

# 放射線教育用教材 秋吉式ペルチェ冷却霧箱

Produced by 博士（工学）秋吉 優史（supackey@gmail.com）

Ver.2023.05.23

## 従来型の霧箱の問題点

- ドライアイスの準備、補給が必要で、長時間の連続展示が困難
- アルコールの補給などでチャンバーを開けると復帰まで数分かかる
- 高温型の霧箱は起動に時間がかかり、子供向けにはヤケドの危険
- 市販のペルチェ冷却型は非常に高価
- 天候などにより飛跡が観察できないことも
- $\alpha$  線の飛跡が見えた、だけに留まっていた

## 本製品の特徴

- ドライアイス不要で長時間安定してクリアな飛跡の観察が可能
- $\alpha$  線の飛跡の観察に加えて、 $\beta$  線の飛跡の観察も可能で、さらには  $\gamma$  線やクルックス管からの X 線により弾き出された光電子なども観察可能  
→ 放射線の種類による物質との相互作用の違いを直感的に学習出来る
- 市販品を使用して安価に押さえており、複数ユニット購入が容易
- 新開発の EX 型は 6cm 角の観察面と大型チャンバーにより大勢での観察が可能

本製品を購入希望の方は [supackey@gmail.com](mailto:supackey@gmail.com) までお問い合わせ願います。  
大学・官公庁の公費売掛にも対応しており、多数の実績があります。  
本製品の技術的内容、教育上の活用法を知りたい方は以下のウェブサイトをご覧ください。

<http://bigbird.riast.osakafu-u.ac.jp/~akiyoshi/Works/CloudChamber.htm>



ホームページQRコード



EX型による  $\alpha$  線の飛跡の観察例

\* III期型では LED 上面に漏れ光カバーを設置しています



最新の SD 型システム  
(III期型)



最新の EX 型システム  
(III期型)



一台の直流電源装置と高電圧ユニットで、2台の本体を動作させることが出来、同時に $\alpha$ 線と $\beta$ 線を観察して比較できます。



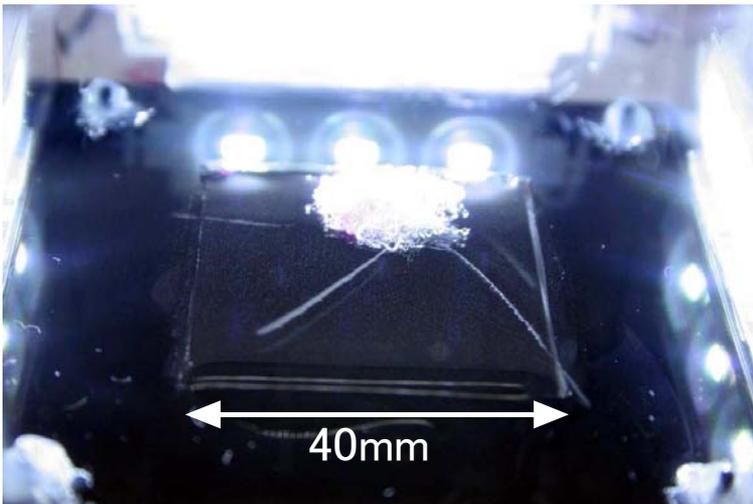
SD型は再びトップフローファンを採用し、アルコールの再循環で長時間観察が可能です。また液体になったアルコールが垂れてこない構造としました。



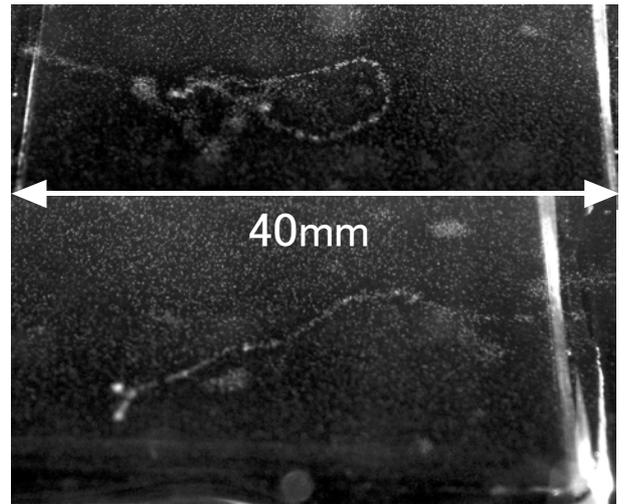
コッククロフト型高電圧ユニットはインバータ回路と高耐圧のコンデンサー、ダイオードにより 2kV(EX型は4kV)程度の直流高電圧を得られます。これにより空気中の雑イオンを除去し、通常観察が難しい環境でも観察を可能とします。

観察面積をSD型の4cm角から6cm角にまで拡大した、EX型も改良されています。従来より小型のクーラーにより安定性がアップし、遮光板により観察時のまぶしさを低減しています。大型円筒形チャンバーと側面照射 LED の使用によって大勢での観察を可能としています。大面積で、自然放射線も逃しません。

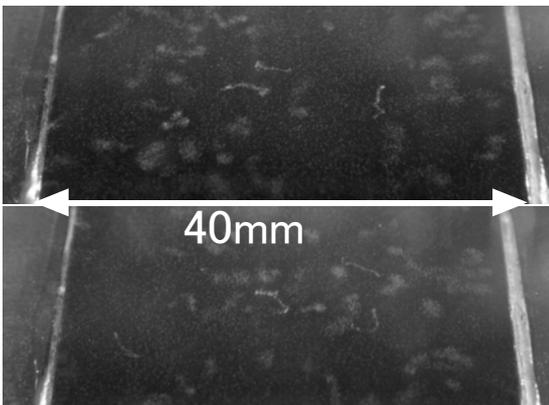
本装置はペルチェ素子、空冷式クーラー、LED 照明がコンパクトにまとめられた本体ユニットと、高電圧ユニットから成っています。高輝度の LED 照明により明るい室内でも観察可能です。12V/5V の直流電源が別途必要ですが、古い PC から取りだした ATX 電源などをお使い戴けます。観察開始までSD型では15秒程度、途中で線源を交換などしても10秒程度で再び観察が可能です。一度アルコールを補給すると、半日程度は補給せずに観察が可能です。



装置の作動状況(SD型)  
( $\alpha$ 線の飛跡)



$\beta$ 線の飛跡



クルックス管からのX線により  
放出された光電子の飛跡

従来の霧箱では、性能面の限界などから $\beta$ 線の観察を行う事は困難でした。しかし、高電圧ユニットによる雑イオン除去と、安定して動作するペルチェ冷却素子と高輝度 LED を使用した本装置を使用することで、**確実に $\beta$ 線の観察が可能**です。もちろん、 $\alpha$ 線は非常に明瞭な飛跡の観察が可能です。悪天候下であっても電源投入後15秒程度(SD型)で観察が可能です。さらに、 $\beta$ 線を遮蔽しても透過する $\gamma$ 線やX線により弾き出された**光電子などの観察**も可能で、物質中の放射線の振る舞いの違いを直感的に学習可能です。