

## ドライアイス等を必要としない簡易霧箱の開発

○窪田美紀, 鎌田正裕

KUBOTA Miki, KAMATA Masahiro

東京学芸大学大学院 教育学研究科

【キーワード】霧箱, 放射線,  $\alpha$ 線, 保冷剤

### 1. 目的

これまで拡散型霧箱は、放射線の飛跡を可視化する教材として多くの改良が重ねられてきた。現在学校教育において使用されている簡易霧箱は、霧箱内部に温度勾配を設けるために液体窒素( $-196^{\circ}\text{C}$ )やドライアイス( $-79^{\circ}\text{C}$ )を用いる<sup>1,2)</sup>。しかし、ドライアイスや液体窒素は確実に低温を保持できる反面長期間の保存や再利用ができない。

本研究ではドライアイス等を使用しない霧箱の開発を目指し、保冷剤を用いた霧箱を開発した。

### 2. コールドプレートと霧箱

今回開発した霧箱では、融点が $-18^{\circ}\text{C}$ の保冷剤(ラックストーン フローズンシート $-18^{\circ}\text{C}$ <sup>3)</sup>)を用いて冷却装置を作製し、霧箱の内部を直接冷却した。この冷却装置を「コールドプレート」と呼ぶ。

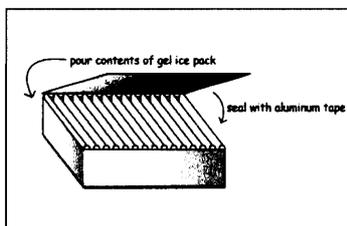


図1 コールドプレート

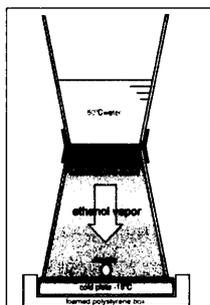


図2 霧箱の構造

図1に示すコールドプレートは、放熱フィンの周りにアルミニウムテープを巻き、保冷剤を流し込み上部をアルミニウムテープで閉じたものである。家庭用の冷凍庫で冷凍でき、 $-18^{\circ}\text{C}$ を保つことができる。

### 3. コールドプレートを用いた霧箱の開発

霧箱の本体には、図2のように2つのプラスチックカップの底同士をつなぎ合わせたものを使用した。下側が観察槽である。上部にお湯を入れることで、観察槽の上端にあるフェルトにしみこませたエタノールが蒸発し霧箱内に拡散、底部付近で過飽和状態を作り出すことができる。本霧箱を用いて平均20分以上、図3のような $\alpha$ 線の飛跡

を確認することができた。



図3 観察された飛跡

### 4. 簡易コールドプレート

アルミ製のケース(TAKACHI MX4-13-15BB)を用いて、保冷剤を開封せずに作製可能な簡易コールドプレートを開発した。簡易コールドプレートを用いた実験の様子を図4に示す。作製にかかる時間が短縮できるため、授業に使用する場合も準備が容易である。 $-18^{\circ}\text{C}$ を保つことのできる時間はコールドプレートほどではないが、簡易コールドプレートを用いた霧箱でも明瞭な飛跡を確認することができた。



図4 簡易コールドプレートと霧箱

### 5. まとめ

コールドプレートを用いて手軽に $\alpha$ 線の飛跡を観察できる霧箱を作製することができた。本研究で開発されたコールドプレートは冷却装置として有用であり、他の理科実験への応用も考えられる。

#### 参考文献

- 1) 森雄兒(1995)物理教育, 第43巻第3号, pp.5-8
- 2) 奥沢誠・村岡泰崇・小柏洋輔(2009)群馬大学教育実践研究 別冊 第26号, pp.33-38
- 3) 株式会社ラックストーン <http://www.tsubetee.jp/>