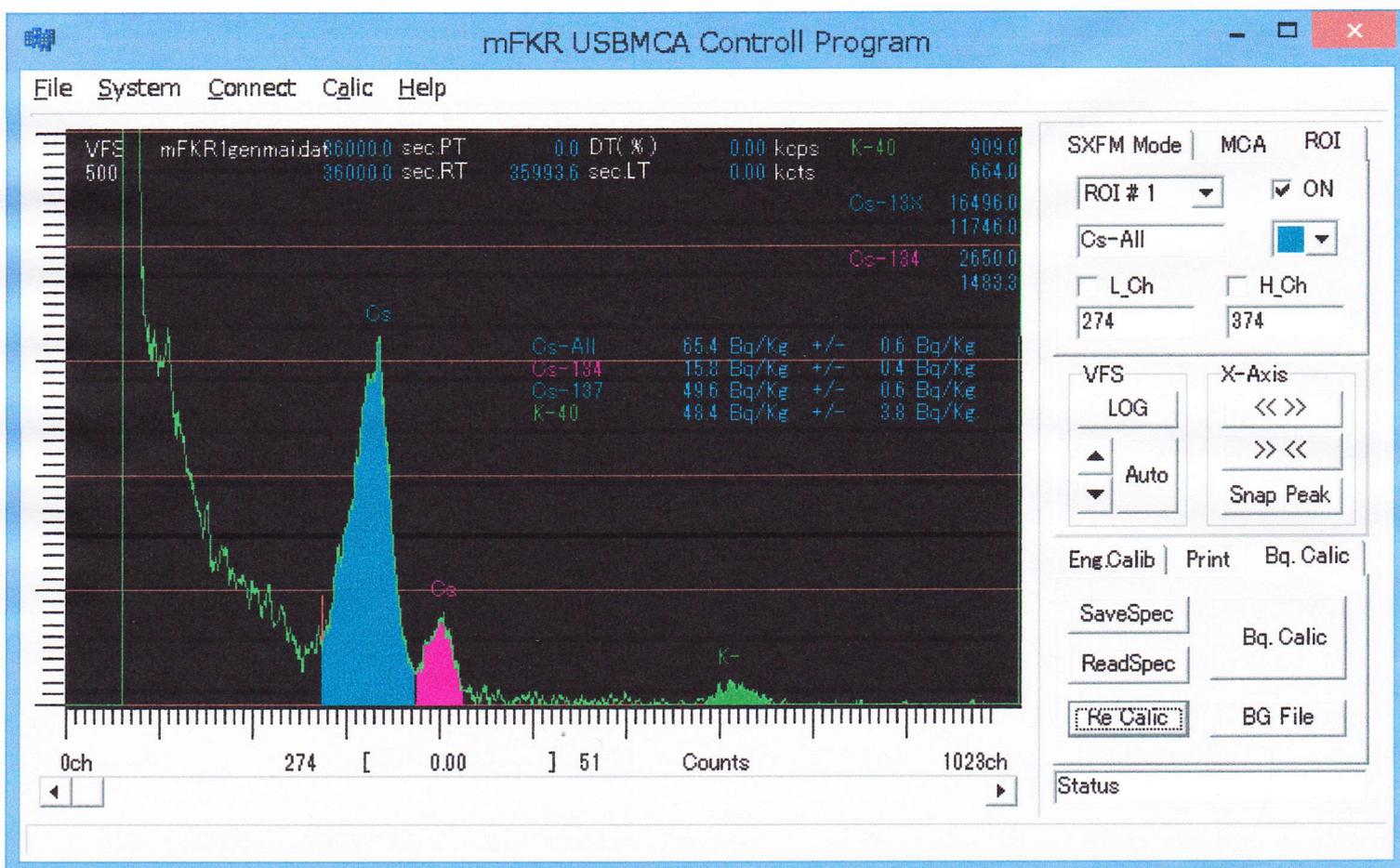


ZIPシリーズの検出下限について

下記のスペクトルは、mFKRで産総研の標準玄米を10時間測定した物です。

セシウム総量、64.15Bq、Cs-137 49.04Bq、 Cs-134 15.11Bqの試料に対してサンプル量200gでほぼ正確な値が出ています。mFHRはCs-137に対して、179.6カウント/Bqの感度を持っています。

実際の試料での検出下限を計算してみますと、Cs-13X Gros 16496cts Net 11746ctsに注目して下さい。BGの値は、GrosからNetを差し引く事で求められます。BG 16496 - 11746 = 4700cts、標準偏差σはSQRT(4700) = 68.5ctsに成ります。検出下限は、3σ以上を有効としますので、3σ = 68.5 x 3 = 205.5cts、検出下限は 205.5/179.6 = 1.14Bqとなります。

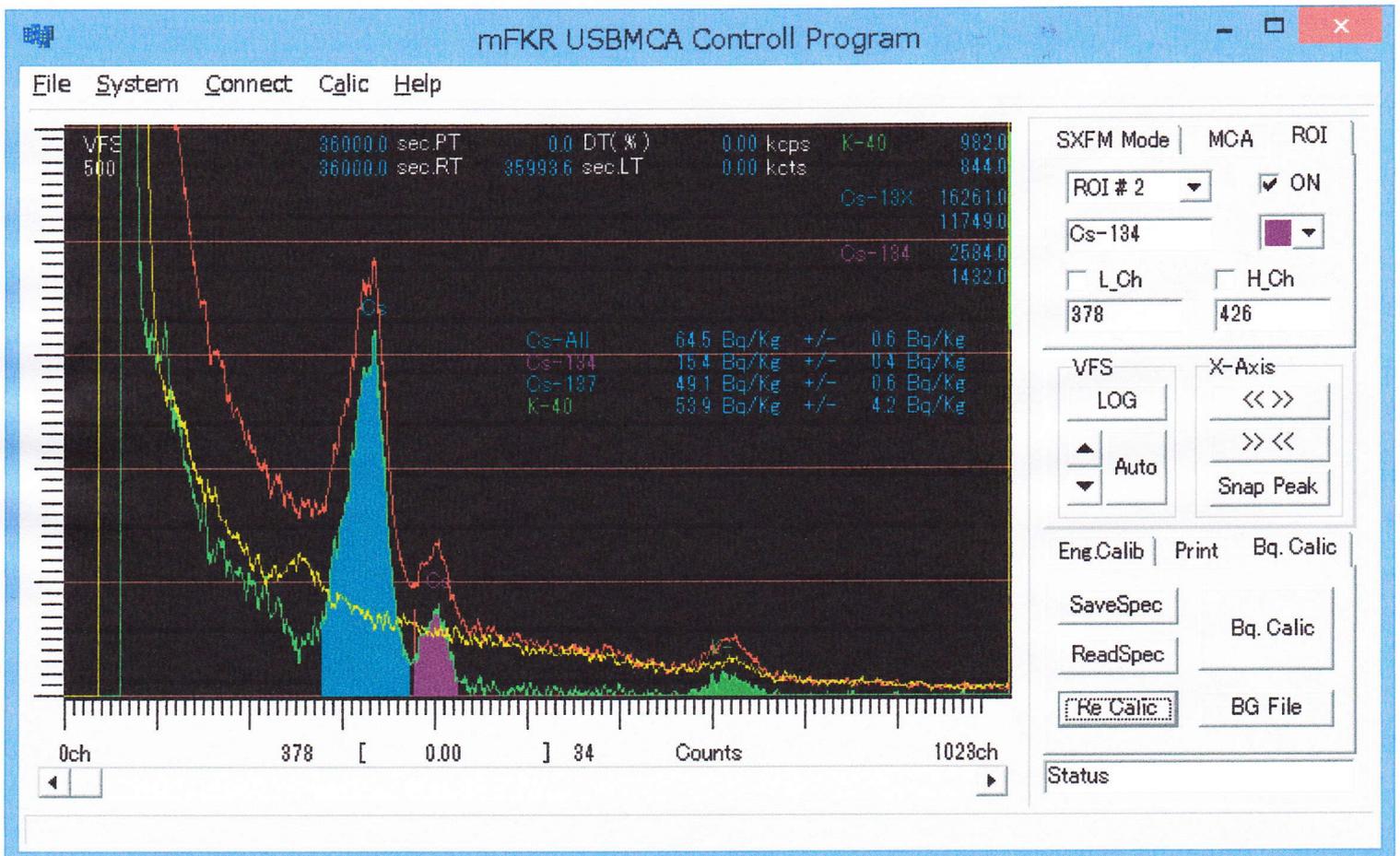


mFKRのデータを解り易くするために、赤い色のスペクトルが、玄米の試料を測定したスペクトルです。

黄色のスペクトルは、バックグラウンドのスペクトルです。

緑色のスペクトルは、バックグラウンドを差し引いたスペクトルです。

mFKRは鉛の遮蔽体5cmの厚さですが、バックグラウンドにまだわずかに、K-40のピークが見られます。

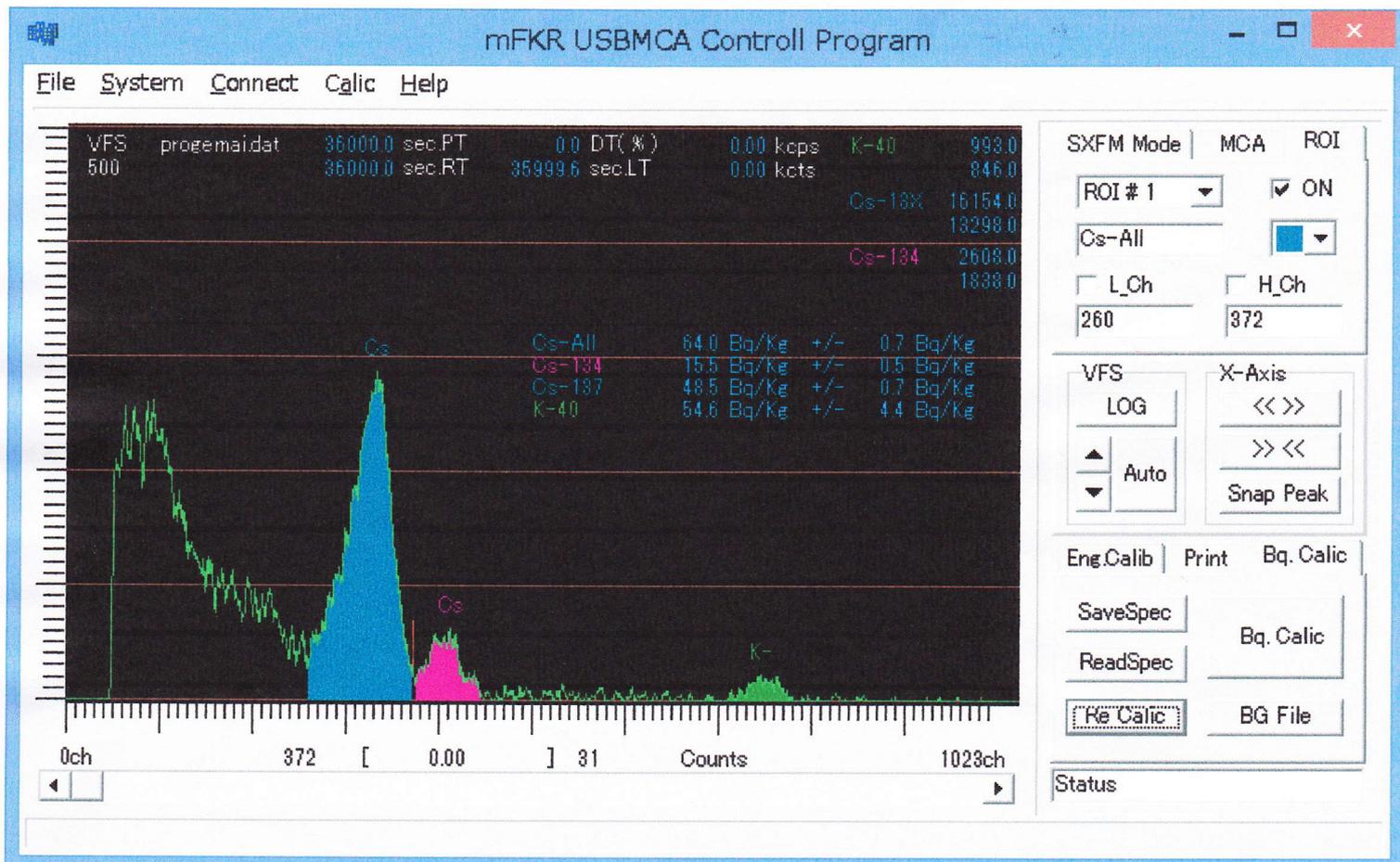


下記のスペクトルは、ZIP-Proで測定したスペクトルです。

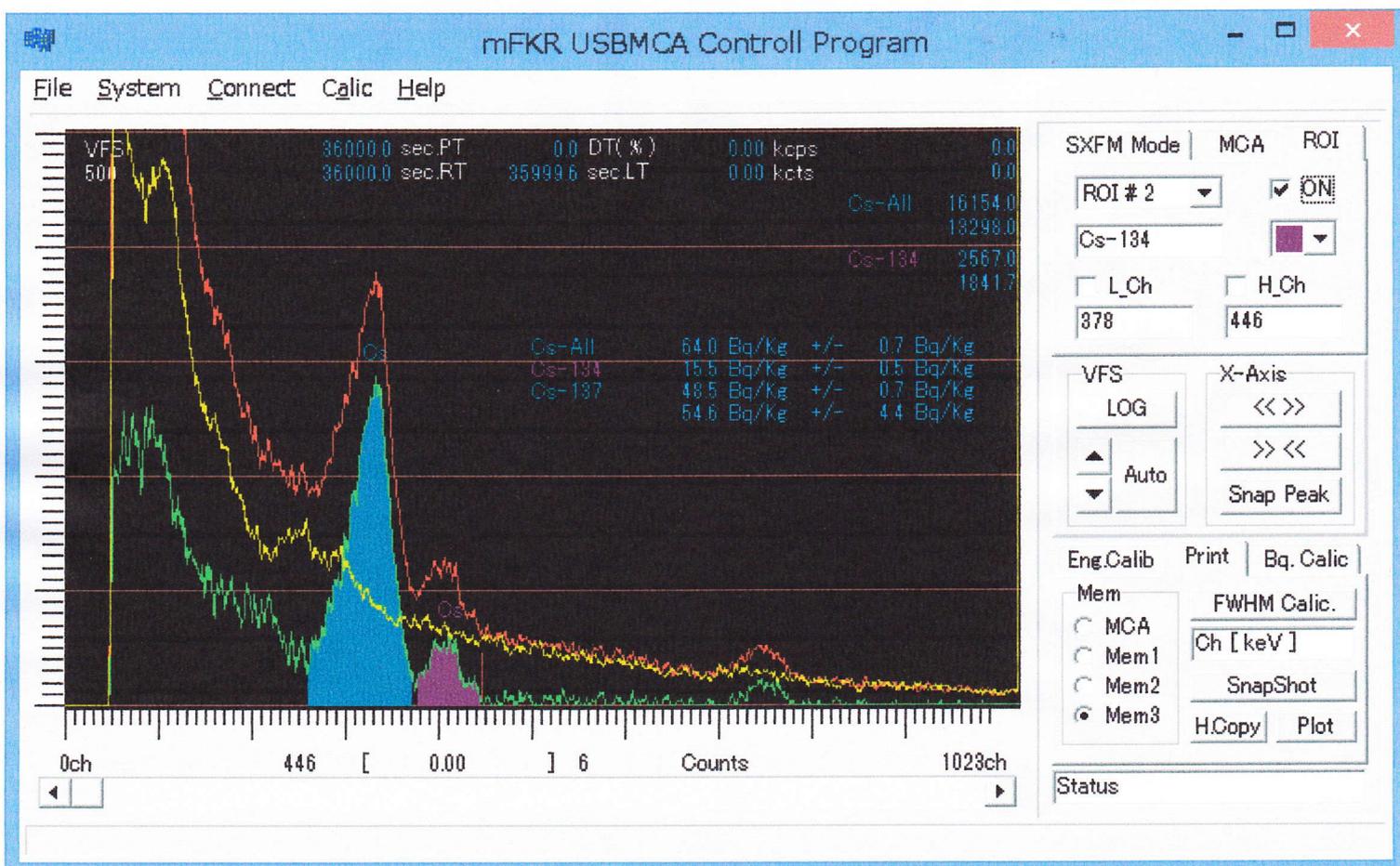
セシウム総量、64.15Bq、CS-137 49.04Bq、 Cs-134 15.11Bqの試料に対してサンプル量100gでほぼ正確な値が出ています。mFHRはCs-137に対して、271.8カウント/Bqの感度を持っています。

実際の試料での検出下限を計算してみますと、Cs-13X Gros 16154cts Net 13298ctsに注目して下さい。BGの値は、GrosからNetを差し引く事で求められます。BG 16154 - 13298 = 2856cts, 標準偏差σはSQRT(2856) = 53.4ctsに成ります。

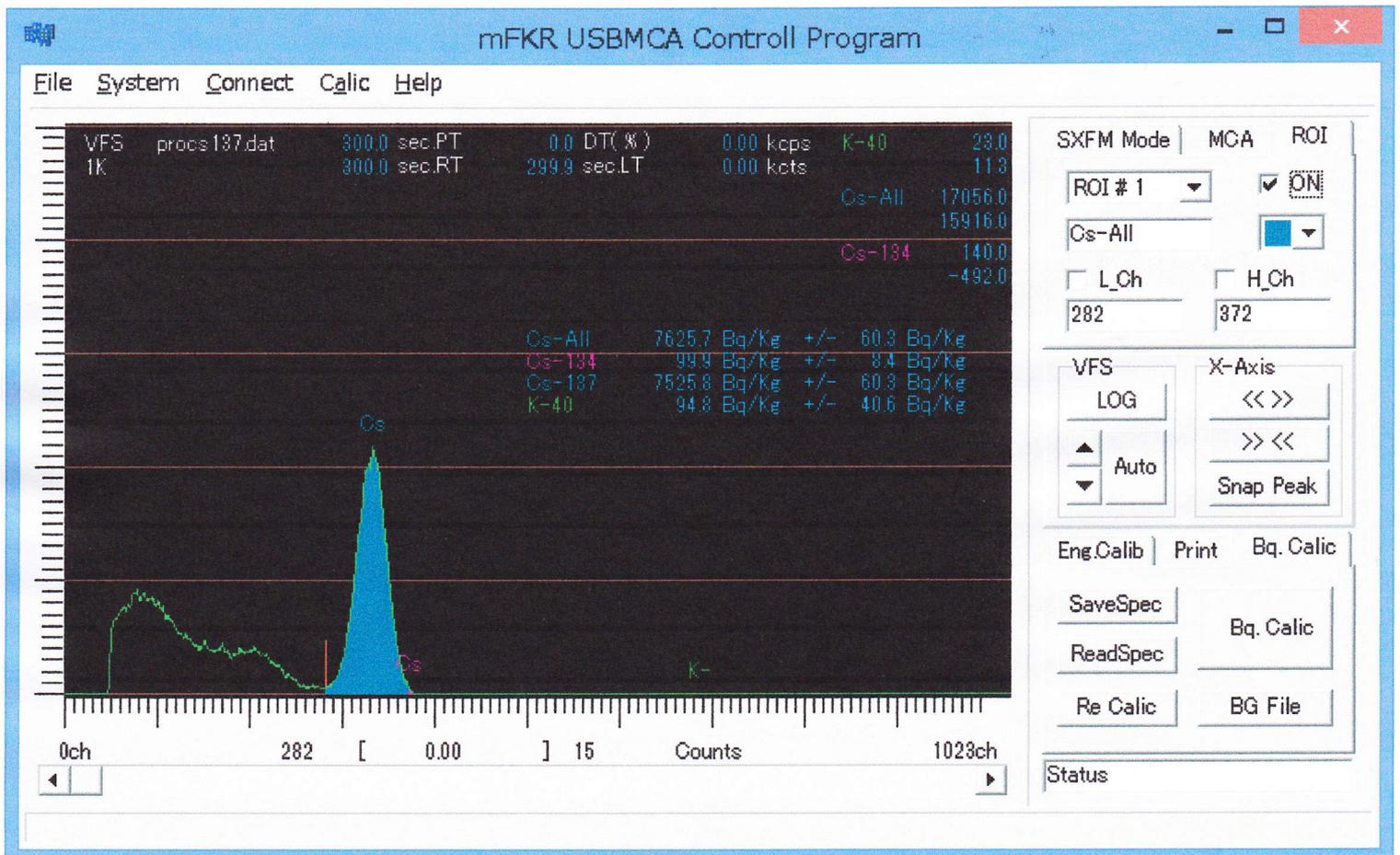
検出下限は、3σ以上を有効としますので、3σ = 53.4 x 3 = 160.2cts、検出下限は 160.2/271.8 = 0.68Bqとなります。



ZIP-Proのデータを解り易くするために、赤い色のスペクトルが、玄米の試料を測定したスペクトルです。
 黄色のスペクトルは、バックグラウンドのスペクトルです。
 緑色のスペクトルは、バックグラウンドを差し引いたスペクトルです。
 特筆すべきは、ZIP-Proは鉛の遮蔽体9cmの厚さですが、バックグラウンドには殆ど、K-40のピークが出ていません。

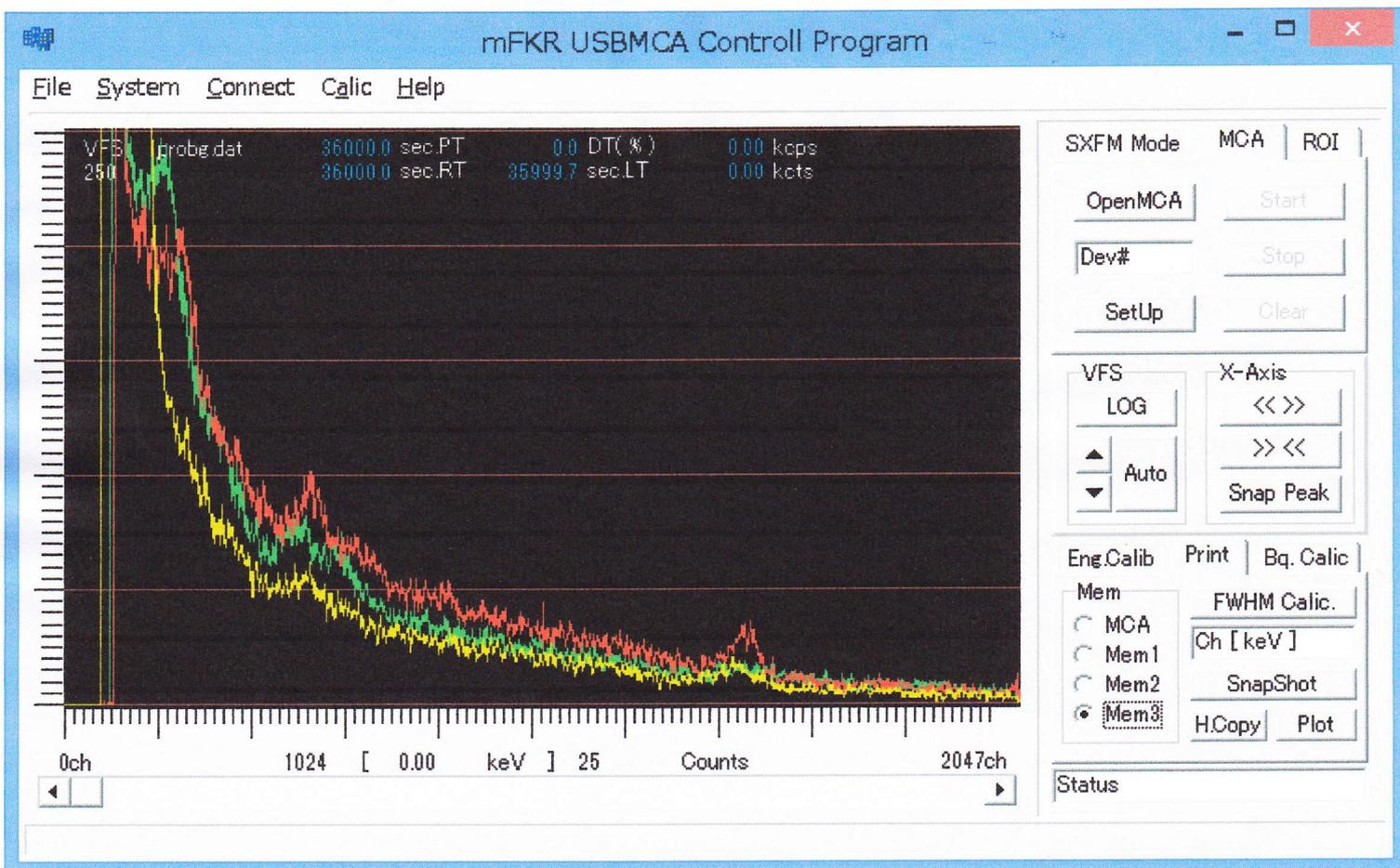


参考までに、NaI (TI) を使用した食品測定の場合は、検出下限の算出に、日本アイソトープ協会のCs-137標準線源を使用しています。下記のようなバックグラウンドが殆どない状態で検出下限を計算しています。この方式であれば、簡単に0.数Bqの値になります。簡単に見積もっても、短時間で0.3Bq/Kgの検出下限になります。



下記のスペクトルは、iFKR-ZIP、mFKR、ZIP-Proのバックグラウンドの比較です。

赤い色は、iFKR-ZIPです。黄色は、mFKRです。緑色がZIP-Proです。



0. 数ベクレルを追及するには、一番簡単ですが、なかなか難しい問題でもありますが、とにかく鉛の遮蔽体を厚くする事が一番重要なことが解ります。ZIP-Proは底面15cm、側面10cmの鉛で遮蔽いたします。鉛0.58cm毎にCs-137のγ線は半分に成っていきます。5cmの鉛では、0.0025、10cmの鉛では、0.0000076、15cmのなまりでは、0.000000149に減衰します。