



サヒメル理科ネット通信 vol.008  
『放射線が見える！？ 霧箱実験』特集号

島根県立三瓶自然館サヒメル 2012年9月2日



サヒメル理科ネット会員の皆様こんにちは！

今号では、サヒメルのイベント情報や、『放射線が見える！？ 霧箱実験』特集をお送りいたします。

最後までごゆっくりご覧ください！画像付きのPDF ファイルを、後日サヒメル理科ネットホームページにアップいたしますので、そちらもお楽しみください。

※携帯電話でのメール受信の場合、本文のレイアウトがくずれている可能性があります。

ご了承ください。



★★★サヒメル理科ネットからのお知らせ★★★



10月実施！！【教員向け科学コミュニケーション講座 「骨と筋肉の働き」】

10月21日（日）実施予定のサヒメル理科ネット研修です。

講師に「骨の学校」著者である盛口 満 氏お迎えし、小学校4年生理科「人の体のつくりと運動」の単元で学ぶ骨と筋肉の働きについて、模擬授業をまじえて指導のポイントをお話いただくものです。

新学習指導要領で新しく加わった学習単元です。ぜひ、授業にお役立て下さい！！

※詳細が決定しましたら、次回のサヒメル理科ネット通信以降、再度ご案内いたします。



サヒメルイベント情報



□イベント□

・親子で作ろう 工作教室「竹の風鈴作り」

竹を使って風鈴を作る親子向け工作教室です。

日程：平成24年9月16日（日） 13:00～15:00

場所：島根県立三瓶自然館 本館1階レクチャールーム

定員：子ども20名（要予約）

参加費：100円

・親子で作ろう 工作教室「ランプシェード作り」

LEDライトを使って、おしゃれなランプシェードをつくります。

日程：平成24年9月23日（日） 13:00～15:00

場所：島根県立三瓶自然館 本館1階レクチャールーム

定員：子ども20名（要予約）

参加費：300円

□学校向け自然体験プログラム（要予約）□

三瓶自然館サヒメルでは、さまざまな自然体験学習プログラムを準備してあります。理科、生活科の学習を深めるものから、自然を感じるゲーム、自然素材を使ったクラフトなど幅広くご提供します。（例：天体観

察、季節の生きもの観察、三瓶火山の地層観察など) 学校の先生方の希望に沿った学習プログラムを組むことも可能です。詳しくは、お問い合わせ、ご相談ください。

イベントに関する申込み・お問い合わせ：0854-86-0500 (三瓶自然館)



## 特集『放射線が見える！？ 霧箱実験』



新学習指導要領(中学校理科)では、放射線についての学習すべき事項が明示されました。そして、昨年3月に東日本大震災に伴う原発事故が起きたことで、放射線への不安と関心が高まっています。

このような中、教員にこそ放射線についての正しい理解が求められると考え、8月20日(月)に、大田市教育研究会 理科部会との共催で、サヒメル理科ネット研修として放射線についての学習会を行いました。今号では、学習会で行った実験の中から、「霧箱(きりばこ)」実験を紹介します。

なお今回の実験の講師は、サヒメル理科ネットサポートチームメンバーである大田市立北三瓶中学校 野村 啓介教諭に務めて頂きました。

活動の様子についても今後、サヒメル理科ネットホームページにアップする予定です。

### ○そもそも放射線とは？

放射線にはいくつかの種類がありますが、**高速で運動する粒子**からなるものと**高エネルギーの電磁波**からなるものに仲間分けできます。放射線の特徴は、物質をすりぬける性質(透過性)と、物質をイオン化させる作用(電離作用)です。

#### 【高速で運動する粒子からなる放射線】・・・ $\alpha$ (アルファ)線や $\beta$ (ベータ)線など

$\alpha$ 線は、ウラン(U)などの重たい原子が、より軽い他の原子に変化するために放出したヘリウム(He)の原子核です。 $\alpha$ 線の透過性は弱く、紙一枚で遮ることができます。 $\beta$ 線は、放射性物質(放射線を出す物質)から飛び出した高速の電子です。 $\beta$ 線はアルミ板などの薄い金属板により遮ることができます。

#### 【高エネルギーの電磁波からなる放射線】・・・ $\gamma$ (ガンマ)線やX(エックス)線など

私たちの目に見える光もまた、電磁波と呼ばれる波の一部です。私たちは、目に見える電磁波を、**赤・橙・黄・緑・青・藍・紫**の7色の光(可視光)として感じることができます。可視光より波長が長くても、短くても目には見えません。波長が可視光より長い電磁波には赤外線や電波などがあります。可視光よりも波長が短く、エネルギーが高い電磁波が $\gamma$ 線やX線です。

$\gamma$ 線は $\alpha$ 線や $\beta$ 線とセットで放出されます。これは、放射性物質が原子核から $\alpha$ 線や $\beta$ 線を出して別の軽い原子に変化する際に余ったエネルギーが、電磁波( $\gamma$ 線)として放出されるためです。X線は、レントゲン写真撮影に用いられることで有名ですが、X線も電磁波の一種です。 $\gamma$ 線やX線は透過性が高いため、遮るには鉛や厚い鉄板などが必要です。

### ○「霧箱」で放射線が目に見える！？

放射線を直接目で見ることはできません。しかし霧箱を用いると、放射線そのものではないのですが、放射線の飛んだ跡を観察することができます。今回の霧箱実験で観察できる放射線は主には $\alpha$ 線です。

#### 【用意するもの】

- ・霧箱実験セット
- ・エタノール
- ・ドライアイス
- ・木づち、金づち
- ・軍手
- ・LEDライト
- ・線源(放射線を出す源)

→市販のキットには、ランタンの芯(マントル)や、放射性鉱物などが線源として附属しています。

今回の実験では、大田市内の温泉から提供していただいた、ラドンを含んだ温泉水を用いました。



←霧箱実験に使用する物の一部

- ・霧箱キット（ガラス製）
- ・エタノール
- ・ペットボトルのキャップ

※写真には、キットに付属のマントルに含まれる放射生物質を観察槽に注入するための注射器（キットに付属）も写っています。

【実験の手順】

- (1) 観察槽の内側のスポンジにエタノールを染みこませる。
- (2) 線源（今回の実験では、ペットボトルのキャップに注いだ温泉水）を容観察槽にセットする。
- (3) 木づちなどで、ドライアイスを細かく砕いて、発泡スチロール容器に敷く（軍手を着用）。
- (4) (2) で線源をセットした観察槽を、ドライアイス敷いた発泡スチロール容器上に置く。
- (5) フタをして、しばらく冷やしてから、LED ライトで照らして内部の様子を観察する。

今回の観察では、長時間冷却しているうちに、温泉水が凍ってしまいましたが、放射線の飛跡は観察できました！！

白色の糸のような霧が一瞬だけ観察槽の中を横切っては消え、また別の霧が現れては消えていきました。



↑霧箱の内部の様子  
白い糸のように写っているものが放射線の飛跡です。写真に写りにいため撮影に苦労しました。

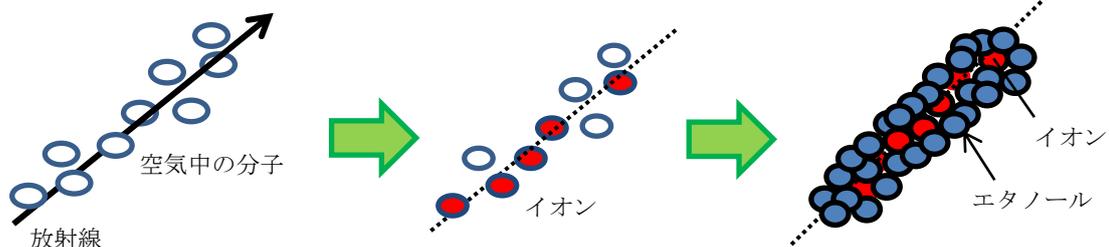
うまく観察できない場合は、布でこすったプラスチックパイプなどを使って、静電気ので観察槽内の余分なイオンを取り除くと観察しやすくなります。

【霧箱の原理】

霧箱の原理は、飛行機雲のでき方と似ています！！飛行機雲ができる時には、大気中の水蒸気が「過飽和」の状態になっています。過飽和とは、ある温度の状態を含むことのできる気体や液体の限界量を超えた蒸気や溶液（物質の溶けた液体）が存在している状態です。

飛行機が飛ぶ高度約1万メートルの気温は、約-40℃です。過飽和状態では、-40℃の大気を含むことのできる限界量を超えた水蒸気が含まれていても、きっかけとなる刺激がないために、水蒸気が水滴や氷の粒になることができません。しかし、そこを飛行機が通過すると、飛行機の通過が刺激となり、飛行機の排ガス中のちりを核とした水滴や氷の粒ができます。こうして飛行機雲ができます。

霧箱の場合では、ドライアイスによって十分に冷やされたエタノールが過飽和状態になっています。この中を放射線が通過すると、放射線の通過によって空気中の分子がイオン化されます。そして、放射線の通過が刺激となって、イオン化された空気中の分子を核としたエタノールの霧ができます。このようにして放射線の通った跡を霧として見るすることができます。



放射線の飛跡が見られる原理の模式図

サヒメル理科ネット会員用の貸し出し教材としても霧箱キット(10セット分)を用意しております。  
是非、学校での授業にご活用下さい！！

(サヒメル理科ネット事務局 向原 将平)



その他



・メーリングリストについて

[rikanet@nature-sanbe.jp](mailto:rikanet@nature-sanbe.jp)

上記のメールアドレスにメールを送信していただくと、会員の皆様、サヒメルの研究員にメールが届くようになっています。子ども達に好評だった教材の紹介など、情報共有にぜひご活用ください！

・会員募集

サヒメル理科ネットでは、随時会員を募集しています。

よろしければ、同僚の先生方、理科教育に興味をお持ちの方にお声かけください。

〈申込方法〉

サヒメル理科ネットホームページの参加申込フォームからの申込み

お申込み(リンク先 [https://ssl.coressl.jp/rikanet.nature-sanbe.jp/ssl/?page\\_id=12](https://ssl.coressl.jp/rikanet.nature-sanbe.jp/ssl/?page_id=12) )

※電話やメールでサヒメルに直接ご連絡いただくことも可能です。

下記連絡先までお問合せ、お申込みください。



三瓶自然館ホームページ

→<http://nature-sanbe.jp/sahimel/>

サヒメル理科ネットホームページ

→<http://rikanet.nature-sanbe.jp/>



※メールマガジンの配信停止を希望される方は下記連絡先までお問い合わせ下さい。

三瓶自然館 サヒメル理科ネットお問い合わせ窓口 向原・林

TEL : 0854-86-0500 FAX : 0854-86-0501

E-mail : [rikaoffice@nature-sanbe.jp](mailto:rikaoffice@nature-sanbe.jp)

この事業は JST ネットワーク形成先進的 科学館連携型の支援を受けています