



大阪府立大学 放射線研究センター発 ペルチェ冷却式高性能霧箱

Ver.2017.07.12

Produced by 放射線研究センター 准教授 秋吉 優史 (akiyoshi@riast.osakafu-u.ac.jp)

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
- α 線の飛跡が見えた、だけに留まっていた

2017年5月出荷分より
高圧電極配置の変更とチャンパー密閉度の向上で大幅に観察効率が上がり、悪天候時でもより確実に使用頂けるようになりました。

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
 - α 線の飛跡の観察に加えて、 β 線の飛跡の観察も可能で、さらには γ 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

本製品は、大阪ニュークリアサイエンス協会を通じて販売を行っております。

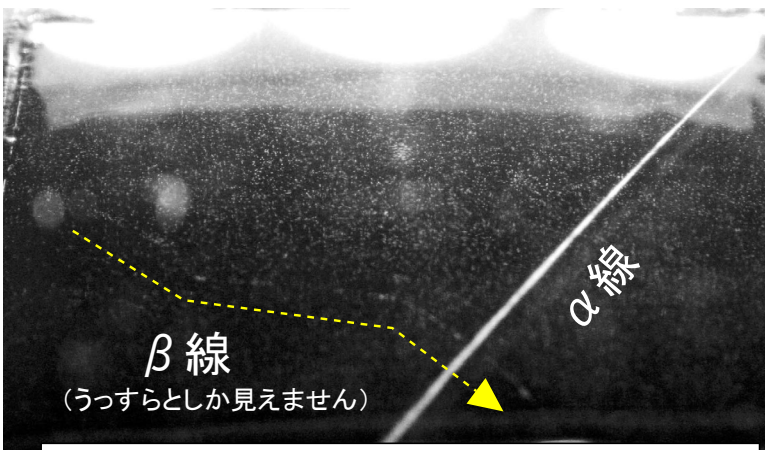
大学・官公庁の公費売掛にも対応しておりますので、onsa-ofc@nifty.com までお問い合わせ願います。

より詳しく本製品のことを知りたい方は、以下のウェブサイトをご覧ください。

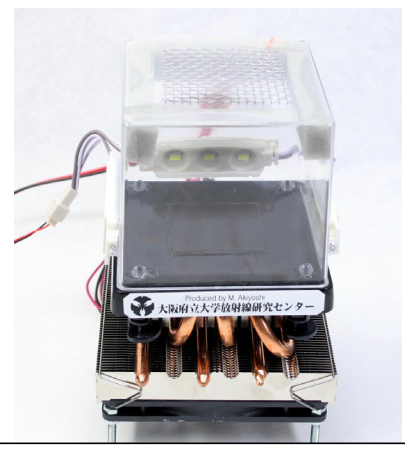
<http://bigbird.riast.osakafu-u.ac.jp/~akiyoshi/Works/index.htm#CloudChamber>



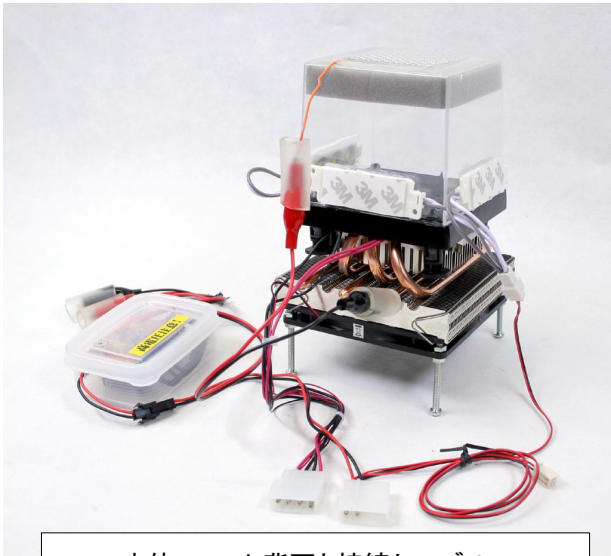
ホームページQRコード



β 線の飛跡と α 線の飛跡の比較



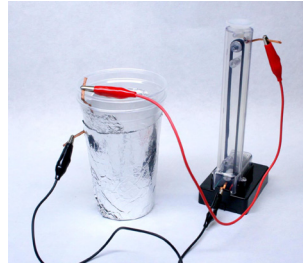
現行の本体ユニット



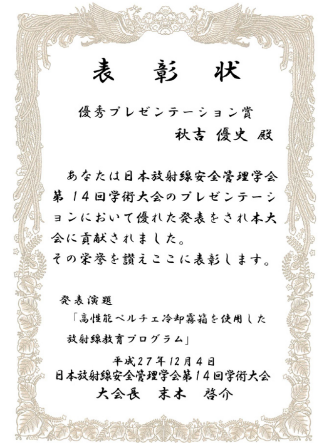
本体ユニット背面と接続ケーブル
一台のATX電源と高圧ユニットで、
2台の本体を動作させることができます。



コッククロフト型高電圧ユニット

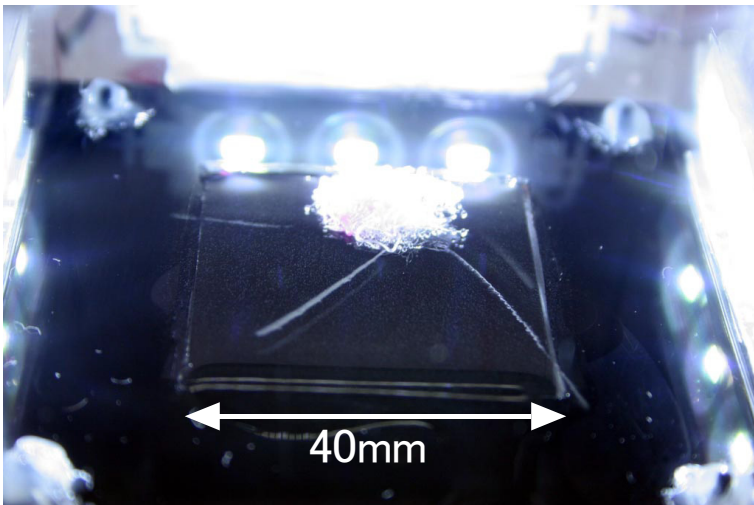


バンデグラフ型高電圧ユニット

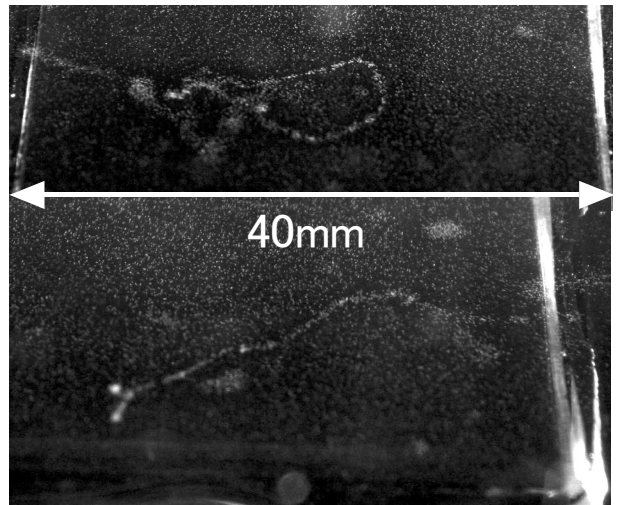


2015年12月2日の日本放射線安全管理学会学術大会での本装置に関する発表で、プレゼンテーション賞を受賞致しました。

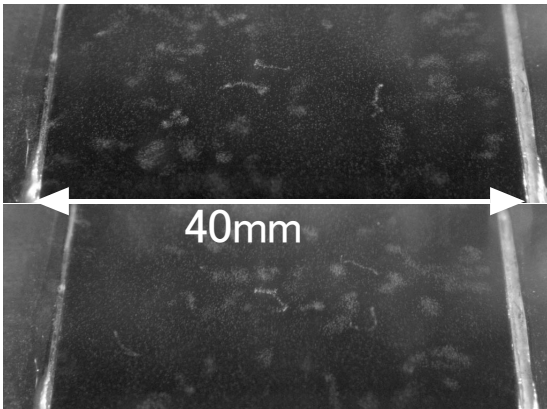
本装置はペルチェ素子、空冷式クーラー、LED 照明がコンパクトにまとめられた本体ユニットと、高電圧ユニットから成っています。高輝度の LED 照明により明るい室内でも観察可能です。12V/5V の電源が別途必要ですが、古い PC から取りだした ATX 電源をお使い戴けます。高電圧ユニットは加速器の学習にもなり、通常は連続運転可能なコッククロフト型が付属しますが、短時間の実習などの教育用にバンデグラフ型を選択戴くことも可能です。



装置の作動状況
(α 線の飛跡)



β 線の飛跡



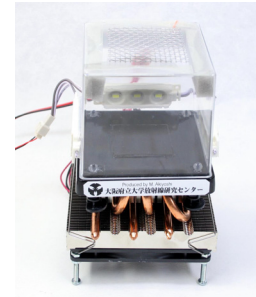
クルックス管からのX線により
放出された光電子の飛跡

従来の霧箱では、性能面の限界などから β 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 β 線の観察が可能**です。もちろん、 α 線は非常に明瞭な飛跡の観察が可能で、悪天候下であっても電源投入後10秒程度で観察が可能です。さらに、 β 線を遮蔽しても透過する γ 線や、**X線により弾き出された光電子の観察**も可能で、物質中の放射線の振る舞いを直感的に学習可能です。

お品書き

1. 高性能ペルチエ冷却霧箱本体 一式 ¥15,000

最も基本となる、ペルチエ素子、CPUクーラーから成る本体ユニットと、高電圧電極・LED付きのチャンバー、接続用のケーブルをセットにした観察用システム一式です。電極配置の変更により、この基本構成でもβ線の観察を十分高い効率で行えるようになりました。α線、β線の飛跡を見比べられるように、2台セットでの運用をおすすめ致します。



2. コッククロフト型高電圧印加ユニット 一式 ¥4,000

インバータ回路とコッククロフト回路により、雑イオン除去のための 2kV程度の高電圧を発生します。ボリューム抵抗の調整により、観察時の天候などに合わせて適した電圧に設定可能です。1ユニットで本体2台までに給電可能です。

(1台のみ発注の場合は1台のみに対応した配線となります)



3. マントル線源 一パック ¥1,800

ランタンで使うマントルピースのうち、トリウム含有を確認した物をα・β・γ線源として使用頂けます。入荷時期により、使用する製品は変わることがありますのでご了承下さい。



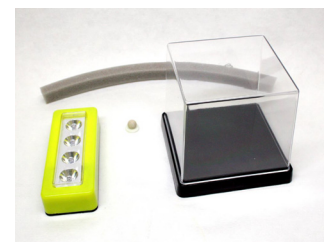
4. ATX 電源 一台 ¥1,500

PCで使用されている一般的な ATX 電源です。古い PC から取りだした物をクリーニングして整備しており、PS_ON 端子を GND に短絡処理済です。動作確認は行っていますが、サービス品ですので初期不良以外の保証はご容赦願います。



5. 通常型霧箱キット 一式 ¥500

ドライアイスを使用する通常型（従来型）の霧箱作成キットです。アルコールに侵されないポリスチレン製の本体と、スポンジテープ、4LED が直線状に配置されたボックスライト、ラジウムセラミックボール線源をセットにしました。底板は親水性ガラスコーティングを施しており、シンプルですが高性能です。多数導入の場合、値引き致しますのでご相談下さい。



6. バンデグラフ型高電圧印加ユニット 一台 ¥4,000

モーターでゴムベルトを回すバンデグラフ静電発生器の市販のモデルを改良しており、ライデン瓶や高耐圧のコンデンサーに蓄電することで雑イオン除去に必要な高電圧を得ることが出来ます。長時間の運用には不向きで電圧のコントロールも困難ですが、加速器原理の説明や、静電気に関連した理科教育に適しています。本体とワニ口ケーブル 2組、ライデン瓶のセットとなります。



7. メンテナンスセット 一式 ¥4,000

ホットグルーガン、グルー（φ7.5x100mm 20本）、赤外線式非接触温度計、中栓付きスポイドボトル（100ml）、スポンジテープ（2本）、予備のチャンバー、マイクロファイバークロスをセットにした、有ると便利なメンテナンスセットです。

日常の動作、お手入れ、簡単な補修にお使い頂けます。



8. 高性能ペルチェ冷却霧箱製作キット 一式 ¥29,000_

ユーザーが自分で製作する形の、キット販売を始めました。

キットを完成させると、高性能ペルチェ冷却霧箱本体 2台と高電圧印加ユニット 1台が格安で手に入ります。

製作過程を理解することで、使用中のメンテナンスも容易になります。

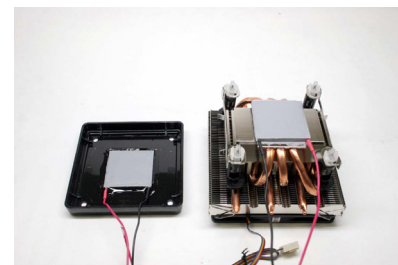
ユーザー側での加工が困難な上段側ペルチェ素子への高耐久性塗装、台座へのペルチェ素子の埋め込み加工、穴開け加工はこちらで済ませていますが、

- ・CPUクーラーへのペルチェ素子の取り付け
- ・配線用ケーブル端子処理
- ・CPUクーラーへの足の取り付け
- ・コッククロフト回路の製作、
- ・チャンバーへのLEDモジュール取り付け
- ・チャンバーへのスポンジテープ、高圧電極メッシュの貼付け

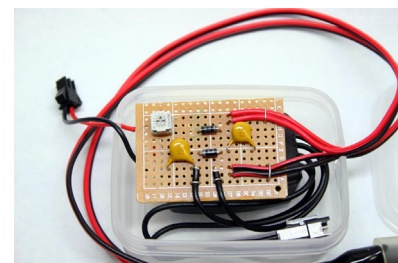
等の工程が必要です。回路製作にはハンダ付けが必要ですが、部品数は少なくごく簡単な回路です。LED 取り付けには 7.メンテナンスセットに含まれていますホットグルーガンをおすすめしますが、ポリスチレンに付くのであれば他の接着剤でも構いません。製作工程を詳細に説明したマニュアル付きです。全ての行程を完了するには大体丸一日見て頂けば良いでしょう。



キット内容。本体 2台、高電圧印加ユニット1台分のパーツがパッケージされています。



CPUクーラーへのペルチェ素子の取り付け工程



コッククロフト回路。インバーター回路は、完成品を使用しています。

お問い合わせ: 放射線研究センター 准教授 秋吉 優史 akiyoshi@riast.osakafu-u.ac.jp

ご注文: 大阪ニュークリアサイエンス協会(ONSA) onsa-ofc@nifty.com

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

大阪府立大学が行っている、**ふるさと納税**の仕組みを利用したつばさ基金でのプロジェクトを立ち上げています。寄付上限額の範囲でしたら、**個人負担は2000円のみ**で、寄附金額の半額を上限としてペルチェ霧箱などの放射線教育機材を入手頂けます。必要な寄附金額については、事前に秋吉 (akiyoshi@riast.osakafu-u.ac.jp) まで相談下さい。なお、寄付する際にご意見等の欄に「放射線教育振興プロジェクト：1627200700 に寄付する」旨書き添えて頂くようお願い致します。

複数名まとめてや、年度を繰り越しての執行も可能です。寄附金上限額など詳しくは上の発注書が置いてあるURL (秋吉優史 研究紹介 で検索) をご覧下さい。