

令和4年度
放射性セシウムを含む玄米試料を用いた技能試験
プロトコル

Rev.0

2022年4月

セイコー・イージーアンドジー株式会社

空白ページ

目次

1.	はじめに	1
2.	実施要領	1
2.1.	パイロットラボ.....	1
2.2.	参加要件と参加者の義務.....	1
2.2.1.	参加要件.....	2
2.2.2.	義務	2
2.3.	作業内容の概要.....	2
2.4.	締切等	3
3.	手順	3
3.1.	参加申込	3
3.2.	試料の受領と保管.....	3
3.3.	試料の充填	4
3.4.	測定	4
3.5.	試料の返送	5
3.6.	分析及び評価.....	6
3.7.	報告	6
4.	試料情報	7
4.1.	規制上の取り扱い.....	7
4.2.	試料取り扱い上の注意.....	8
5.	結果の取り扱い.....	9
5.1.	結果の集計	9
5.2.	報告した結果の修正.....	9
5.3.	結果の開示	9
5.4.	報告書発行後の結果の利用.....	10
6.	参加証	10
7.	参加者情報の取り扱い.....	10
8.	本プロトコルに係る著作権の取り扱いについて	11
A.1.	パフォーマンス評価の方法.....	12

空白ページ

1. はじめに

本プロトコルはセイコー・イージーアンドジー株式会社(以下、主催者)が国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター(以下、AIST)、及び国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門(以下、NARO)両機関(以下、協力機関)の協力を得て主催する、令和4年度放射性セシウムを含む玄米試料を用いた技能試験(以下、本技能試験)に適用する。

2. 実施要領

本技能試験では、参加者は試料中に含まれる放射性セシウム(セシウム 134 (^{134}Cs)及びセシウム 137 (^{137}Cs))の基準日時(2022年1月1日 12:00:00 JST)における放射能濃度 (Bq/kg) をゲルマニウム半導体(HPGe)検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーにより決定し、主催者に報告する。

参加者に対して、90 g 程度の玄米試料がそれぞれ主催者から配付される。

参加者は、配付される玄米試料を自ら秤量及び充填し、放射能を測定し、放射能濃度及びその不確かさを主催者へ報告する。なお今回、報告枠を2枠(主・副)設ける。(詳細については5.1項を参照のこと) 主催者は参加者からの報告値を集計して報告書を作成する。本技能試験では、次の試料を使用する。

試料	試料略称	試料返却要否
アルミニウムコートラミネート袋に封入された90 g程度の玄米試料	玄米試料	不要

2.1. パイロットラボ

本技能試験のパイロットラボは次の事業者が担当する。

担当事業者 セイコー・イージーアンドジー株式会社
郵便番号 〒261-8507
住所 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-8
電子メール pt@sii.co.jp
電話番号 043-211-1305
FAX 番号 043-211-8204
担当 令和4年度放射性セシウムを含む玄米試料を用いた技能試験事務局

2.2. 参加要件と参加者の義務

本技能試験への参加者はこのプロトコルに同意し、自ら参加を表明した機関とする。参加者は2.2.1項に掲げる参加要件を満たさなければならない。また、2.2.2項に掲げる義務を負う。

2.2.1. 参加要件

参加者は次に掲げる要件を満たさなければならない。

- 測定器としてゲルマニウム半導体検出器を用いていること
- 測定器は放射能標準ガンマ体積線源を用いて校正されていること

2.2.2. 義務

参加者は次に掲げる義務を負う。

- 所定の参加費用を支払うこと
- 本プロトコルに厳密に従い試料の放射能測定を行うこと
- 本プロトコル5項に示す結果の取り扱いについて厳守すること
- 報告書発行までの間に、次の行為を行わないこと
 - 他の参加者との本技能試験に関する情報交換
 - 他の参加者への試料の貸し出し

2.3. 作業内容の概要

参加者は次に示す作業を順次行う。

作業項目	プロトコル 関連項番	作業内容
(1) 参加申込	3.1	参加申込様式の必要事項を記入し、主催者へ送付するとともに、主催者からの案内に基づいて参加費用を支払う。
(2) 試料の受取	3.2	試料を受取り、破損等がないことを確認して試料受取報告様式を主催者へ送付する。
(3) 試料の保管	3.2	試料は測定開始まで開封せず、冷暗所に保管する。
(4) 試料の充填	3.3	試料を U-8 形状容器に、充填高さ 40 mm ~ 50 mm の範囲で充填し、ノギス等を用いて測定できる高さとする。充填高さは試料正味の充填高さであり、容器を含まない。
(5) 試料の測定及び測定結果の評価	3.4, 3.6	試料の放射能濃度とその不確かさを評価する。不確かさの評価方法は別途配付される γ 線スペクトロメトリの不確かさ見積もりガイド記載の手法等を参考に参加者が自ら決定する。
(6) 試料の返却	3.5	返却不要
(7) 測定結果の主催者への報告	3.7	測定結果を主催者へ報告する。

(8) 報告書ドラフトの確認	5.1, 5.2	主催者から送付される報告書ドラフトを確認する。
(9) 報告書受領	5.3	主催者から送付される報告書を受領する。

2.4. 締切等

各種の締切等、参加者に関連する重要なスケジュールは次による。

参加申込・費用支払締切	2022年6月1日(水)
試料の受領・測定開始	2022年6月中旬頃
試料の返却	返却不要
測定結果の報告締切	2022年8月5日(金)
報告書ドラフトの受領	2022年9月下旬頃
報告書の受領	2022年12月上旬頃

今後の予定変更やお知らせは参加申込時に記載した電子メールアドレス宛に送付する。
また広く公表すべき事項があれば次の URL 以下に掲載する。

URL : <https://www.sii.co.jp/jp/segg/>

3. 手順

本項では、本技能試験への参加申込から報告までの手順を示す。プロトコルで定めない事項については、参加者が日常測定する手法に基づく。

3.1. 参加申込

本プロトコルに同意し、本技能試験へ参加を希望する者は様式に必要事項を記入し主催者に送付する。併せて所定の参加費用を支払う。参加者が支払った参加費用は一切返金しない。

送付方法 : Web フォーム

URL : 別途案内する

3.2. 試料の受領と保管

参加者は試料を受領後、試料を入れた袋の破れ、容器の破損、試料粒の大量の破損など外觀上の異常の有無を確認し、主催者に受取報告様式を送付する。

送付方法 : Web フォーム

URL : 別途案内する

なお、玄米試料はパイロットラボから宅配便で送付する。

配付される玄米試料の外観をそれぞれ図 1 に示す。



図 1 玄米試料外観

試料を保管する方法は次に従う。

試料受領後直ちに測定を実施しない場合は試料を開封せず、冷暗所に保管する。開封後に湿度の管理をせずに長期間放置した場合は、水分含量を確認するか、試料を 25 °C、75 %RH の環境中に 24 時間以上置いてから測定容器に充填すること。

本技能試験が終了するまでは試料を適切に保管すること。

3.3. 試料の充填

試料を充填する方法は次に従う。

玄米試料を U-8 形状容器に充填する際は次に従う。

- 充填は参加者が自ら実施する
- 試料を充填する前に、空容器の質量を求めておく
- ノギス等を用いて測定できるように、充填高さ 40 mm ~ 50 mm の範囲で充填する
- 試料の上端が平坦となるよう注意を払う
- 試料充填後の質量を計測し、あらかじめ求めておいた空容器の質量を差し引くことで試料正味の質量を得る
- ここで得た試料正味の質量を使用して試料密度を算出する

3.4. 測定

測定を、次に従い実施する。

- あらかじめ機器の健全性確認を、参加者が定める方法により実施すること
- 測定は複数回測定の平均とせず、測定対象試料別に 1 回行う(報告の対象としない測定の実施を制限するものではない)
- 容器を置く位置は効率校正を実施したときの位置と同一とすること
- 測定時間は ^{137}Cs ピーク (662 keV) の正味計数(ネットカウント)が 4,000 カウント以上得られる秒数とする

- 試料及び検出器の相互汚染を避けるため、試料は厚さ 0.02 mm 程度の薄手のポリ袋に入れること(ただし、試料を検出器にセットした時に浮き上がらないよう注意する)

3.5. 試料の返送

試料は返却不要である。測定後に玄米試料が不要な場合は参加者が廃棄する。廃棄する際は廃棄物の処理および清掃に関する法律を遵守すること。廃棄方法が不明の場合は次に従い主催者に返送する。

返送方法：	宅配便(発払い)
宛先(荷受人)：	セイコー・イージーアンドジー株式会社 技能試験事務局
郵便番号	〒261-8507
住所	千葉県千葉市美浜区中瀬 1-8
電話番号	043-211-1305

3.6. 分析及び評価

参加者は、測定で得られたスペクトルから、次により放射能及びその不確かさを決定する。

減衰補正	基準日である 2022 年 1 月 1 日 12:00:00 (JST) における放射能が得られるよう測定中・保存中に係る減衰補正を実施
ピークバックグラウンド補正	必要に応じ実施
自己吸収補正 サム効果補正	必要に応じ実施
試料充填高さ	実際に測定した充填高さを適用
試料質量	正味の質量を参加者が測定 ※ 水分も含む試料受領後、開封時の質量とすること
試料密度	参加者が決定
放射能の不確かさ	GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) に従い測定の不確かさを自ら評価し測定結果と共に参加者が評価・決定

3.7. 報告

参加者は次の事項について分析及び評価の結果を主催者へ送付する。今回、1 件の申し込みにつき、結果報告は 2 枠(主・副)受け付ける。副の報告は任意とし、結果の集計においては参考値として扱う。(詳細は 5.1 項を参照のこと)

報告事項の詳細は様式に従う。

なお、結果報告(副)にあたり、本 3 項記載の手順は結果報告(主)のものと部分的に兼ねても構わない。

放射能	基準日 2022 年 1 月 1 日 12:00:00 (JST) における放射能 (Bq/kg)
放射能の不確かさ	基準日における放射能不確かさ (Bq/kg) ($k = 2$)
要因別の不確かさ	相対標準不確かさ
関連情報	測定条件、測定情報、検出器情報等

送付方法：電子メールへの添付ファイル

電子メールの宛先：pt@sii.co.jp

電子メールの件名：結果報告(参加者番号: 機関名称)

4. 試料情報

主催者が配付する玄米試料の試料情報を次に示す。

試料調製者	NARO
名称	R4 技能試験用玄米試料
定量対象核種	セシウム 134 (¹³⁴ Cs)、セシウム 137 (¹³⁷ Cs) ただし、セシウム 134 (¹³⁴ Cs)は評価対象外とする
放射能濃度	通知しない(※1)
質量	約 90 g
水分含量	主催者から通知する
容器の形式	容器には充填されていない
試料番号	試料送付にあわせて主催者から通知する
放射能参照値測定	AIST

※1 放射性セシウムの合計で 500 Bq/kg を上回ることはない

4.1. 規制上の取り扱い

本試料は放射性同位元素等の規制に関する法律の規制対象ではないので、放射線障害防止法で定められた放射線管理区域を持たない機関でも取り扱うことができる。しかし、放射性セシウムが含まれている試料であるので、無用な被ばくや汚染が無いように注意すること。

4.2. 試料取り扱い上の注意

試料取り扱い上の注意は次による。

- 試験・研究の目的以外には使用しないこと
 - 本試料を食用に供さないこと
 - 試料取り扱い時には、保護手袋等を着用することが望ましい
 - 測定容器の破損、試料の破損等の原因となるため、測定容器に充填された試料に混合を意図した強い振り混ぜ、振動・衝撃を与えないこと
 - 試料粒の大量の破損などが見られた場合はそのまま測定に使用せず、主催者に連絡すること
 - 他の試料との相互汚染や、検出器の汚染がないように取り扱うこと
- ※ 測定容器を薄手のポリ袋に入れた様子を U-8 形状容器について図 2 に示す。
- 本技能試験が終了するまでは試料を適切に保管すること
 - 本技能試験終了後も測定を目的として試料を使用することはできるが、主催者及び協力機関(以下、主催者等)は試料及び試料を用いた結果に対していかなる保証もしない



図 2 U-8 形状容器に充填された試料(左)とそれを薄手のポリ袋に入れた様子(右)

5. 結果の取り扱い

5.1. 結果の集計

参加者からの結果の集約後、主催者は測定結果の一覧を作成し、解析を加えて報告書ドラフトを作成し、参加者へ配付する。報告書ドラフトでは参加者の結果に記載間違いがないこと及び解析結果等、他の記載内容について確認する。報告書ドラフトで出された指摘等を反映して、必要に応じて改訂版の確認を受けたのち、報告書として発行する。

参加者から提出された玄米試料の測定結果の解析方法として、JIS Q 17043 附属書 B に記載された z スコア又は JIS Z 8405 に記載された z プライム(z')スコアのいずれか、及び E_n 数によるパフォーマンス評価を行う。それぞれの手法については A.1 項にて解説する。なお、濃度が低下していることから、今回よりセシウム 134 (134Cs)は評価の対象から外す。

2 枠(主・副)あるうちの測定結果(主)のみを使用してパフォーマンス評価を行い、これを正式な技能試験の結果とする。別途、これにすべての測定結果(副)を加えた場合のパフォーマンス評価を実施し、これを参考結果とする。

下表の例においては以下のとおり結果を報告する。

- 測定結果(主)A, C, E に対しては正式な技能試験結果を報告
- 測定結果(副)B, F に対しては参考結果を報告

参加者番号	測定結果(主)	測定結果(副)
1	A (Bq/kg)	B (Bq/kg)
2	C (Bq/kg)	-
3	E (Bq/kg)	F (Bq/kg)
...

正式な技能試験結果

参考結果

5.2. 報告した結果の修正

主催者が報告書ドラフトを発行するまでは、参加者は登録した自らのデータを訂正することができる。報告書ドラフトが発行された後は、主催者の転記ミスに関してのみ訂正できる。

また、主催者は参加者からの結果が、初歩的な測定者の数値処理ミスと見受けられる場合においては、参加者に修正を促す場合がある。

5.3. 結果の開示

主催者が作成する報告書ドラフト及び報告書において、参加者名は記載しない。測定結果には、事前に参加者に通知した参加者番号を記載する。参加者番号は参加者本人にのみ伝え

るので、本人が伝えない限り参加者名が他者に知られることはない。

主催者及び協力機関は報告書の引用またはそのデータを用いて、本技能試験の全体あるいは一部を学術論文あるいは学会等で報告することがある。その際も、参加者名が特定されないように取り扱う。

5.4. 報告書発行後の結果の利用

報告書の著作権は主催者が保有する。最終的に報告書を発行した後、参加者が報告書に記載された結果を引用して、自らの測定結果を学術論文等として外部に発表することは妨げない。ただし、その場合は次の制限を守らなければならない。

- (1) 内容についての責任は発表者が負う
- (2) 引用の際には主催者に連絡する
- (3) 著者(発表者)の欄、または謝辞の欄に「令和4年度放射性セシウムを含む玄米試料を用いた技能試験」の成果を利用した旨を明示する
- (4) 最終的に報告書を発行するまでは、いかなる測定結果も参加者から外部に公表してはならない
- (5) 参加者に送付された報告書ドラフトは機密情報として取り扱い、報告書発行後は破棄する

参加者による結果の公表および利用について、主催者等はいかなる責任も持たない。

6. 参加証

主催者は測定結果を報告した参加者に対して、本技能試験申込時の情報をもとに参加証を発行する。参加証の再発行は行わない。

7. 参加者情報の取り扱い

主催者が本技能試験への参加申し込み時または本技能試験の過程で参加者から入手した参加者情報は機密情報として取り扱い、試料の配付、結果報告書の送付及び本技能試験遂行に必要な連絡に使用するほか、結果報告会、次回以降の技能試験及び関連する研究会・講習会の案内ならびに校正その他の技術の紹介のためだけに使用する。

参加者情報は本技能試験遂行のための情報として協力機関に開示する場合がある。この場合でも参加者情報は機密情報として取り扱う。

参加者から報告された報告事項のうち、所属機関名称、参加者氏名を除く項目は統計処理を行い、学術論文あるいは学会等で報告することがある。その際も、参加者名が特定されないように取り扱う。

8. 本プロトコルに係る著作権の取り扱いについて

本プロトコルの著作権は主催者に属する。本プロトコルの一部または全部を引用する際には、あらかじめ主催者による許諾が必要である。

A.1. パフォーマンス評価の方法

登録された測定結果の解析方法として、JIS Q 17043 附属書 B に記載された z スコア又は JIS Z 8405 に記載された z' スコアのいずれか及び E_n 数によるパフォーマンス評価を行う。

パフォーマンス評価の基準には国家標準にトレーサブルな参照値を用いる。参照値に付随する合成標準不確かさ u と技能評価の標準偏差 σ を以下の式で比較する。 σ は正規四分位数範囲($NIQR$)を用いる。

$$u \leq 0.3\sigma$$

上式が成り立つ場合、参照値の不確かさは無視することができ、 z スコアを用いることができる。上式が満たされない場合、参照値の不確かさを本技能試験結果の解釈に使用し、パフォーマンス評価として z' スコアを用いる。

(1) z スコア

z スコアは以下の式で求められる。

$$z = \frac{x - X}{NIQR}$$

x : 参加機関の結果、

X : 国家標準にトレーサブルな参照値

$NIQR$: Normalized Interquartile Range 正規四分位数範囲(室間標準偏差に相当する)

(2) z' スコア

z' スコアは以下の式で求められる。

$$z' = \frac{x - X}{\sqrt{NIQR^2 + u^2}}$$

x : 参加機関の結果

X : 国家標準にトレーサブルな参照値

u : 参照値の標準不確かさ

$NIQR$: Normalized Interquartile Range 正規四分位数範囲(室間標準偏差に相当する)

z スコア、 z' スコアは棄却限界値として 2.0 及び 3.0 を使用する。(以下の式では z しか示さないが z' も、同様に扱う)

$|z| \leq 2$: “満足”

$2 < |z| < 3$: “疑わしい”

$|z| \geq 3$: “不満足”

(3) E_n 数

E_n 数は以下の式で求められる。 E_n 数を用いる場合は参加機関が測定の不確かさを一致した方法で見積もることが必要である。本技能試験では参加機関報告値のパフォーマンス評価指標として z スコアもしくは z' スコアと相補的に用いる。

$$E_n = \frac{x - X}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$$

ただし、

x : 参加機関の結果

X : 国家標準にトレーサブルな参照値

U_{lab} : 参加機関の拡張不確かさ

U_{ref} : 参照値の拡張不確かさ

とする。

E_n 数は棄却限界値としてその絶対値に対して 1.0 を使用する。

$|E_n| \leq 1$: “満足”

$|E_n| > 1$: “不満足”

以上