

Application News

イオナイザ(除電器)STABLO™-AP

イオナイザ(除電器)STABLO™-APによる効果的な試料の静電気除去

楠本 哲朗¹
1 島津製作所

ユーザーベネフィット

- ◆ 弊社独自のAC方式を採用し僅か数秒で高精密な除電効果が得られ、試料の付着、飛散を防ぎ、計量値を安定させます。
- ◆ 放電針の交換目安は30,000時間（イオン照射時：8h/日の稼働で約10年使用可）と長寿命。
- ◆ 不活性ガス対応モデルも揃え、放射線タイプ（軟X線、真空紫外線）イオナイザより大幅に低価格で安全性が高い。

■はじめに

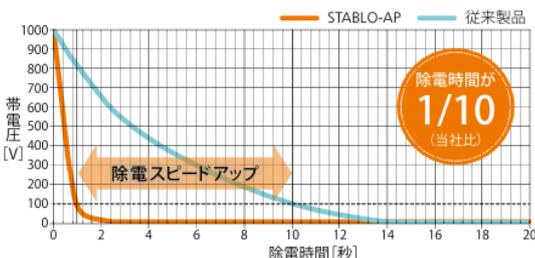
LiBの材料として使用される活物質粉末やセパレータの中には帯電しやすい材料も存在し静電気除去が必要になります。特に分析天びん(最小表示0.1mg)より高精度の計量では、表示値が不安定になるなど静電気の影響を受けます。イオナイザ(除電器)STABLO-APは、イオンバランスのよいAC方式に独自の制御方式を採用したコロナ放電式イオナイザです。発生するイオンを照射して静電気を中和することにより、正確で安定した測定を実現します。また、静電気を除去する事により試料を移す際のスパチュラや容器への付着や飛散抑制にも効果を発揮し試料の取扱いを容易にします。

Stablo-APは場所を取らないコンパクトなデザインでハンディ型、付属スタンド付、AP-AD/AP天びん組込みの3wayでご使用頂けます。AC方式では放電針に交流電圧を掛けて1本の放電針から+イオンと-イオンが等量出るため、DC方式のように放電針と試料の位置関係で逆帯電させることはなく、満遍なく安定した除電ができます。また、放電針が1本なので放電針が劣化したとしてもイオンバランスが劣化しないのが特長です。更に弊社独自のAC制御方式によりAC方式の弱点であった除電時間、距離を大幅に改善する事ができ300mmまでファンを用いる事なく除電する事ができます。



図1 イオナイザ(除電器)STABLO-AP

■ 除電速度の比較(代表例)



測定条件 | ±1000Vから±100Vまでの時間/評価機150×150mm CPM (チャージドプレートモニター、20 pF) を使用/CPMとイオナイザとの距離100mm

図2 イオナイザ(除電器)STABLO-APの除電性能

■セパレータ（フィルム類）の除電

フィルム類の帯電原理は下記に分類されます。

- ①接触帯電
- ②剥離帯電
- ③摩擦帯電

①は主に異種材料の場合に発生し②③は主に同種材料で発生します。①は材料によって電子を奪われやすい（+に帯電しやすい）と電子を奪われにくい（-に帯電しやすい）材料自体の性質に依存します。物質内部の電子が外部に飛び出すために必要なエネルギーが異なるためであり仕事関数と呼ばれます。仕事関数の差に依る電位差で電子が異種物質間を移動する事により発生します。一方、②③は摩擦によって接触面で接触、剥離による摩擦などの発熱エネルギーにより電子が移動する事により帯電します。

しかし、いずれの場合もフィルム同士が重なった状態では+帯電、-帯電している面が露わになっていないのでイオナイザでイオンを照射しても上手く剥離させる事はできません。各々フィルムを分離状態にして除電する必要があります。保管時もフィルム同士を摩擦させない様にすることで分離した状態を保つ事が可能になります。

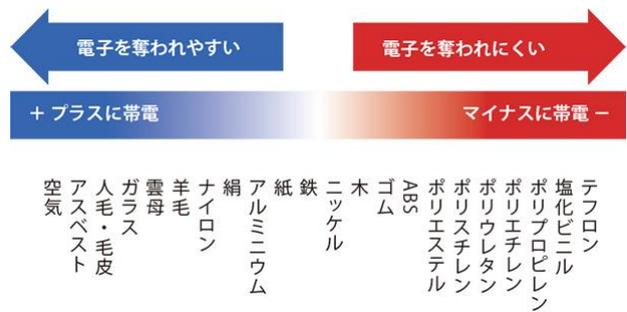


図3 帯電列

■ 粉体試料(小径粒子)の除電

粉体試料の場合も帯電原理は前記と同様ですが、小径粒子の場合、粒子自体の重量と静電気によるクーロン力との関係が重要になります。粉体試料が帯電すると容器類の壁面に付着します。イオナイザでイオン照射し静電気によるクーロン力の方が粒子の自重による重力より下回ると壁面から落下する事が可能になります。

容器の壁面と粒子の接触面には図4の通り除電しても接触面付近でクーロン力で引き合うため、容器壁面外側からイオンを照射してもイオンは壁を透過しないので除電できません。また、容器壁面内側からイオンを照射しても接触面にはイオンが到達しづらく除去しきれないことがあります。

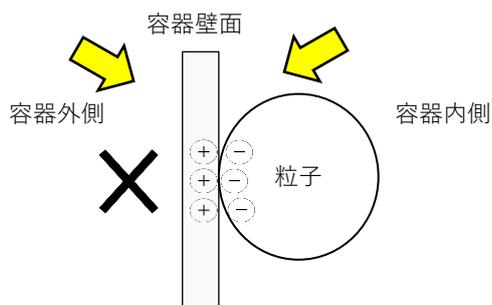


図4 小径粒子の除電イメージ

この課題は、物理的な壁面からの引き剥がしと除電を同時に行う事で解決できます。具体的にはエアブローや振動を与えながらイオナイザでイオンを照射すると容器類の壁面に付着する粉体試料を落下させる事が可能になります。

■ 容器類の除電

粉体試料を壁面に付着させないためには予め容器類の方も除電しておく必要があります。容器、粉体試料とも帯電していなければ壁面に付着する可能性も低減する事ができます。しかし、平底フラスコなど壁面が露わになっていない場合には前記と同様にイオンが到達しづらいので除電されない状態となります。容器を天びん内で除電するには図5の様な容器ホルダーが効果的です。容器を浮かす事により容器底面も除電でき、容器裏側にもホルダーをイオナイザ照射口に対し櫛歯を直交に配置する事でイオンが回りこみ容器全体を早く除電する事ができます。

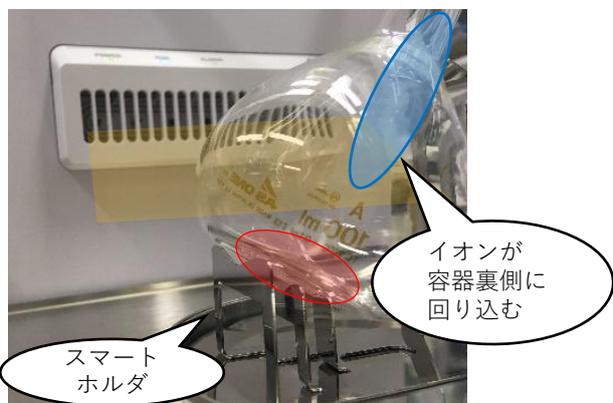


図5 容器類の除電

STABLO-APは、株式会社島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

当社では試験管、分析天びんの側面ガラス扉開からスプチュラ、ピペットではかり取りしやすい様に容器を斜めに保持するスマートホルダーをオプションでご用意しております。試験管、メスフラスコなど複数の容器を保持する事ができます。前述の通り効果的な除電もできる様に設計されておりますので、計量中の除電も必要な場合は併用をお勧め致します。

■ まとめ

従来コロナ放電式イオナイザでは対応が困難とされていた不活性ガス雰囲気においても弊社独自のAC制御方式により除電効果のあるイオナイザを開発しました。これにより、グローブボックス内などでの活用が期待できます。従来の放射線タイプ(軟X線、真空紫外線)イオナイザが必要だった遮蔽構造や届出も不要になります。また、サンプル自体の劣化の懸念も少なく安全性が高いイオナイザです。低価格で長寿命という点でもアドバンテージです。

<関連アプリケーション>

[イオナイザSTABLO™-AP - 天びん動画：分析計測機器（分析装置）島津製作所](#)

デモ機貸出も対応しておりますのでお問い合わせください。