

2009年10月20日

お客様各位

セイコー・イージーアンドジー株式会社
品質保証室
技術部

「娘核種の減衰補正」機能を使用した際の問題について（注意喚起）

前略

今般、弊社製のガンマスタジオ分析プログラムにおいて、「娘核種の減衰補正（逐次崩壊補正）」機能を使用して分析を行った場合に、正しく減衰補正されない場合があることが判明いたしました。つきましては、以下に不具合の概要とその原因並びに想定される影響についてご通知いたしますとともに、今後の対応につきましてご報告申し上げます。お客様にはご迷惑をおかけ致しますこと、深くお詫び申し上げます。

早々

記

1. 不具合の概要

弊社の分析プログラムは、通常崩壊補正に加えて、環境分析モードを選択し、分析に使用する核種ライブラリファイルで分析対象核種として親核種を設定し、プログラムがその親核種を検出したと判定した場合に、①測定中、②採取一測定（保存中）、③採取中と遡って娘核種の放射能を逐次崩壊補正することができます。＜添付資料1＞

上記②採取一測定と③採取中の逐次崩壊補正計算プログラムに誤りがあり、正しく計算されません。対象となる製品は、マイクロソフト Windows 上で動作する全ての“ガンマスタジオ”プログラムです。対象モデル：DS-P240/W32、DS-P200/W32、DS-P207/W16 が該当します。

VAX などミニコンピュータを使用した旧プログラム、DOS 上で動作する旧プログラムでは、この問題は生じません。

2. 不具合の内容と原因

娘核種の減衰補正を、以下の誤った条件で計算していました。＜添付資料2＞

- (1) ②採取一測定の減衰補正で、親核種からの流れ込み放射能を求める際に、“親核種の崩壊定数”と“測定中”期間を使用すべき一部の計算で、誤って“娘核種の崩壊定数”と“採取一測定”期間を使用していました。
- (2) ③採取中の補正で、親核種からの流れ込み放射能を求める際に、“親核種の崩壊定数”と“採取一測定”期間を使用すべき一部の計算で、誤って“娘核種の崩壊定数”と“採取中”期間を使用していました。

原因は、プログラムを作成する際に記述を誤ったものです。本分析プログラムの計算仕様は、弊社製品に付属の“詳細仕様説明書”をご確認ください。①測定中、②採取一測定（保存中）、③採取中と遡って三段階の減衰補正を行う計算のうち、①測定中の娘核種の減衰補正計算については正しく計算されていることを確認しています。また、親、娘の関係を設定していない核種の通常の減衰補正計算についても①②③の全ての期間について正しく計算されていることを確認しています。

3. 不具合を発生させる条件

以下の条件が全て揃った時に娘核種の放射能が不適切に計算されます。

- ① 環境分析モードが選択されている。
- ② 分析プログラムの減衰補正条件が下記の何れかに設定されている。

Rev.6

- ◆ 採取終了日時点：測定中・保存中に渡り補正」
- ◆ 「採取開始時：測定中・保存中・採取中全てに渡り補正」
- ③ 核種ライブラリー中の娘核種に娘核種放射能減衰補正のための親核種が設定されている。
- ④ 分析時に親核種が検出されている。（正確には不検出でない場合。）

誤りを含む娘核種放射能の減衰補正計算機能は、上記①②③④の条件が揃うと実行され、その結果は間違った値となります。

4. 影響の程度

娘核種放射能の減衰補正計算機能（逐次崩壊補正）は本来、検出された娘核種の放射能を測定開始時、採取終了時、採取開始時の放射能（採取期間中親、娘核種の放射能濃度が一定と仮定しています）へ換算するための計算です。従って、この補正が意味を持つのは、測定したスペクトラムの分析で娘核種が検出された場合です。

当社の製品に一例として付属する分析用核種ライブラリーに登録されている代表的な娘核種について、シミュレーションを行い、現在の誤った方法で計算した放射能値と、正しい方法で計算した放射能値とを比較しました。

その結果、測定条件や、核種、親、娘核種放射能の相対的濃度により、正しい結果と間違った結果の大小は変化することがわかりました。しかしながら、実際に過小評価される可能性があるのは、保存中時間が短い場合など特定の条件下に限られます。一般的に想定される測定条件下であれば、ほぼ安全側（過大評価）に評価されるものと考えられます。

5. お願い（応急的な対応）

娘核種の分析結果で誤った結果を出力させないため以下の条件でお使いください。

- (1) 使用している核種ライブラリーに娘核種減衰補正用の設定があるかご確認いただき、親核種の設定がある場合には、これをお忘れください。これにより、娘核種の逐次崩壊補正は、機能しなくなります。
- (2) または、分析プログラムの減衰補正条件で「採取中、採取一測定（保管中）」の補正を指定しないでください。この設定変更は、娘核種放射能の減衰補正だけでなく、通常の減衰補正計算にも影響します。
- (3) スペクトル解析モードご使用の場合は、この不具合は、生じません。

上記以外の場合で使用し、環境分析モードで、核種ライブラリーで指定した親核種が検出と判定された場合は、娘核種の逐次崩壊補正による放射能算出が誤って計算された放射能値が報告されている恐れがあるので、娘核種の検出をピーク分析結果から確認されることをお勧めいたします。

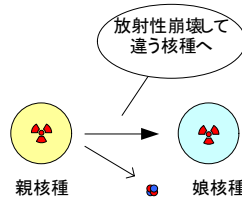
6. 対応・改善（恒久的な対応）

- (1) 計算プログラムの間違いについて修正、検証を行い、プログラムの次期バージョンアップに反映いたします。次期バージョンアップ済のプログラムは、ダウンロードなどの方法により対象製品をお持ちのお客様に無償で提供させていただく計画です。ただし、履歴的改良のため現在お使いの製品と異なる分析結果を出力する場合がありますのでご了承ください。
- (2) 製品が保証期間中、保守契約期間中のお客様には、現在お使いのプログラムの改修についてご相談させていただきます。
- (3) お客様のプログラムの改修および、過去のデータに関する検証が必要な場合には、弊社担当営業までご相談ください。

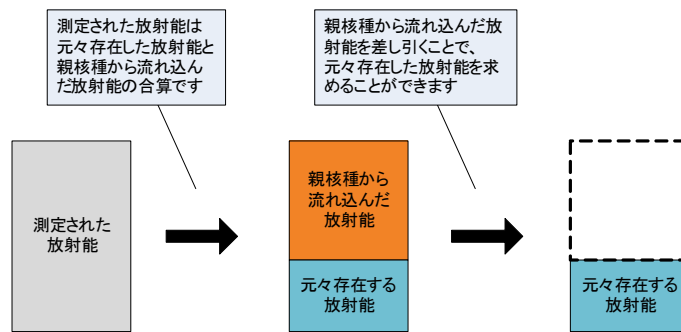
以上、

■添付資料1：娘核種の減衰補正の概要

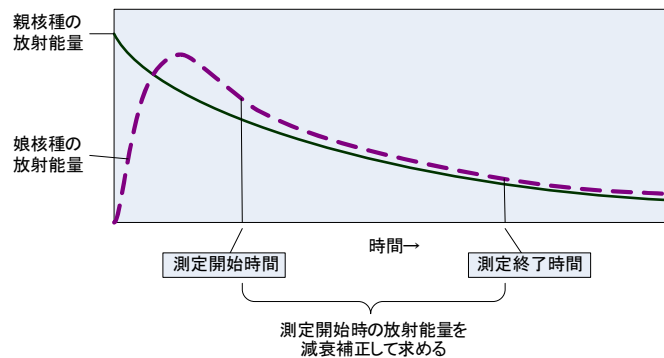
①放射性物質は放射性崩壊して別の核種に変わります。放射性崩壊する前の核種を親核種、崩壊した後の核種を娘核種と言います。



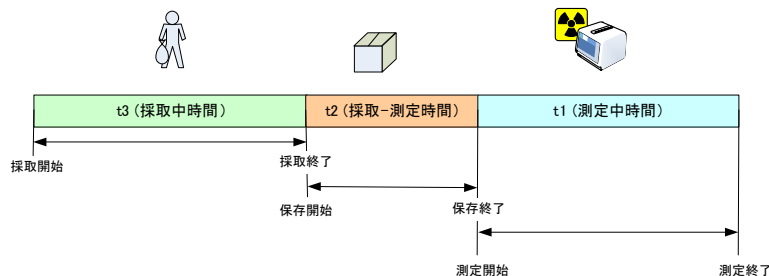
②娘核種の半減期が長く寿命が長い場合は、測定した放射能は親核種からの流れ込みによる放射能を含みます。それを差し引くことにより元々存在した放射能を知ることができます。これが娘核種の減衰補正機能です。ここでは、通常の減衰補正は、無視して解説しています。



③放射性崩壊した核種は減衰法則に基づいて放射能が減少します。その法則を用いて、過去に遡って放射能を求めることができます。

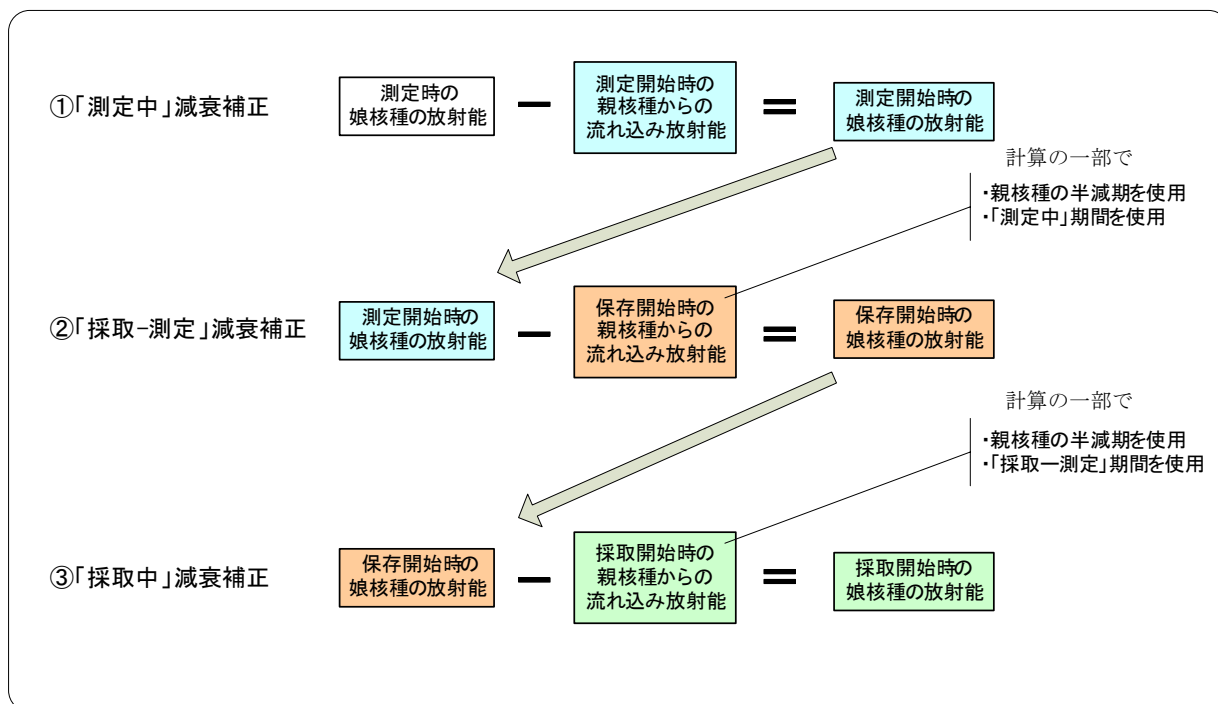


④減衰は「採取中」「採取-測定」「測定中」の三段階で減衰する過程が変わります。そのため、この3つの過程についてそれぞれ減衰補正します。

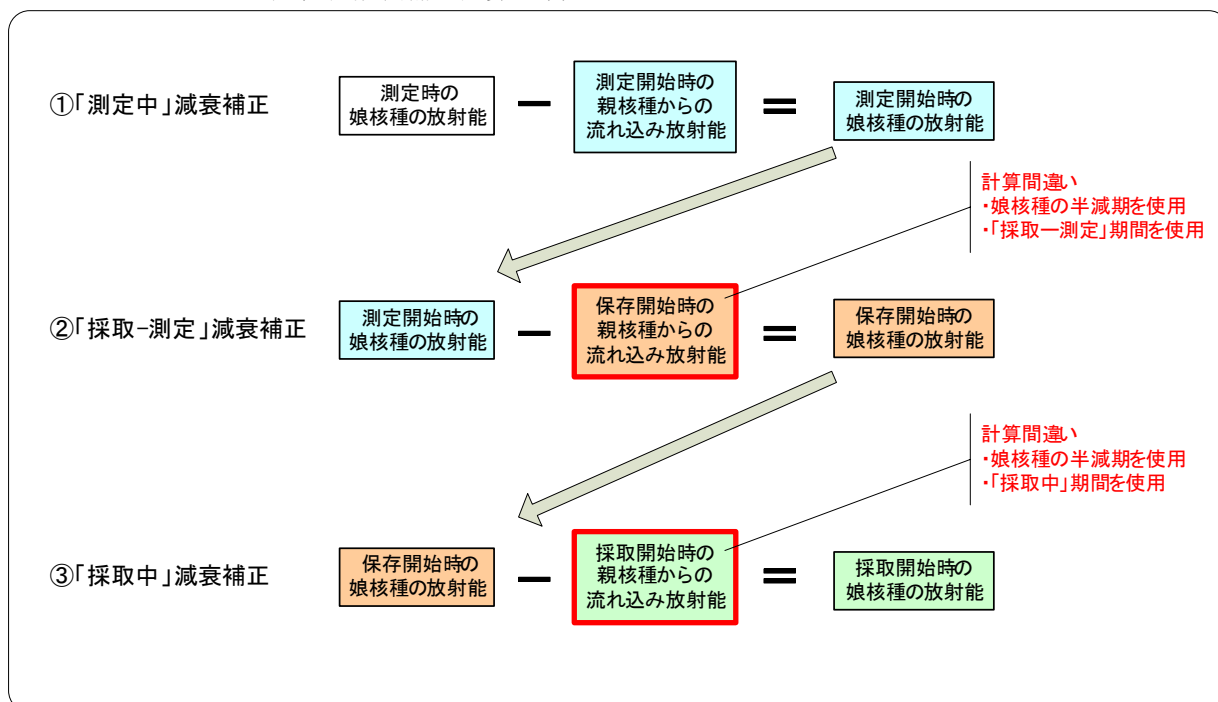


■添付資料 2 : 娘核種の減衰補正計算の間違い

正しい娘核種減衰補正計算手順



誤って適用されていた娘核種減衰補正計算手順



なお親核種の減衰補正や「測定中」の減衰補正には問題ございません。