

放射能測定を行う試験所についての認定指針

- ガンマ線スペクトロメトリーによる食品等の放射能濃度測定 -

JAB RL364 : 2013 第 4 版

第 4 版 : 2013 年 8 月 1 日

第 1 版 : 2012 年 4 月 1 日

公益財団法人 日本適合性認定協会

目 次

序文	3
1 . 適用範囲	3
2 . 引用文書	3
3 . 用語及び定義.....	4
4 . 管理上の要求事項.....	4
5 . 技術的要求事項	4
5.1 一般	4
5.2 要員	4
5.3 施設及び環境条件.....	4
5.4 試験方法及び方法の妥当性確認	4
5.5 設備	5
5.6 測定のトレーサビリティ	6
5.7 サンプルング	6
5.8 試験品の取り扱い.....	6
5.9 試験結果の品質の保証.....	6
5.10 結果の報告	6
附属書 A	8
附属書 B	10

放射能測定を行う試験所についての認定指針(案)

- ガンマ線スペクトロメトリーによる食品等の放射能濃度測定 -

序文

本文書は、食品等の放射能測定を行う試験所が JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025)「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に従ってマネジメントシステムを運営し、これらの試験所がガンマ線スペクトロメトリーによる放射能測定を実施するうえで、測定の信頼性を確保するために考慮すべき内容を示すものである。本文書は、上記の認定基準を補足するものであり、認定基準を超えるものではない。

1. 適用範囲

- 1.1 本文書は、放射能測定方法のうち、食品等のガンマ線スペクトロメトリーによる放射性核種の放射能濃度測定を実施する試験所の認定に関し適用する指針である。

備考 1) 本文書は、原子力施設の事故等に対応して実施される放射能測定（濃縮操作をせずに試料を直接容器に詰めて測定）に適用するものであり、国、地方自治体等が実施する「環境放射線(能)モニタリング」に適用するものではない。

備考 2) 本文書では、「食品等」とは次に示す試験対象品目をいう。

- a) 食品：飲食物及びその原材料、医薬品・化粧品及びそれらの原材料等。
- b) 肥飼料：堆肥、牧草(稲科、マメ科)、サイレージ、配合飼料等。
- c) 環境試料：土壌、水、生物等。

2. 引用文書

次に掲げる文書は、引用された範囲内でこの文書の一部とみなす。年版の表示のない文書については、最新版を適用する。

JIS Q 17000 (ISO/IEC 17000) 適合性評価 - 用語及び一般原則

JIS Q 17025 (ISO/ISO 17025) 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項

JIS Z 8103 計測用語

JIS Z 4001 原子力用語

(参考文書)

JIS Z 4520 ゲルマニウム 線検出器の試験方法

文部科学省 放射能測定法シリーズ 6

NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法

文部科学省 放射能測定法シリーズ 7

ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー

文部科学省 放射能測定法シリーズ 13

ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理方法

文部科学省 放射能測定法シリーズ 24

緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法
厚生労働省 食安発 0315 第 4 号 / 第 5 号 (平成 24 年 3 月 15 日)
「食品中の放射性物質の試験法について」(別添)「食品中の放射性セシウム
検査法」
厚生労働省 緊急時における食品の放射能測定マニュアル(平成 14 年 3 月)
JAB RL331:2011 測定のトレーサビリティについての指針

3. 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、ISO/IEC 17000, JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025), JIS Z 8103, JIS Z 4001 による。

4. 管理上の要求事項

特に指針なし

5. 技術的要求事項

5.1 一般

5.2 要員

試験所は、食品、環境試料等のガンマ線スペクトロメトリーによる放射性核種の濃度測定を行う要員を特定し、適切な教育・訓練、経験及び/又は技量の実証に基づいて資格付与を行うこと。結果の評価及び試験報告書への署名を行う要員は、使用するガンマ線スペクトロメータ及びそのソフトウェア(以下、測定装置という)の性能、特性及び取扱いなどに十分な力量を有し、測定対象となる汚染の種類(放射性核種)とその程度によって、適切に結果の評価ができる能力をもたなければならない。また、測定対象である試験品目に関する必要な知識をもたなければならない。

備考) 結果の評価及び試験報告書への署名を行う要員の力量には、対象とする試験に関する十分な実務経験を含む。しかし、この指針に基づく試験については当面必要とする実務経験年数を設けない。

5.3 施設及び環境条件

食品等のガンマ線スペクトロメトリーによる放射性核種の濃度測定を行う場所は、基準値又は顧客などが指定する許容値に対して適切な測定を行える環境(バックグラウンド、温度、湿度など)でなければならない。

5.4 試験方法及び方法の妥当性確認

5.4.1 方法の選定

食品等のガンマ線スペクトロメトリーによる放射性核種の濃度測定を行う試験所は、顧客のニーズを満たし、かつ、請け負う試験に対して適切な試験方法を使用すること。使用する試験方法としては、次による。

- a) 厚生労働省 食安発 0315 第 4 号 / 第 5 号 (平成 24 年 3 月 15 日)
「食品中の放射性物質の試験法について」(別添)「食品中の放射性セシウム検査法」
- b) 文部科学省「放射能測定法シリーズ 6 NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」
- c) 「放射能測定法シリーズ 7 ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」
- d) 厚生労働省 緊急時における食品の放射能測定マニュアル (平成 14 年 3 月)

備考 1) 食品衛生法の成分規格に基づく食品中の放射性セシウムの試験を行う場合は、上記のうち、a)の方法を用いる。

備考 2) 試料の前処理は、顧客の依頼目的に合わせ、食品については厚生労働省食安発 0315 第 4 号 (平成 24 年 3 月 15 日)(別添)「食品中の放射性セシウム検査法」2.1 試料の前処理 に従う。

また、試験所はこの他、国際規格及び国際的ガイドライン、国が出す技術文書、定評ある科学文献等^(注記)、又は設備の製造者が指定する方法から選定し使用することができる。

(注記) 関連するガイドライン、技術文書を取り纏めた JABNL530:2012 は、本協会ウェブサイト (www.jab.or.jp) で閲覧及びダウンロードが可能である。

5.4.2 試験方法の導入前確認及び文書化

試験所は試験実施前に、自身がその方法を適切に実施できることを少なくとも次の項目を考慮して確認し、手順を文書化すること。必要があれば、確認結果に基づき詳細事項を追加して手順を文書化すること。

- a) 測定装置の種類に応じて設定された測定方法(測定条件)
- b) 測定装置の測定条件が測定のニーズに合致していること
- c) 測定条件と校正条件の違いによる測定結果への影響の程度
- d) 複数回の繰り返し測定による測定値のばらつき
- e) 測定結果に影響を及ぼす相互汚染 / 交差汚染、環境汚染
- f) 放射能測定に関する技能試験(試験所間比較) 結果

5.4.3 試験方法の変更

機器メーカー推奨以外の容器を用いたり、円筒容器の高さを変えて測定するなどの変更を行った場合、既知の濃度の標準試料等を用いて妥当性確認を行うこと。

5.5 設備

5.5.1 測定装置は目標とする検出下限値が達成できるものとし、必要な遮蔽体を備える。

対象とする測定装置としては、以下のものがある。

- a) ゲルマニウム半導体検出器を用いる測定装置
- b) NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いる測定装置
- c) その他の検出器を用いる測定装置

5.5.2 試験所は、測定装置についての適切な校正及び保守管理プログラムを確立し、点検を実施すること。測定装置の点検項目等について、例を附属書 A に示す。

5.6 測定のトレーサビリティ

測定装置は、試験容器と同じ形状の標準体積線源を用いて校正を行うこと。用いる標準体積線源は、利用可能な場合、JCSS 又は MRA 対応の校正証明書により、校正値及び不確かさが付与されていること。

校正は、計量トレーサビリティが証明できる外部の校正機関に依頼することができる。

5.7 サンプルング

本ガイドラインが扱う放射能測定に関する認定範囲には、サンプルングを含めない。

備考) サンプルングとは、JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025) 5.7.1 注記 1 に規定されているものをいう。試験所が依頼された試験品から測定用試料を調製するための手順ではない。

5.8 試験品の取り扱い

試験所は、受け入れ、測定、保管の間に試験品が相互汚染/交差汚染を受けること並びに設備及び環境を汚染することを防止するための手順を持つこと。

5.9 試験結果の品質の保証

放射能の測定を行う試験所が試験の有効性の監視のために持つ品質管理手順は、次の事項を考慮すること。

- a) 標準体積線源・標準点線源及び/又は標準試料を用いた内部品質管理
- b) 試験所間比較又は技能試験プログラムへの参加
- c) 同じ方法又は異なる方法を用いた試験の反復
- d) 保留された品目の再試験
- e) バックグラウンドの測定

5.10 結果の報告

5.10.1 試験報告書

食品等のガンマ線スペクトロメトリーによる放射性核種の放射能濃度測定を行う試験所は、JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025)の 5.10.2 項及び 5.10.3.1 項の規定に従い試験報告書を作成すること。

試験所において、JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025)の 5.10.3.1 項に規定する適合・不適合の表明は、測定を行った試験品についてのみ行うこと。測定を行っていない試験品を含むロット全体に対する適合性の表明やそれと紛らわしい表明をしてはならない。

5.10.2 試験報告書の記載事項

試験報告書には、JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025)の 5.10.2 項に規定されている事項に加え、少なくとも次の事項を記載しなければならない。

- a) 用いた方法の識別(ゲルマニウム半導体検出器又は NaI(Tl)シンチレーション検出器等によるガンマ線スペクトロメトリーの別)。
- b) 使用した測定装置の形式
- c) 測定条件の主要事項(試料量、測定時間など)
- d) 検出下限値及び/又は定量下限値並びにその算出根拠
- e) 測定結果の基準日時

5.10.3 試験結果の解釈のために必要な場合、JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025)の 5.10.3.1 項に規定されている事項に加え、試験報告書は次の事項を含むこと。

- a) 用いた測定容器の形状、試料充填高さ
- b) 解析に用いた核データ
- c) 結果の解釈に必要な情報(試験部位、前処理方法)

5.10.4 検出下限値又は定量下限値以下の測定値の報告

食品等のガンマ線スペクトロメトリーによる放射性核種の放射能濃度測定の結果が検出下限値又は定量下限値以下の場合、「検出下限値以下」又は「定量下限値以下」、若しくは「 Bq/kg 以下」と記載しなければならない。

5.10.5 報告書は、報告事項の簡略化ができない。

注記) JIS Q 17025(ISO/IEC 17025)の 5.10.1 項で規定される簡略化した形での試験結果の報告は、顧客が試験所から受け取る試験報告書の内容に精通しており、ある限られた情報のみで結果の解釈が出来ること及びその結果が顧客以外に提供されない場合を前提としており、当該放射能測定の結果は、試験の依頼者(直接の顧客)だけでなく不特定の関係者にもたらされる可能性があることから、たとえ試験依頼者との合意があっても省略することはできないこととした。

附属書 A

測定装置の点検・チェック項目及び頻度の例

測定装置の性能、設置場所等により、測定装置の仕様書並びに取扱い説明書等を参考に適切な点検内容及び管理基準を設定する必要がある。

1) ゲルマニウム半導体検出器を用いるガンマ線スペクトロメータ

頻度	項目	内容/管理基準(妥当とする目安)
1回/日 (測定の都度)	外観チェック	エンドキャップに異常な結露がないこと。
	測定スペクトル	ノイズやカウントの欠落がないこと。
	検出器の汚染検査	検出器に汚染がないことを試料と同じ測定条件で測定して確認する。
	ピーク位置	エネルギー校正時と比較してピーク位置が Co-60(1332 keV)において 1 keV 以上ずれていないこと。 ※試料測定時は Cs-137(662 keV)、K-40(1461 keV)等について確認する。 Co-60 以外の場合は適切な値を設定する。
1回/週又は月	エネルギー分解能	購入時と比較して 1.1 倍以内。
	線源による検出効率の確認	検出効率校正時と比較して 5 % 以上ずれていないこと。
	液体窒素消費量	3L/日以内。
	バックグラウンド	測定時間には十分な時間(0.5日～2日程度を目安とする)をとる。 汚染が確認された場合には、測定頻度を増し変化を監視する。

2) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ

頻度	項目	内容/管理基準(妥当とする目安)
1回/日 (測定の都度)	外観チェック	外観に異常がないこと。
	測定スペクトル	ノイズやカウントの欠落がないこと。
	検出器の汚染検査	検出器に汚染がないことを試料と同じ測定条件で測定して確認する。
	ピーク位置	エネルギー校正時と比較してピーク位置が Cs-137(662 keV)において 10 keV 以上ずれていないこと。 ※試料測定時は可能であれば K-40 (1461 keV)等について確認する。
	ピーク面積	測定日ごとに標準線源(Cs-137等)を測定し、ピーク面積の計数値のズレを確認する。(10%以内)
1回/週又は月	バックグラウンド	測定時間には十分な時間をとる。 汚染が確認された場合には、測定頻度を増し変化を監視する。

附属書 B

放射能測定の実験指針に関する補足

1．効率曲線を得るための検出効率校正に用いる標準体積線源について

ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析装置の校正に、多核種混合標準体積線源を用いて一般的に検出効率校正が行われているが、一部の半減期が短い核種（Cr-51 など）が減衰したとしても、測定の目的に応じてその核種を除いて検出効率校正を行っても問題はない。ただし、Cr-51 はゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析装置の検出効率校正には重要な核種であり、Cr-51 が効率校正に最初から不要な核種でないことは認識する必要がある。

2．測定核種による比較検出効率校正について

Cs-137 のみの校正では Cs-134 が担保できない。Cs-134 と Cs-137 のみで検出効率校正を行っても良いが、その場合、セシウム以外は正確な値が出ないことを認識しておくこと。

3．標準線源と標準物質の使い分け

測定機器の校正には、わが国又は海外の国家標準にトレーサビリティが確保された標準線源を使用する。

測定条件の設定、測定操作の妥当性の評価及び測定結果の品質の保証等については、IAEA、(独)産業技術総合研究所、(公社)日本分析化学会等から頒布されている放射性セシウム等を含む標準物質を使用することができる。

4．メーカーが装置の据付時に行う検出効率校正について

試験所がメーカーが作成した効率曲線を使用して測定することに問題はないが、その内容について検証する能力を持たなければならない。試験所はメーカーが実施する校正に依存することなく、測定装置の校正はあくまでも試験所の責任であることを認識する必要がある。

5．定期的な校正の推奨頻度

日常的に測定を実施しているのであれば、定期校正は通常 1 年に 1 回を目安とする。定期校正の頻度については、その使用頻度や求められる測定の不確かさを考慮して試験所が定める。試験所が標準体積線源等を用いて日常的に点検を実施し、校正値のずれのないことを確認している場合は頻度を少なくすることも可能である。

6．ヨウ素-131 の検証方法について

現状では、I-131を含む密封線源の入手が難しいため、ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーでは多核種混合標準体積線源で校正されていれば計算による算出で問題ない。

7．試料容器の汚染検査について

試料容器の汚染が懸念される場合は、空の試料容器を試験品と同じ測定条件で測定し、汚染のないことを確認すること。

8．試験報告書への検出下限値の記載方法

検出下限値は、原則として測定結果から算出されたものを報告する。

ただし、食品衛生法における規格基準の試験結果については、放射性セシウム（Cs-134とCs-137の和、以下同様）として基準値の5分の1の値、あるいは放射性セシウムとして基準値の5分の1以下の測定結果から得られた値を記載しても良い。この場合には食安発 0315 第4号/第5号 別添「食品中の放射性セシウム検査法 2.3 検査結果の取扱い」に従う。

様式番号 JAB NF18 REV.0

改定履歴（公開文書用）

版 番号	改定内容概略	発行日	文書責任者	承認者
1	新規発行	2012-04-01	PM (食品)	試験所技術委員会
2	食品中の放射性セシウムの基準値が新たに設定され、試験方法が厚労省より通知（平成24年3月15日付食安発0315第4号、第5号）されたことに伴う改正	2012-04-04	PM (食品)	試験所技術委員会
3	2.引用文書（参考文書）及び5.4.1 方法の選定 厚生労働省「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」を追記。 5.4.1 方法の選定 「注記」を「備考」に変更 あらたに「注記」を設け、関連する技術文書はJAB NL530に取り纏め、JABウェブサイトに掲載することを追記。	2012-08-01	PM (食品)	試験所技術委員会
4	<u>附属書 A</u> <u>「測定装置の点検・チェック項目及び頻度」の「項目」及び「内容/管理基準」を見直し、字句及び表現を誤解の無いように修正した。</u> <u>附属書 B を「放射能測定の認定指針に関する補足」として新たに設けた。</u>	<u>2013-08-01</u>	<u>PM</u> <u>(食品)</u>	<u>試験所技術委員会</u>

公益財団法人 日本適合性認定協会

〒141-0022 東京都品川区東五反田 1 丁目 22-1
五反田 AN ビル 3F

Tel.03-3442-1217 Fax.03-5475-2780