




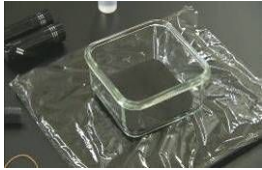

「見てみよう！ やってみよう！ 放射線実験」

テーマ① 放射線の存在：霧箱
～放射線の飛跡を見てみよう～







監修：東京大学 准教授 飯本武志
協力：電気事業連合会
日本科学技術振興財団

テーマ① ～放射線の飛跡を見てみよう～





実験

イメージ	コメント	実験道具等
	<p>～放射線の飛跡を見てみよう～</p>	
<p>1. 霧箱の実験</p> 	<p>「これから、放射線を見る実験を行います。 実際には、放射線そのものは目に見えないんだけど、放射線が飛んだ跡である飛跡を、霧として見てみようと思います。」</p> <p>「では早速、 放射線の飛跡を見るための”霧箱”を作ってみよう。」</p>	
<p>● 材料の確認</p> 	<p><霧箱の材料を用意しておく></p> <p>「霧箱を作る材料は、 ラップフィルム、白色LEDライト、無水エタノール、スポイト、ドライアイス、透明の容器、スポンジテープ、黒紙、他に軍手や雑巾などを用意します。 全部揃っているのが確認できたら、実験開始！」</p>	<p>・材料 ラップフィルム 白色LEDライト 無水エタノール スポイト ドライアイス 透明の容器 スポンジテープ 黒紙 軍手や雑巾 など</p>
<p>2. 霧箱の作成</p> <p>・容器に黒紙を敷く</p>  <p>・テープを側面に貼る</p> 	<p><底面内側の大きさに切った黒紙を用意しておく></p> <p>「まず、透明な容器に、この黒い紙を入れてください。 この黒紙が反っていると、うまくいかないの、平らな黒紙を用意しておこう。」</p> <p>「次に、このようにスポンジテープを容器側面の内側に貼り付けていってください。 この時、スポンジテープが容器の上からはみ出ないように、気をつけよう。」</p> <p>「これで下準備の完了です。」</p>	<p>※底の両面が平らな容器を用意してください。</p> <p>※スポンジテープが容器の上からはみ出ないようにしてください。</p>

イメージ	コメント	実験道具等
<p>・スポンジテープにエタノールを染ませる</p> 	<p>「次に、蒸発しやすい無水エタノールというアルコールを使います。消毒液と言った方が、馴染みがあるかもしれないね。」</p> <p>「まず、スポイトでエタノールを吸いあげ、容器に貼ったスポンジテープにまんべんなく染みこませていきます。」</p>	
<p>・ラップフィルムでフタをする</p> 	<p>「染みこませたら、エタノールが蒸発しないように、すぐにラップでふたをしてください。」</p> <p>「隙間があると空気が逃げて、実験がうまくいかなくなるので、慎重にしっかりとフタをしよう。」</p>	<p>※容器の中の空気が外に漏れ出さないように注意してください。</p>
<p>・容器をドライアイスの上にする</p> 	<p>「次は、ドライアイスを使って冷やしてみよう。」</p> <p>「ドライアイスの温度は、すごく冷たくて危ないので、絶対に素手で触らないように。」</p> <p>「じゃあ、容器をドライアイスの上のせてみよう」</p>	<p>ドライアイス</p> <p>※容器より小さいか、粉末状のドライアイスを用意する。(スーパーやケーキ屋などで購入できます。)</p>
<p>3. 放射線源の集め方</p>    	<p>「では、次に放射線を出すもの放射線源を用意しよう。実は、放射線は、目に見えないけれど、いろんなところにあって、今、この場所にも放射線は飛び交っているんだ。身近なところでは、土やコンクリートなどからも、ラドンガスというものが沸き出ている。空気中でラドンガスは、放射線を出しながら金属原子に変化して浮いている。金属原子は電気的な性質を持っているので、空気中の小さなホコリにくっついてしまうんだ。」</p> <p>「そして、そのホコリを集めたのがこれ。これは、先生が、掃除機の吸い込み口の先にティッシュを付け、この場所の空気を10分ぐらい吸い込んだものなんだ。だから、ここには放射線を出すものが集まっているんだね。」</p> <p>「じゃあ、このホコリを使って、早速、実験してみよう」</p>	<p>掃除機で空気中のホコリを集めたティッシュ</p> <p>※少し厚みのある両面テープにティッシュを貼り付ける</p>

イメージ	コメント	実験道具等
<p>・容器の中に放射線の出るものを入れる</p> 	<p>「容器のラップを少し開けて、ホコリを集めたティッシュを手早く容器の中に入れよう。」</p> <p>入れたら、白色LEDライトで、容器の横から、照らして見てみよう。」</p>	
<p>4. 放射線の飛跡観察</p>  	<p><部屋を暗くする></p> <p>「ティッシュから、ぽーっ、ぽーっと細長い煙みたいなものが出てくるのが分かるかな？」</p> <p>「放射線そのものは目には見えないけれど、放射線が飛んだ跡の霧を見ることができたんだね。」</p> <p>「もっと見たい？」</p>	
<p>5. ランタンの芯を使った霧箱実験</p>  	<p>「じゃあランタンの芯として使われているマントルから出ているガスを注入してみよう。」</p> <p>「このマントルから出ているガスを入れると、今度は、放射線がいろんな方向に飛んでいるのがわかるよね。」</p>	<p>ランタンの芯 (マントル) マントルを入れる容器</p>
<p>・まとめ</p> 	<p>「霧箱で放射線の飛跡が見えるのは、放射線には、「電離」という性質があるからなんだ。」</p> <p>この電離は放射線の最も代表的な性質なんだ。」</p> <p>「今回の実験で、放射線はいろんなものから出ていて、身近に存在することが見てわかったよね。」</p>	

特典

イメージ	解説	備考
<p>①飛行機雲ができるしくみ</p> 	<p>放射線の飛跡を観察する「霧箱」の実験は、飛行機雲が見える原理と同じです。</p> <p>飛行機雲はいくつかの条件がそろった時にできます。まずは天気。晴れているけれど、空気中にたくさんの水分が含まれているときです。そして温度。飛行機が飛んでいる高度1万メートルの世界では、-40°C以下の温度になっています。霧箱にエタノールを入れ、ドライアイスで冷やしたのは、同じ条件をつくりたかったためです。</p> <p>実験を始める前に、子供たちに飛行機雲の話をするとう理解を深めやすくなります。</p>	<p>飛行機雲の写真</p>
<p>②掃除機で空気中のホコリを集める方法</p> 	<p>掃除機を使って空気中のホコリを集めるには、まずティッシュペーパーを1枚にして、掃除機の吸い込み口をくみます。この時、ペンで印を付けておくと、後から切り取りやすくなります。</p> <p>そして、ティッシュペーパーを吸い込んだりしないように吸引力を弱にして、約10分くらい吸い込ませたところで、吸い込み口のティッシュを切り取り、アルコールが染み込まない、少し厚みのある両面テープなどに貼り付けて完成です。</p>	<p>・準備物 掃除機 ティッシュ 輪ゴム 両面テープ</p> <p>※掃除機を置いてホコリを集める場所は、コンクリート壁の近くが理想的です。</p>
<p>③ホコリを集める他の方法</p> 	<p>ゴム風船を使って静電気をため、ホコリを集める方法もあります。ゴム風船を膨らませ、ウールの布でこすると、ゴム風船は静電気で壁にくっきます。そのまま10分程度置いてホコリを集めたら、ハサミで切るなどしてゴム風船の空気を抜きます。こうすればこのまま容器の中に入れることができます。また、静電気をためた別の風船や塩ビ管で霧箱の上をなぞると雑イオンが除去され、より飛跡が見えやすくなります。</p>	<p>・準備物 ゴム風船 ウールの布巾</p>
<p>④霧箱の発明者「チャールズ・ウィルソン」</p> 	<p>霧箱を発明したのは、チャールズ・ウィルソンというイギリスの科学者です。</p> <p>放射線は直接見ることはできませんが、霧箱をつくれれば、放射線の飛んだ様子を観察することができます。</p> <p>霧箱は、その後の放射線や原子物理学の研究にとっても大きな役割を果たしました。ウィルソンは、その功績がたたえられ、1927年にノーベル物理学賞を受賞しました。</p>	