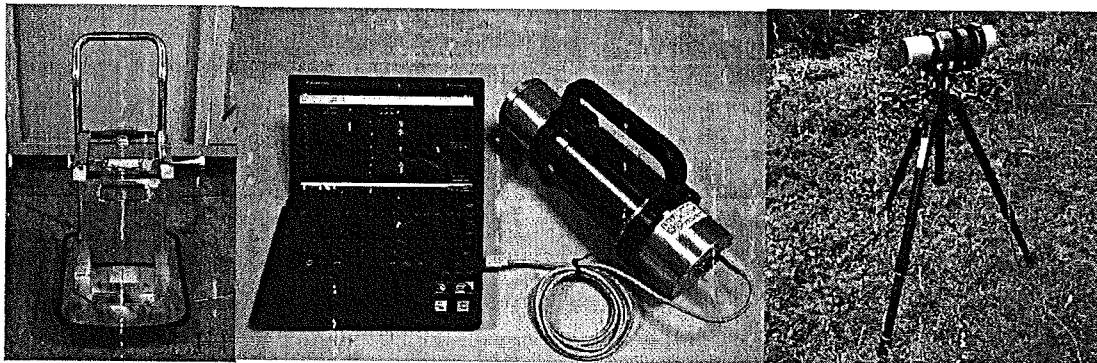




EMFジャパン株式会社

# EMF211型 ガンマ線スペクトロメータ



## ◆製品概要

本器は3×3インチのNaI(Tl)シンチレータを採用したγ線測定器で、以下の用途で用いることができます。

1. 食品・水・土壌・材料などの放射能濃度測定器として
2. スペクトル測定可能な高感度ポータブルγ線サーベイメータや空間放射線量率測定用モニタリングポストとして
3. 大学での教育・実験用放射線測定器として(屋外の空間ラドン濃度やミュー粒子の測定も可能)

## ◆放射能濃度測定器として

### 1. 測定性能

15分間測定での検出限界※1	Cs-137:0.8Bq/kg    Cs-134:1.2Bq/kg (1Lマリネリ容器) 2.0Bq/kg            3.0Bq/kg (900mLポリ容器) 4.0Bq/kg            6.0Bq/kg (350mLポリ容器)
15分間測定での定量下限※2	Cs-137:4.0Bq/kg    Cs-134:6.0Bq/kg (1Lマリネリ容器) 10Bq/kg            15Bq/kg (900mLポリ容器) 20Bq/kg            30Bq/kg (350mLポリ容器)
測定上限	1,000,000Bq/kg (Cs-137を350mLポリ容器で測定した場合)
測定確度	±15%以内(Cs-137及びCs-134の標準線源に対する相対値。ただし計数誤差を含まず)
エネルギー分解能	Cs-137の662keVにおいて6.5%以下(FWHM)
γ線測定エネルギー範囲	0.03~3MeV

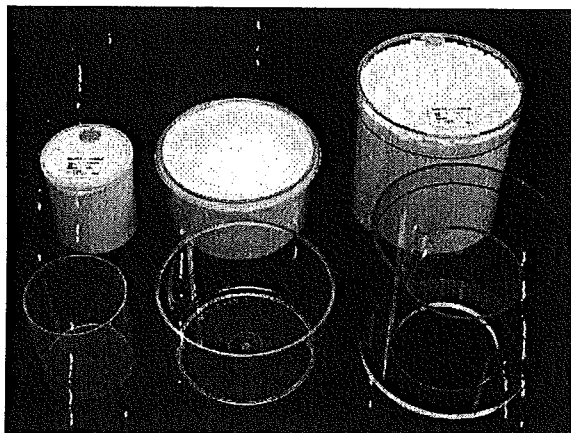
※1 検出限界は「縦型」鉛シールドに検出器をセットし空調が完備した部屋に設置して、10~24時間バックグラウンド測定を行って減算用データとし、20回連続して実測した結果の標準偏差の2倍(2σ)と定義した値です。

※2 定量下限は上記と同じ実測を行った結果の標準偏差の10倍(10σ)と定義した値です。

上記はいずれも水や牛肉など密度が1.0g/cm<sup>3</sup>程度の試料を測定した場合の値で、密度が1.0g/cm<sup>3</sup>より小さい場合は密度に反比例して増加します。またγ線バックグラウンドの変動が大きい場合上記より増加する場合があります。I-131の値はCs-137と同じで、K-40の値はCs-137の15倍です。なお1Lマリネリ容器には最大1.5Lまで試料を入れることができ、その場合検出限界や定量下限の値は更に向上します。測定時間10分間の値は上記の約1.2倍に悪化し、30分間では約0.8倍、1時間では約0.6倍に向上します。(2011年10月10日更新)

## 2. 製品の特長

### ■3種類の容器が選べます



放射能濃度[Bq/kg]の測定に一般に用いられている Ge 半導体検出器では 2L マリネリ容器が標準的に用いられますが、今回の原子力事故による影響を調べる用途ではもっと小型の容器が求められています。

そこで本器は試料用容器に 350mL または 900mL のポリ容器と、1L マリネリ容器を使用できるよう設計しました。写真は左から 350mL ポリ容器、900mL ポリ容器、1L マリネリ容器です。手前が空の容器で、後ろ側は校正用 Cs-137 標準線源を充填した姿です(900mL は塩化カリウムを充填)。

牛肉や玄米など密度が  $1.0\text{g}/\text{cm}^3$  前後の場合は 350mL または 900mL ポリ容器で充分高感度なスクリーニングが可能で、厚生労働省が 2011 年 7 月下旬に決定した牛肉の放射能濃度測定に関する仕様を満たしています。一方、稲わら、もみがら、糠、お茶など密度が  $0.4\text{g}/\text{cm}^3$  より小さい試料の場合、ポリ容器では感度不足の場合があります。この場合は 1L マリネリ容器の使用をお勧めします。

1L マリネリ容器を使用した場合、350mL ポリ容器に比べ 5 倍程度、また 900mL ポリ容器に比べ 2.5 倍程度高感度な測定が可能です。ただし「標準型」「開口型」「縦型」の 3 種類ある EMF211 型用の鉛シールドのうち、「縦型」だけが 350mL ポリ容器・900mL ポリ容器・1L マリネリ容器の 3 種類全てを使用できます。

「標準型」「開口型」は 350mL ポリ容器だけしか使用できませんのでご注意ください。

既に「標準型」鉛シールドのセットでご注文下さっているお客様が「縦型」鉛シールドのセットへ変更を希望される場合、可能ですのでお知らせ下さい。差額費用を見積らせて頂きます。

### ■高感度 3×3 インチ NaI(Tl)シンチレータを採用

本器は大型の直径 3 インチ×長さ 3 インチの NaI(Tl)シンチレータを検出器に採用することで高感度な測定を実現しています。(2×2 インチに比べ結晶の体積で約 3.4 倍、感度は 2~3 倍)。本器の検出器は高感度だけでなくエネルギー分解能が他社より 1~2% (相対比で 15~30%) 優れているため、スペクトルがシャープでバックグラウンド変動の影響を受けにくくなっています。本器は Cs-137(662keV)の  $\gamma$  線を 6~6.5% の高分解能で測定できるため、Cs-134 の 605keV・796keV と、Cs-137 の 662keV を明確に分離して測定することに成功しています。

### ■厚さ 50mm の鉛シールドを採用

検出器の感度が高くなると鉛シールドには高水準の遮蔽能力が求められます。本器には厚さ 50mm の鉛+厚さ 3mm の銅または真鍮から成る専用シールドを採用し、バックグラウンドのカウントを約 1/20 に減少させています。厚さ 3mm の銅または真鍮は、自然界に存在する放射性同位元素から放出される高エネルギー  $\gamma$  線が本器の鉛シールドを貫通する際叩き出される 75~80keV の特性 X 線や散乱線を低減する効果があります。

### ■使いやすい日本語ソフト

本器にはあらかじめ1~30分間または1~24時間に設定した測定時間が終了後、自動的に測定データをファイルとして記録する「和文放射能濃度測定ソフト」を付属しています。同時に定量できる核種はI-131, Cs-137, Cs-134, K-40の4種です。ROI設定や波形処理、バックグラウンド減算、試料の質量や密度による換算係数の自動補正などの機能を備え、さらに測定日時と基準日時の差を半減期で自動補正する機能も備えています。

不確かさの確認に便利な「自動連続繰り返し測定」機能も装備しています。さらに放射能濃度(Bq/kg)表示のすぐ下には不確かさ(±Bq/kg)を表示しますので測定値にどの程度の不確かさが含まれているかわかり安心です。なお不確かさの定義は $1\sigma \cdot 2\sigma \cdot 3\sigma \cdot 4\sigma$ の中から選択できますので、求められる厳密さに応じた設定が可能です。これらの基本的なデータ処理は文部科学省マニュアルに沿った形で行っています。

### ■エネルギー校正用線源付属

本器にはエネルギー校正用線源として、350mLポリ容器に入った塩化カリウムが付属しています。塩化カリウムには微量のK-40(1461keVの $\gamma$ 線を利用)が含まれ、本器のエネルギー校正が行えます。

また塩化カリウムを利用して検出器感度の簡易校正も行えます。

当社ではさらに精密な検出器感度の校正用として、350mLポリ容器に収納した「校正用Cs-137密封線源」をオプションとして販売しています。これを用いお客様ご自身で精密な感度校正を行なって頂けます。

## 3. 3種類の鉛シールド

### ■「縦型」鉛シールド

2011年10月から出荷が始まった新型鉛シールドで、350mLポリ容器・900mLポリ容器・1Lマリネリ容器の3種類の容器が使えます。350mLポリ容器と900mLポリ容器は密度が $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 前後の比較的高密度な試料やスクリーニング用として最適です。1Lマリネリ容器を用いると最も高感度な測定が可能で、密度が $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ 以下の試料でも正確な測定が可能です。

「縦型」鉛シールドは厚さ50mmの鉛+厚さ3mmの真鍮で出来ていて、外装板と台座はステンレス板で出来ています。下部写真左のように検出器は垂直に配置されます。上部にスライド式遮蔽体が設けられ台車付きで移動が可能です。下部写真中央は、NaI(Tl)シンチレーション検出器に試料として小麦を入れた1Lマリネリ容器(試作品)を載せた様子です。これが「縦型」鉛シールドの中央に収容されます。下部写真右は1Lマリネリ容器入り校正用Cs-137標準線源をセットした様子です。(大きさ(約):幅47×奥行57×高さ60cm 質量:約240kg)

