

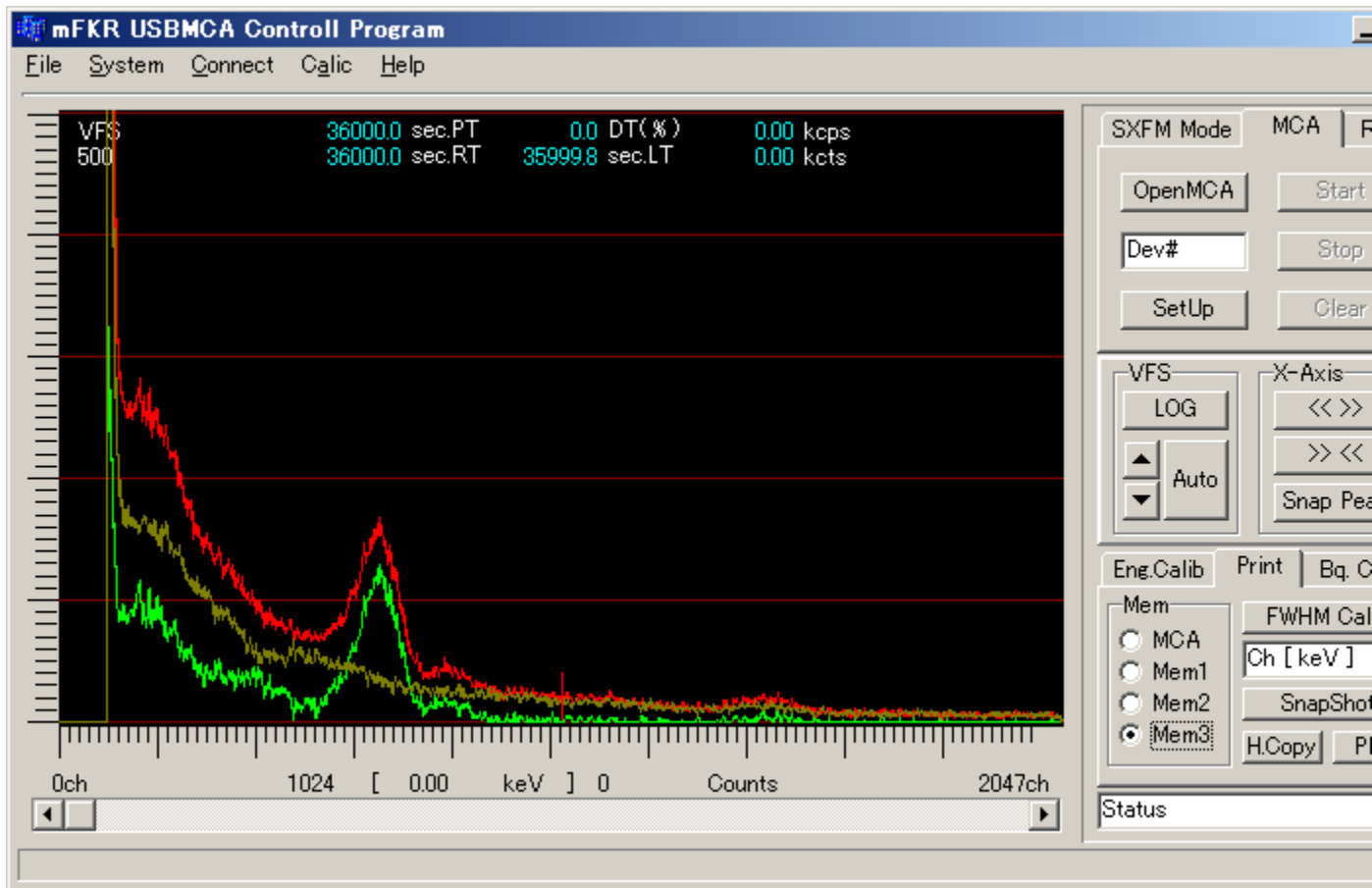
ZIP-Pro の有効利用について

ZIP-Proの測定は、iFKR-ZIPの測定と基本的には、殆ど同じです。検出器の構成が、CsI(Tl)検出器が2個になり測定する試料の量が100gと少ない試料でも、検出下限は1Bq/kgまで可能です。鉛の遮蔽体は、底面と側面は10cm、上面が5cmです。K-40のピークが見えないほどの遮蔽能力をもっています。検出下限は、バックグラウンドのカウント数の3 σ 以上で規定されていますので、遮蔽能力は微量放射能測定には、必要不可欠な条件です。

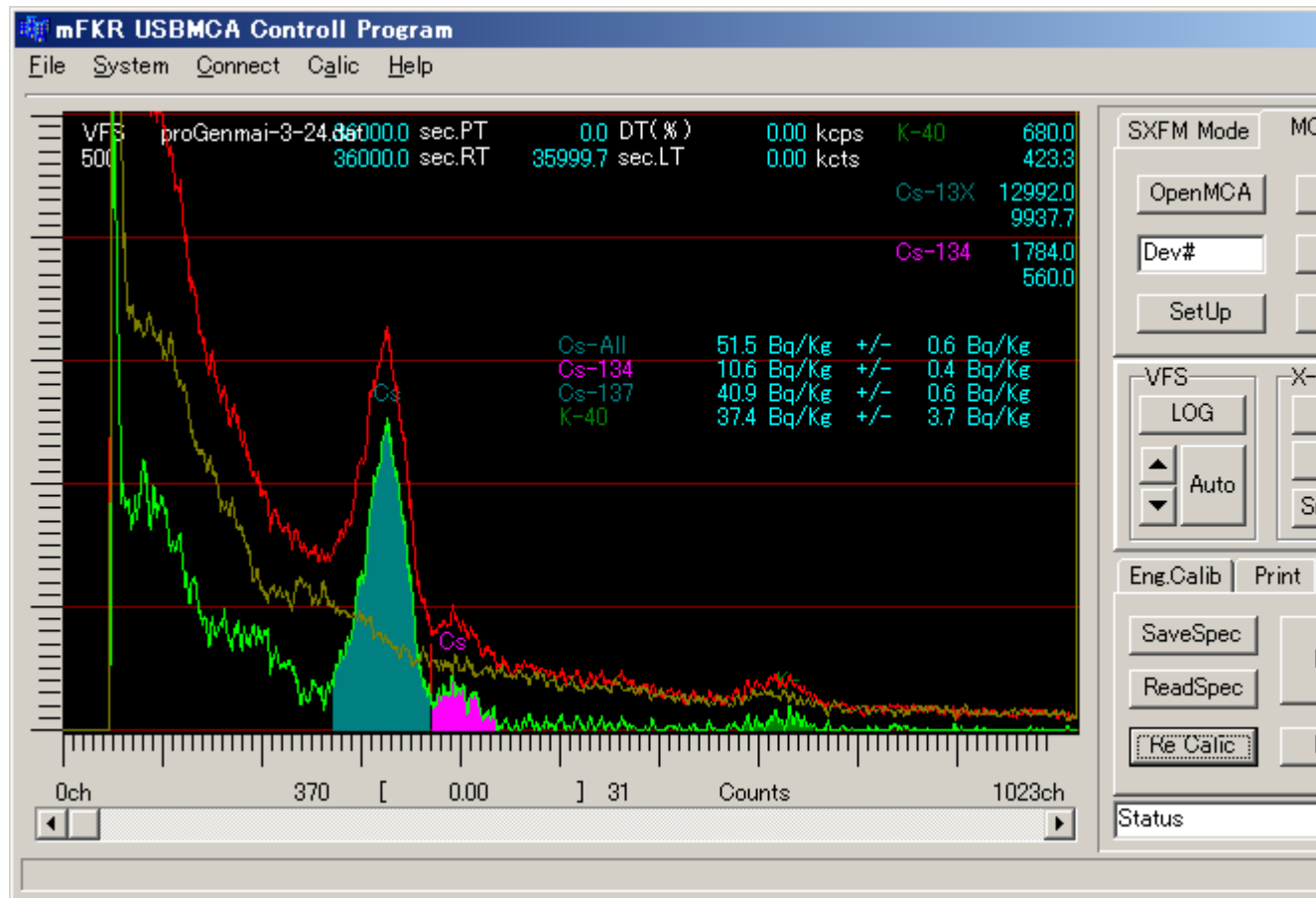
検出下限を決定するバックグラウンドのカウントは、外部からの γ 線だけでなく、測定する試料からも発生します。食品の放射能スクリーニングレベルの100Bq/Kg対応の測定器では、短時間で測定する為に2Kgもの試料で検出効率を上げています。試料から発生するバックグラウンドは殆どの試料に含まれている、K-40のコンプトン散乱によるものです。食品以外の土壌などの場合は、天然由来のウラン系列やトリウム系列等多数の γ 線を放出しています。Ge半導体検出器の場合も、数トンの鉛の遮蔽体は外部からの γ 線には有効ですが、測定試料からのBGには試料を濃縮(灰化や蒸発など)して測定しています。

微量放射能測定は、試料の量が多いと、コンプトン散乱、自己吸収、遮蔽体からの散乱線等で正確な測定は困難です。マリネリ容器で微量な放射能測定は、Ge半導体検出器でも困難です。U8(100cc)容器を使用して長時間測定する理由は測定試料からのBG対策です。長時間測定する為には、測定器の温度特性、エネルギー直線性、MCAの微分非直線性、長時間安定性が必要な条件です。Ge半導体検出器とCsI(Tl)がこれらの条件を満たしています。NaI(Tl)は、温度特性、エネルギー直線性が悪いので長時間測定するとピークが平らになってしまいます。

下記のスペクトルは、産総研の玄米を測定した例です。赤い色は、生データです。橙色がバックグラウンドデータです。緑色がバックグラウンドを差し引いたスペクトルです。いずれもフルスケールは同じです。試料の量が100gと少ないので、試料から発生するBGカウントが殆ど無視できます。2kgマリネリ容器の場合は、K-40からのコンプトン散乱だけで、Cs-137等のエネルギー領域での検出下限は数10Bq以上になります。



下記のスペクトルは、産総研の玄米を測定した例です。試料の量が81gですので、100gの重量補正を行った場合、放射能の減衰補正した値とほぼ同じ値になります。



下記のスペクトルは、セシウムの除去フィルターとして、シャワーヘッドに使用された”ゼオライト”の測定例です。

使用されたゼオライトは、約50g(47g)です。一般的なNaI(Tl)検出器に必要な1kg~2kgでは測定が困難な試料の量です。zip-proの場合は、

47gもあれば、十分な量です。ゼオライトに含まれる、天然の核種の影響は、測定試料の量と同じ未使用の(汚染されていない)47gを使用して

バックグラウンドを差し引いています。

重量補正を行うと、100Bq/kg以上のセシウムが検出されました。



zip-proは、100gの少ない試料で、確実にセシウムを検出する為に、新しく開発された測定器です。掃除機のフィルター、マスク、高価な食材など測定可能な検体の範囲が多種多様に対応できます。

最近では、液体中のセシウムを特殊なフィルタなどで、吸着し濃縮することが可能になっています。すでに水道水のセシウム除去フィルタも製品化されつつあります。すでに試験使用も始まっています。zip-proはこれらのフィルタのカセットの形に試料室を合わせることも、オプションで対応可能です。