}}\text{Tc}$ (6h) ジェネレータ
 - 診療に使われる
- トリウムから^{α線}が発生
 - 半減期 1分
 - α線
- 医学利用 → X線の発見 (1895年11月)
PET: 陽電子断層撮影装置
- 線源として使用できるもの
 - マントル (ランタンに用いられる)
 - ↓
 - ごく少量のトリウムを含む
 - 切れ端を線源として使うことができる
- 天然放射能の発見
 - Julius Elster, Hans Geitel
- (トリウム系列, ウラン系列)
- 自然放射線による被ばく (2.4mSv/y) のうち, 半分 (1.2mSv/y) はラドンによる
- 身近な放射線
 - 土壌, コンクリート, 製品, 食物, 人体, 宇宙線, 医療, 福島第一原発事故由来の放射能
- 体内, 食物中の自然放射性物質
 - 一番多いのは **カリウム** (アルカリ金属)

4 感想

昨年度の後半に学習した分野の応用だったので, より深い学びができました。今回の講義では, 放射性物質が身の回りに存在しているということを改めて理解し, 実験を通して, 放射線の動く様子や放射性物質の半減期について確認することができました。とても貴重な講義だったので, 勉強になりました, ありがとうございます。