

# カドミエール

カドミウム迅速測定キット

( コ メ 用 )

---

## 取扱説明書



株式会社 電力テクノシステムズ

2025/2/11

Ver1-0011

## 内容

I. はじめに	1
II. 特徴	2
III. 測定の原理	3
IV. キットの構成	4
1. 前処理キット	4
2. 測定キット	5
V. キット以外に必要な器具・装置例	7
1. 前処理に必要な器具・装置	7
2. 測定に必要な器具・装置	8
VI. 操作方法	9
1. 前処理（測定溶液の調製）	9
(1) コメの粉砕と抽出	9
(2) カドミウムの分離溶出	10
2. 測定	13
(1) 混合液の調製	13
(2) 混合液の滴下	14
(3) 反応	14
(4) 測定	14
(5) マイクロソフトエクセル <sup>®</sup> 用計算シート使用方法	16
VII. 使用上の注意	17
1. 取り扱い上の注意	17
2. 保存上の注意	17
3. 廃棄方法	17
VIII. 保証	18
IX. 使用期限	18
X. トラブルシューティング	18
XI. お問い合わせ	18

# 注 意 事 項

本製品には塩酸をはじめ、カドミウム標準液など各種試薬を含みます。

使用の際には十分な化学的知識を有した方、もしくはその管理責任下で指導を受けながら、用法・用量を遵守し、製品安全データシート (SDS) など薬品に関する安全データを熟知して、必要な保護具を着用の上ご使用下さい。

薬品に対する十分な知識をお持ちにならない、保護具の着用をしない等の状況で本品をご使用になりますと、薬傷をはじめとした各種事故または災害を生じます。

尚、キットに添付されている各試薬の製品安全シート (SDS) は、弊社ホームページよりダウンロードしてご確認戴けます。



添付試薬の製品安全シート  
(SDS) の QR コード

## I. はじめに

### 1. カドミウムとは

本製品は、試料中に含まれるカドミウム濃度を測定するためのキットです。

(1) 試料からカドミウムを選択的に抽出する前処理キット

(2) 前処理済み試料液中のカドミウム濃度を測定する測定キット

から構成されています。前処理キットを用いて試料中のカドミウムを選択的に抽出し、測定キットのデバイス上に滴下するだけで測定が可能であり、試料中のカドミウムを迅速かつ簡便にスクリーニングすることができます。

### 2. スクリーニング

(1) データの取り扱い

スクリーニングとは、検体中に被測定物質が“ある濃度未満”なのか、あるいは“ある濃度以上”含まれるのかを判定する迅速な測定法です。一般的には、被測定物質における基準濃度に対して、スクリーニングを行う濃度（判定濃度）を設定します。スクリーニングによって測定されたカドミウム濃度が、判定濃度以上である検体は陽性（検出）、判定濃度未満である検体は陰性（不検出）と判定します。

カドミウムでの測定法は公定法ではなく、あくまでスクリーニング測定法であることをご理解下さい。

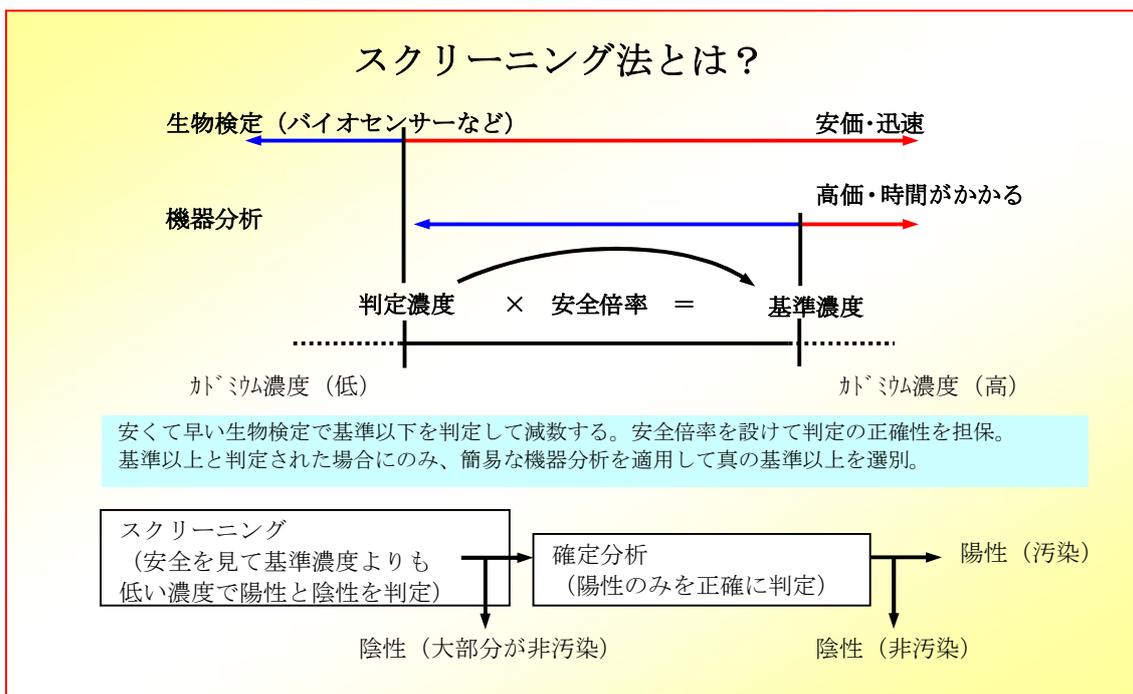
(2) 判定濃度の設定

スクリーニングでは、偽陽性と偽陰性に着目し、予め基準濃度に対して合理的な判定基準（判定濃度）を設定します。偽陽性とは、スクリーニングで基準濃度より高い陽性と判定された検体において、機器分析による濃度値が基準濃度以下である場合をいいます。機器分析による濃度値が、基準濃度より高い場合は真陽性となります。スクリーニングで陰性と判定された検体において、機器分析による濃度値が基準濃度以下である場合は真陰性、基準濃度より高い場合は偽陰性と呼びます。

偽陽性と偽陰性の割合は、スクリーニングの対象となる母集団における①基準濃度に対する真陽性と真陰性の検体の割合、②検体の総カドミウム濃度分布、③判定濃度付近の測定精度などによって異なってきます。あらかじめ母集団を代表する試料についてスクリーニングを行い、機器分析法でこれらを検証した上で、判定濃度を決定することが重要です。

これらの関係を次ページ図 1 に示します。

図1 スクリーニングの概念



## II. 特徴

1. 本キットは、コメ中のカドミウムを迅速に測定するキットです。
2. 試料の調製、前処理からカドミウム濃度の測定まで、約1時間で結果が得られます。
3. 専用の測定機器とお手持ちの表計算ソフト (マイクロソフトエクセル<sup>®</sup>) を用いることで、カドミウム濃度を測定できます。
4. 公定法である原子吸光法との良好な相関性を有しており、スクリーニング法として最適です。(本測定キットでの測定は公定法ではありません)

\* マイクロソフトエクセル<sup>®</sup> (Microsoft Excel<sup>®</sup>) は、米国 Microsoft 社の登録商標です。

### Ⅲ. 測定原理

本キットは、抗カドミウム・モノクローナル抗体を利用した抗原抗体反応とイムノクロマトグラフィー法により、試料中のカドミウムを迅速に測定するものです。以下にその原理を示します。

#### 1. 抗原抗体反応

カドミウムを含む試料を緩衝液中で中和し、と金コロイドで標識した一定量の抗カドミウム抗体をイムノクロマトデバイス中で混合すると、試料中のカドミウムは全て抗原抗体反応により、金コロイド標識抗カドミウム抗体と複合体を形成します。

#### 2. イムノクロマトグラフィー

中和後の試料をイムノクロマトデバイス・メンブレンの試料滴下部に滴下すると（図 2 の A）試料はメンブレン上で抗原・抗体反応を進めながら毛細管現象により移動します。

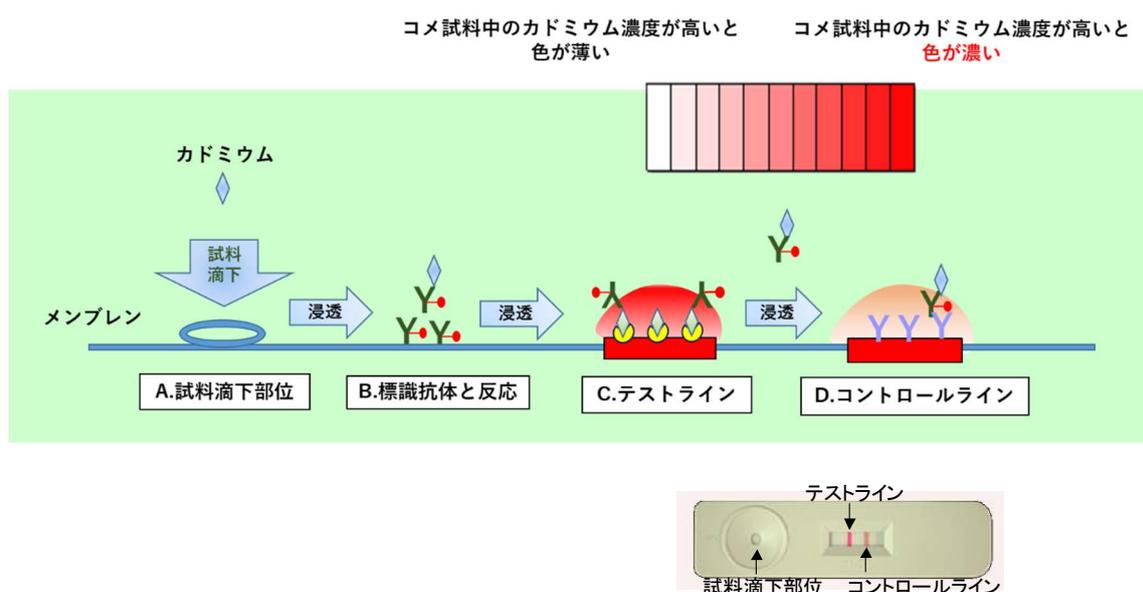
メンブレンのテストライン（図 2 の B）にはカドミウムを結合させたタンパク質が、コントロールライン（図 2 の C）には抗マウス IgG 抗体がそれぞれ固定されており、テストラインには、試料滴下部から浸透してきた金コロイド標識抗体のうち、カドミウムと結合していない抗体のみが結合します。

一方、カドミウムと複合体を形成した金コロイド標識抗体はテストラインで結合せず、コントロールラインに到達して結合・補足されます。

各ラインに結合した金コロイド標識抗体は、凝集し赤紫色の線となって現れるため、試料中のカドミウム濃度が高いほどテストライン上の発色は薄くなります。

テストラインとコントロールライン発色を専用の測定機（クロマトリーダー）で測定することにより、カドミウムの濃度を測定します。

図 2 キット測定原理



#### IV. キットの構成

本キットは、前処理キットおよび測定キットから構成されます。各キットの詳細を以下に示します。

##### 1. 前処理キット

##### (1) 前処理キットパッケージ内容

表1 前処理キットパッケージ内容

品名	数量	内容量	外観
抽出・洗浄液 (0.1mol/L 塩酸)	1 本	500mL	
ろ紙	1 袋	20 枚	
抽出用ボトル	40 個	50mL	
分離カラム	1 袋	20 本	
ゴム付きシリンジ (カラム押し出し用)	1 本	1 本	
1mL 用キュベット (試料液回収用)	2 袋	20 個	
溶出液	1 本	50mL	
廃液用キュベット	2 袋	20 個	

## (2) 応急措置情報

前処理キットに含まれる試薬の応急措置情報を以下に示します。

### 抽出・洗浄液 (0.1mol/L 塩酸)

- ・吸入した場合：新鮮な空気のある場所に移すこと。症状が続く場合には、医師に連絡すること。
- ・皮膚に付着した場合：すぐに石鹼と大量の水で洗浄すること。症状が続く場合には、医師に連絡すること。
- ・眼に入った場合：眼に入った場合、数分間目を閉じて洗浄する。もしコンタクトを装着していて、容易に取り外せるなら、取り外す。その後も洗浄を続ける。直ちに医師の手当てを受ける必要がある。
- ・飲み込んだ場合：口をすすぐ。意識のない人の口には何も与えないこと。ただちに医師もしくは毒物管理センターに連絡すること。医師の指示がない場合には、無理に吐かせないこと。
- ・応急処置をする者の保護に必要な注意事項：個人用保護具を着用すること。

## 2. 測定キット

### (1) 測定キットパッケージ内容

表2 測定キットパッケージ内容

品名	数量	内容量	外観
サンプリングチューブ	20本	—	
展開液	1本	10mL	
標準試料 (検量線補正用) 10,30,60µg/L	各1本	1mL	
イムノクロマトデバイス 検体用20本+検量線用6本	1袋	26本	
イムノクロマト測定計算シート (マイクロソフトエクセル®用計算シート)	—	—	ホームページより ダウンロード
取扱説明書	1部	—	ホームページより ダウンロード

## (2) 応急措置情報

測定キットに含まれる試薬の応急措置情報を以下に示します。

### ① 展開液 (EDTA 0.3 $\mu$ mol/L 含有)

応急措置 一般：気分が悪い場合は医師の診察を受ける。

吸入した場合：空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。

皮膚に付着した場合：皮膚は多量の水で洗浄する。

眼に入った場合：予防措置として眼を水ですすぐ。

飲み込んだ場合：気分が悪いときは医師に連絡すること。

### ② 標準試料 (Cd の 0.01mol/L 塩酸溶液)

応急措置 一般：曝露、もしくはその恐れがある場合は医師の診察を受ける。

吸入した場合：空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。

皮膚に付着した場合：皮膚は多量の水で洗浄する。

皮膚に炎症が出た場合：医師の診断、処置を受ける。

眼に入った場合：数分間気を付けて洗浄する。もしコンタクトを装着していて、容易に取り外せるなら、取り外す。その後も洗浄を続ける。直ちに医師の手当てを受ける必要がある。

飲み込んだ場合：気分が悪いときは医師に連絡すること。

## V. キット以外に必要な器具・装置例

本キット以外に必要な器材等を以下に示します。

### 1. 前処理に必要な器具・装置

表3 前処理用器具・装置

品名	数量	備考・外観
ミルサー（コメ粉碎用）	1台	
薬さじ	1本以上	
電子天秤	1台	
10mL ピペットもしくは 20mL メスシリンダー	1本	

2. 測定に必要な器具・装置

表4 測定用器具・装置

品名	数量	備考
マイクロピペット 1. 10-100 $\mu$ L 可変式 2. 100-1000 $\mu$ L 可変式	各1本	
ピペットチップ 1. 10-100 $\mu$ L 可変式用 2. 100-1000 $\mu$ L 可変式用	各種類を 測定数分	
チューブラック	1個以上	
シェーカー	1台	
タイマー	1個	
クロマトリーダー	1台	
パーソナルコンピュータ	1台	結果計算用 (エクセルインストール済み)

## VI. 操作方法

### <注意事項>

操作を行う際は、「保護眼鏡」「保護手袋」「保護衣」など保護具を着用の上、SDSなどに従って試薬の取り扱いを行って下さい。保護具を着用せず操作を行いますと、重大な災害を生じる可能性があります。

#### 1. 前処理（測定溶液の調製）

##### (1) コメの粉砕と抽出

① コメ試料約 4g（測定試料として 2g 必要）をミルサーで粉砕します。

ア. 粉砕 40 秒→試料秤量→ミルサー清掃（工程時間 2、3 分程度）を 4、5 回繰り返します。

イ. ミルサーを休ませ、モーターを冷却させます。（10 分程度）

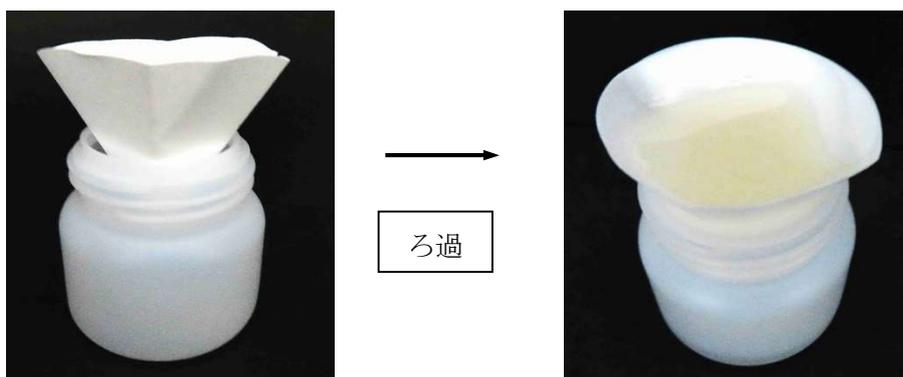
※ 大量検体粉砕を行う場合は、2 台のミルサーを用意し、1 台目のミルサーを

ア. の条件で使用後、冷却している間に 2 台目を使用します。交互に使用することでミルサーのモーターが過剰な熱を持たないようにして下さい。



※ミルサーの種類によって粉砕時間が変わります。写真の粉砕後よりも細くなるよう粉砕してください。

- ② 粉碎したコメ試料 2g を、電子天秤で抽出用ボトルに量りとります。
- ③ ②の抽出用ボトルに抽出・洗浄液 20mL を加え、手振とうで約 1 分間抽出します。
- ④ ろ紙を 4 つ折りにし、別途用意した抽出用ボトルの上にセットします。③で手振とうした液をろ過し、不溶物を除去します。このろ過液を **コメ抽出液** とします。



**<注意事項>**

ろ紙をセットする際、ろ紙が抽出用ボトルから外れないようご注意ください。

(2) カドミウムの分離溶出

- ① 分離カラムにマイクロピペットでコメ抽出液 1mL を入れて自然落下させ、液が落ちなくなるのを待ちます。

廃液用キュベット



- ② 液が落ち終わった分離カラムに、マイクロピペットで抽出・洗浄液 1mL を入れ、同様に液が落ちなくなるまで待ちます。液が落ちなくなったら、ゴム付きシリンジでゆっくり空気を送り、分離カラムに残っている抽出・洗浄液を押し出します。(2、3 滴程度押し出します。)



押し出し用ゴム付きシリンジ



- ③ 押し出し終わった分離カラムを1mL用キュベットの上にセットし、マイクロピペットで溶出液1mLを入れ、再度ろ過液が落ちなくなるまで待ちます。最後に、ゴム付きシリンジで空気を送り、分離カラムに残っている溶出液を押し出します。これをイムノクロマト測定用前処理済み試料 (カラム処理液) とします。



1mL用キュベット

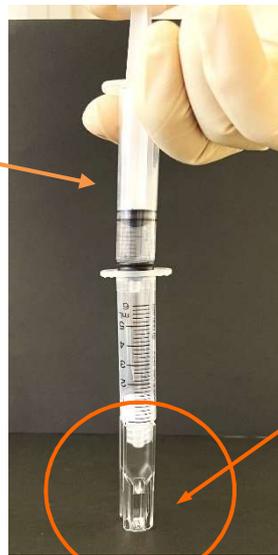


分離カラムを1mL用キュベットにセット  
溶出液を1mL添加する

※ ギュム付きシリンジで空気を送り、カラム内の溶出液を全量押し出す

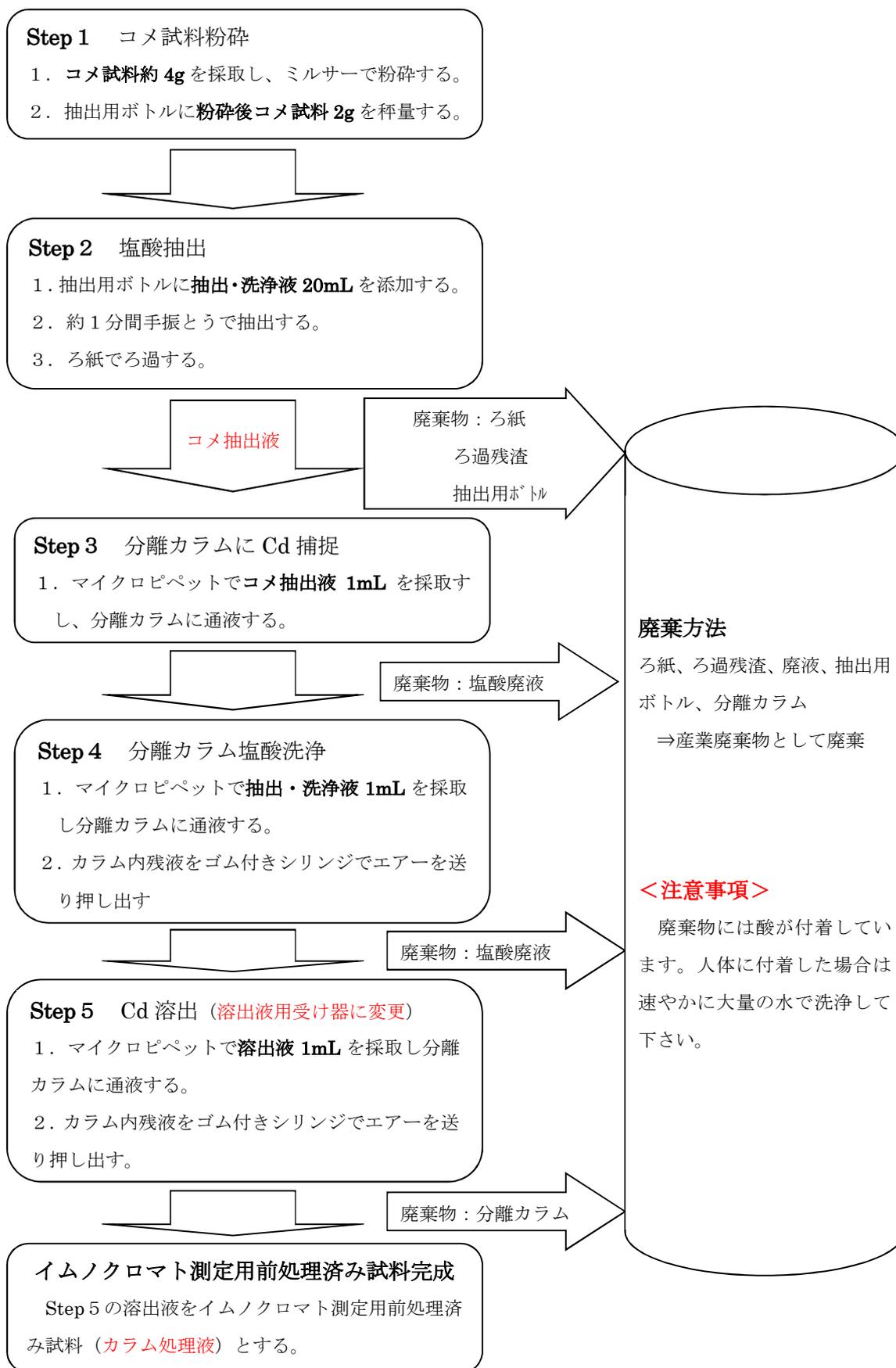


押し出し用ギュム付きシリンジ



イムノクロマト測定用  
前処理済み試料  
(カラム処理液)

表5 前処理操作フローシート



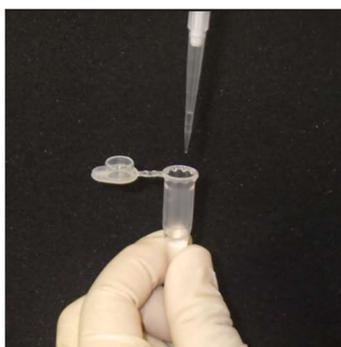
## 2. 測定

### <注意事項>

1. 測定は室温環境下（20～25℃）で行って下さい。
2. 測定時の温度や湿度条件の変化によって測定結果に影響が生じることがありますので、測定中に急激な温度・湿度変化が起こらないようにして下さい。
3. 冷暖房の風が当たる場所や直射日光の当たる場所で行わないで下さい。

### (1) 混合液の調製

- ① 測定試料分+3本（標準試料用）のサンプリングチューブを袋から取り出し、チューブラックに並べます。
- ② 各チューブにマイクロピペットで展開液 380 $\mu$ L を量りとります。
- ③ ②の各チューブにマイクロピペットで各標準試料またはカラム処理液 20 $\mu$ L を加え、シェーカーで2、3秒間攪拌を行います。これを**展開混合液**とします。



展開液 380 $\mu$ L に試料を 20 $\mu$ L 添加

## (2) 混合液の滴下

- ① 測定試料分+6本（標準試料用）のイムノクロマトデバイスをアルミパウチから取り出します。（標準試料は3種類をそれぞれ2本ずつ測定）

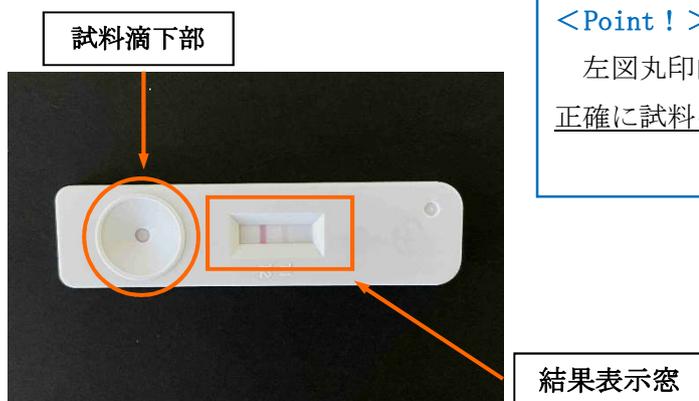
### <注意事項>

アルミパウチを開封後の残りのイムノクロマトデバイスは、パウチのチャックを閉めて密封し、湿気を避け、冷暗所（25℃以下）に保存して30日以内に使用して下さい。

- ② デバイスを平らな場所に置き、マイクロピペットで展開混合液 100 $\mu$ L を試料滴下部の中心に滴下します。（複数の試料を連続して測定する際はタイマーを使い、30秒から60秒ごとに滴下すると反応時間を一定に出来ます。）

### <Point ! >

1. マイクロピペットで展開混合液を採取する際、2、3回溶液の出し入れを行い、溶液を混合して下さい。
2. 試料を滴下する際、全量がメンブレン上に流れるように入れて下さい。（フチに付かないように）測定値に影響を与える可能性があります。



### <Point ! >

左図丸印内の「試料滴下部」の中心へ正確に試料を滴下して下さい。

## (3) 反応

15分間室温で静置します。

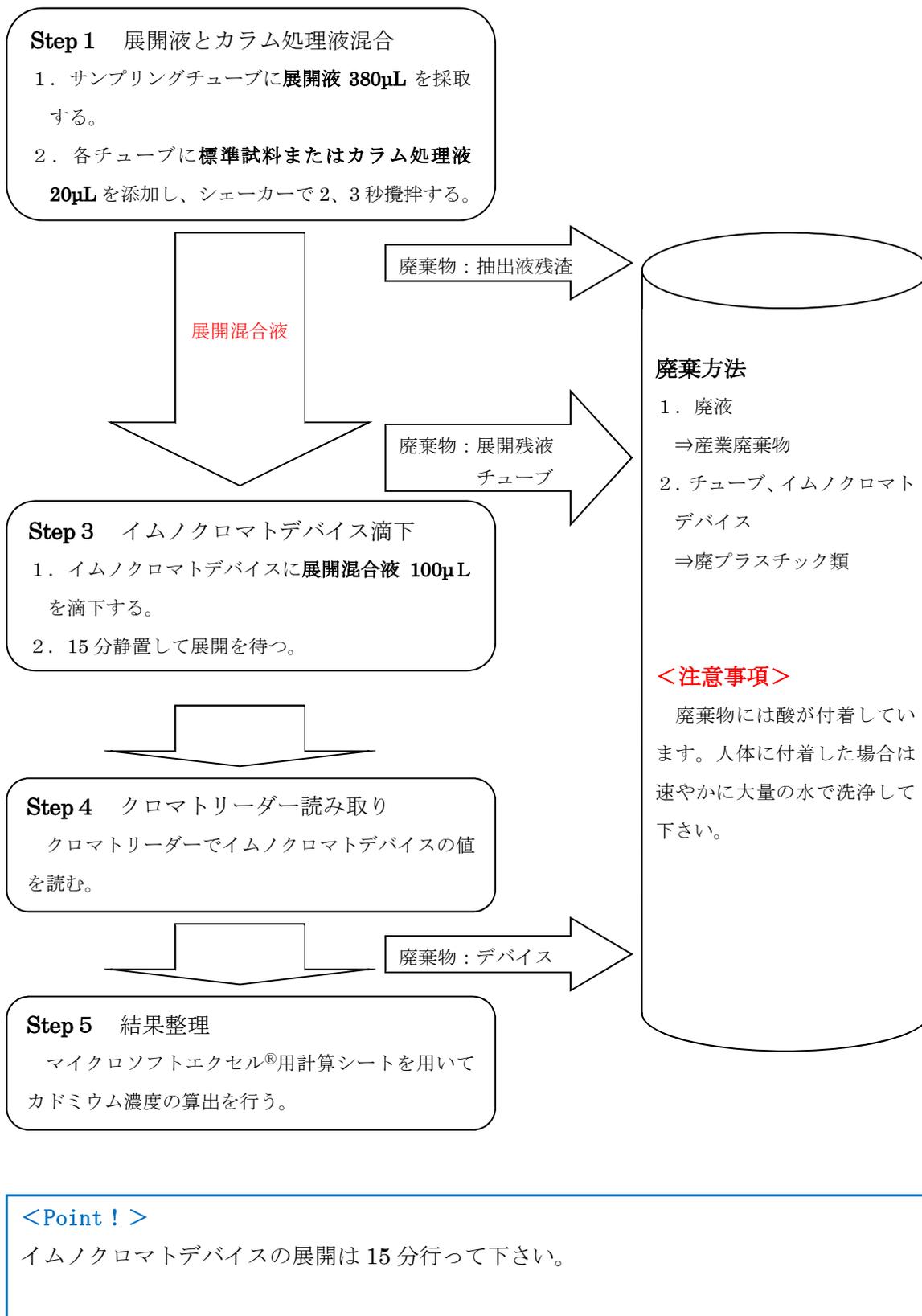
## (4) 測定

クロマトリーダーで各デバイスを測定し、表示された値を記録します。

### <Point ! >

1. クロマトリーダーの使用方法は、クロマトリーダー添付の説明書をご覧ください。
2. デバイ스에試料を滴下して、15分で必ず測定を行って下さい。

表 6 測定操作フローシート



- (5) マイクロソフトエクセル®用計算シート使用方法  
 検体数が多い場合は、ワークシートをコピーしてご使用下さい。

図3 米中カドミウム分析シート Ver.-P01 画面解説

カドミウム迅速検出キット「カドミエール」 定量値計算シート				
<b>操作方法</b>				
① 基本情報を入力します				
② 標準試料の測定結果（リーダー読取値）を入力します。				
③ 試料の測定結果（リーダー読取値）を入力します。				
④ 必要に応じて判定基準を入力します （判定欄に陰性・陽性の判定結果が表示されます）。				
<b>基本情報</b>				
測定日:		測定者:		
キットLot番号:		試料情報:		
<b>標準試料</b>				
標準試料名	リーダー読取値			
	繰り返し1	繰り返し2	平均	
STD1(10ug/L)				
STD2(30ug/L)				
STD3(60ug/L)				
<b>測定試料</b>				<b>判定基準:</b>
測定番号	試料番号 (お客様用)	リーダー 読取値	試料中カドミウム 濃度(ppm)	判定
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

緑のセルに必要な事項を入力

①標準試料  
読取値入力位置

③基準値入力位置(国内0.4ppm)

④濃度計算結果表示位置

②米試料  
読取値入力位置

- 必要に応じて、基本情報（測定日、測定者、試料情報、試料番号、判定基準）を入力して下さい。
- 「①標準試料読取値入力位置」に、標準試料のクロマトリーダー読み取り値を入力して下さい。
- 「②米試料読取値入力位置」に、コメ試料のクロマトリーダー読み取り値を入力して下さい。
- 「③濃度計算結果表示位置」に、試料中のカドミウム濃度（mg/kg）が自動計算・表示されます。

## VII. 使用上の注意

### 1. 取り扱い上の注意

- (1) 測定は清潔な場所で行い、異物により汚染しないよう十分ご注意ください。異物が混入すると、カドミウム濃度の測定を行うことが出来なくなります。
- (2) イムノクロマトデバイスの試料滴下部および結果表示窓には手を触れないで下さい。
- (3) イムノクロマトデバイスを水または親水性溶媒等で濡らさないで下さい。

### 2. 保存上の注意

- (1) 未使用の製品は、湿気を避け、冷蔵（4℃）にて保存して下さい。（冷凍保存不可）
- (2) アルミパウチ開封後のイムノクロマトデバイスも、パウチのチャックを締めて密封し、湿気を避け、冷暗所（25℃以下）に保存して下さい。（冷凍保存不可）

### 3. 廃棄方法

関連法規および各自治体の処分方法に従って廃棄して下さい。

- (1) 試料、ろ紙、ろ過残渣  
産業廃棄物として廃棄物処理業者に依頼して廃棄して下さい。
- (2) PP ボトル、分離カラム、サンプリングチューブ、イムノクロマトデバイス  
廃プラスチック類として廃棄物処理業者に依頼して廃棄して下さい。
- (3) 廃液  
産業廃棄物として廃棄物処理業者に処理を依頼して下さい。

## VIII. 保証

1. 本キットによる測定は公定法ではありません。得られた結果の評価および利用は、お客様の責任と判断によって行って下さい。
2. 検査結果の利用により発生した損害および損失については、当社は一切責任を負いません。
3. 本キット以外の試薬等を使用して得られた結果については、当社は保証致しません。

## IX. 使用期限

本キットは以下に示す期限までに使用して下さい。また、期限を過ぎた製品は使用しないで下さい。

- 未開封 : 購入日より1年以内  
開封後 : 開封日より30日以内

## X. トラブルシューティング

測定キットの精度および再現性が良くない場合は、以下のことを確認して下さい。

1. 測定時の温度が室温条件下(20~25℃)からずれていないか確認して下さい。また、測定中に温度・湿度の急激な変化がないことを確認して下さい。高温・高湿、または寒冷な場所では正確な測定値が得られない場合があります。
2. 各操作段階において、マイクロピペットで規定量の採取が出来ていることを確認して下さい。
3. 展開混合液をイムノクロマトデバイスに滴下して15分で測定を行っているかを確認して下さい。

## XI. お問い合わせ

販売元 : 株式会社 電力テクノシステムズ  
URL: <https://www.dentec.co.jp/>



〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺1-1-1 新百合ヶ丘シティビルディング2階  
TEL 044-967-0151 FAX 044-967-0152

我孫子事業所 :

〒270-1166 千葉県我孫子市我孫子 1646  
TEL 04-7183-5343 FAX 04-7183-7991