

# 環境放射線モニタリングにおける 精度管理について

公益財団法人日本分析センター  
前山 健司

公益財団法人日本分析センターでは、環境放射線モニタリングにおける精度管理の一環として、様々な取組みを実施している。

○相互比較分析の実施

○標準試料の作製

○分析法マニュアルの作成 等

環境放射線モニタリングを行っている都道府県等の分析機関における環境放射能測定結果及び環境放射線モニタリング結果の信頼性を確認するため、相互比較分析を実施している。

## 1. 実施方法

ISO/IEC17043:2010「適合性評価－技能試験に対する一般要求事項」(JIS Q 17043:2011)のA.3同時参加スキームに準じて実施する。

日本分析センターが、分析機関に分析比較試料を配付する。分析機関は分析比較試料を分析・測定し、分析結果を日本分析センターに送付する。日本分析センターは分析機関より受領した分析結果と分析比較試料の付与値、または両者の測定結果を比較し、分析結果の妥当性を評価する。

## 2. 主な分析比較試料

### ○寒天試料

目的:ゲルマニウム半導体検出器の効率(U-8容器)を確認  
複数の $\gamma$ 線放出核種を添加した寒天  
(U-8容器に充填、高さ1cm、2cm、3cm、4cm、5cmの5試料)

### ○模擬土壤試料

目的:ゲルマニウム半導体検出器を用いた分析・測定全般を確認  
複数の $\gamma$ 線放出核種を添加したアルミナ  
(U-8容器に充填)

### ○模擬牛乳試料

目的:ゲルマニウム半導体検出器の効率(マリネリ容器)を確認  
 $^{131}\text{I}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 及び $^{40}\text{K}$ を添加した水  
(分析機関でマリネリ容器に充填)

## 3. 評価方法

ISO/IEC17043:2010(JIS Q 17043:2011)のB.3パフォーマンスの統計計算に記載された統計手法のうち、En数を指標とする評価を行う。En数は以下の式を用いて計算する。

$$E_n \text{ 数} = \frac{|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{分析値}_{\text{JCAC}}|}{\sqrt{U_{\text{分析機関}}^2 + U_{\text{JCAC}}^2}}$$

$U_{\text{分析機関}}$ : 分析機関の分析結果の拡張不確かさ ( $k=2$ )

$U_{\text{JCAC}}$ : 分析センターが確定した付与値の拡張不確かさ ( $k=2$ )

## 4. 評価基準

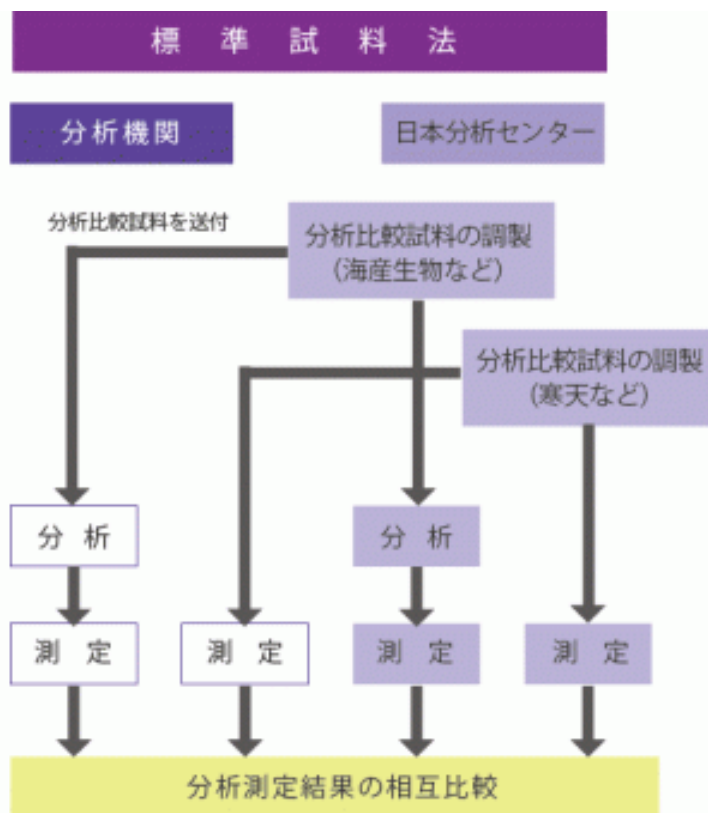
ISO/IEC17043:2010(JIS Q 17043:2011)のB.4パフォーマンスの評価に記載された評価基準に従い、分析機関の分析結果の評価を行う。

En数	評価
$ En  \leq 1.0$	満足
$ En  > 1.0$	不満足(対策が必要)

# 相互比較分析の実施

## (1) 標準試料法

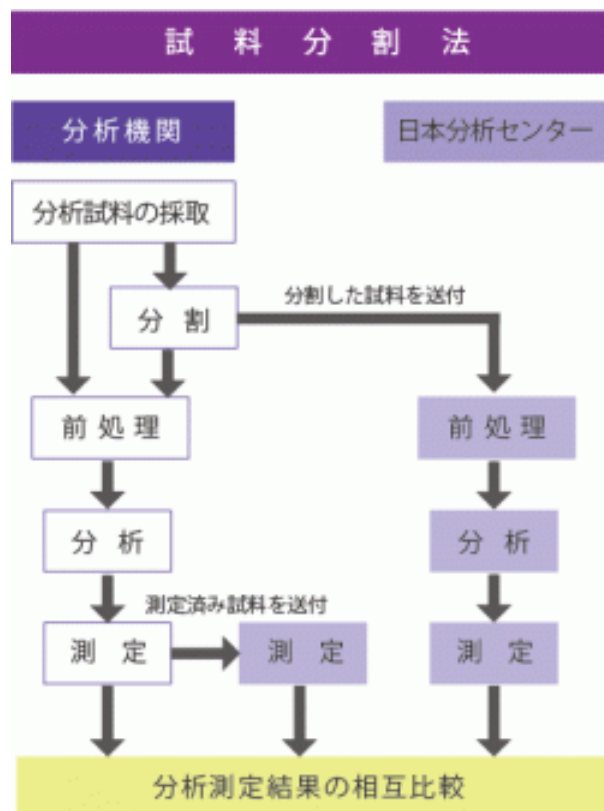
日本分析センターが放射性核種を添加し作製した分析比較試料を、分析機関が分析・測定して、それらの結果を比較する方法を「標準試料法」という。



分析比較試料の例  
(寒天試料)

## (2) 試料分割法

環境放射線モニタリングを実施している都道府県等の分析機関が採取した環境試料を、分析機関と日本分析センターがそれぞれ分析・測定して、それらの結果を比較する方法を「試料分割法」という。



環境試料の例(野菜類)

※ 1つの試料を半分に分けて2機関で分析

これらの2方法により、ガンマ線スペクトロメリー、放射化学分析( $^{14}\text{C}$ 、 $^{129}\text{I}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、Ra、U、Pu、Am、Cm)、トリチウム分析、フッ素分析について、相互比較分析を行っている。

## 分析、測定の精度管理の一環として、IAEAが実施する技能試験に参加し、環境放射能水準調査の精度管理を強化

### ◆IAEAの技能試験参加実績(日本分析センター参加分)

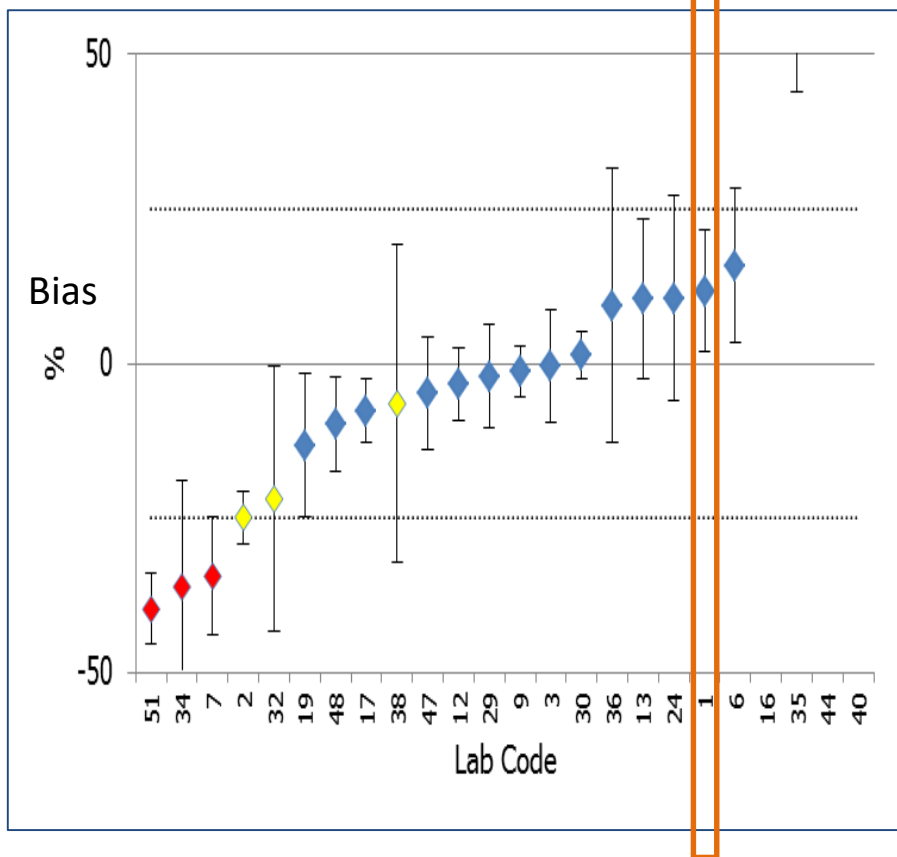
実施年	技能試験	対象試料
2008年	IAEA-443	海水
2009年	IAEA-CU-2009-03	土壌、水
2010年	IAEA-CU-2010-04	土壌、水
2013年	IAEA-446	海藻
2014年	IAEA-TEL-2014-03-WWPT	土壌(海底土)、水、海藻
	IAEA-TEL-2014-04-ALMERAPT	土壌(海底土)、水、海藻
	IAEA-PT-2014 for Determination of Radionuclides in Seawater	海水
2015年	IAEA-TEL-2015-03-WWPT	土壌、水、玄米
	IAEA-TEL-2015-04-ALMERAPT	土壌、水、玄米
	IAEA-RML-2015-01	海水
2016年	IAEA-TEL-2016-04-ALMERAPT	水、トウヒ葉、堆積物
	IAEA-RML-2016-01	海水



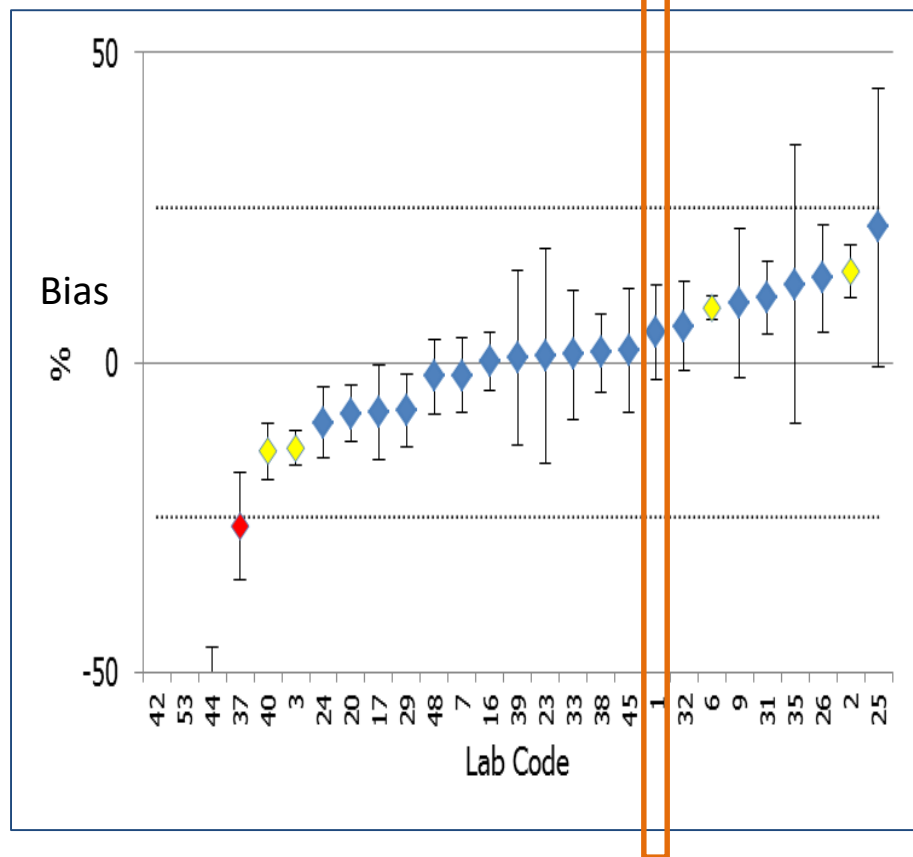
# 技能試験への参加

【相互比較分析の実施結果】(参加55機関の結果)

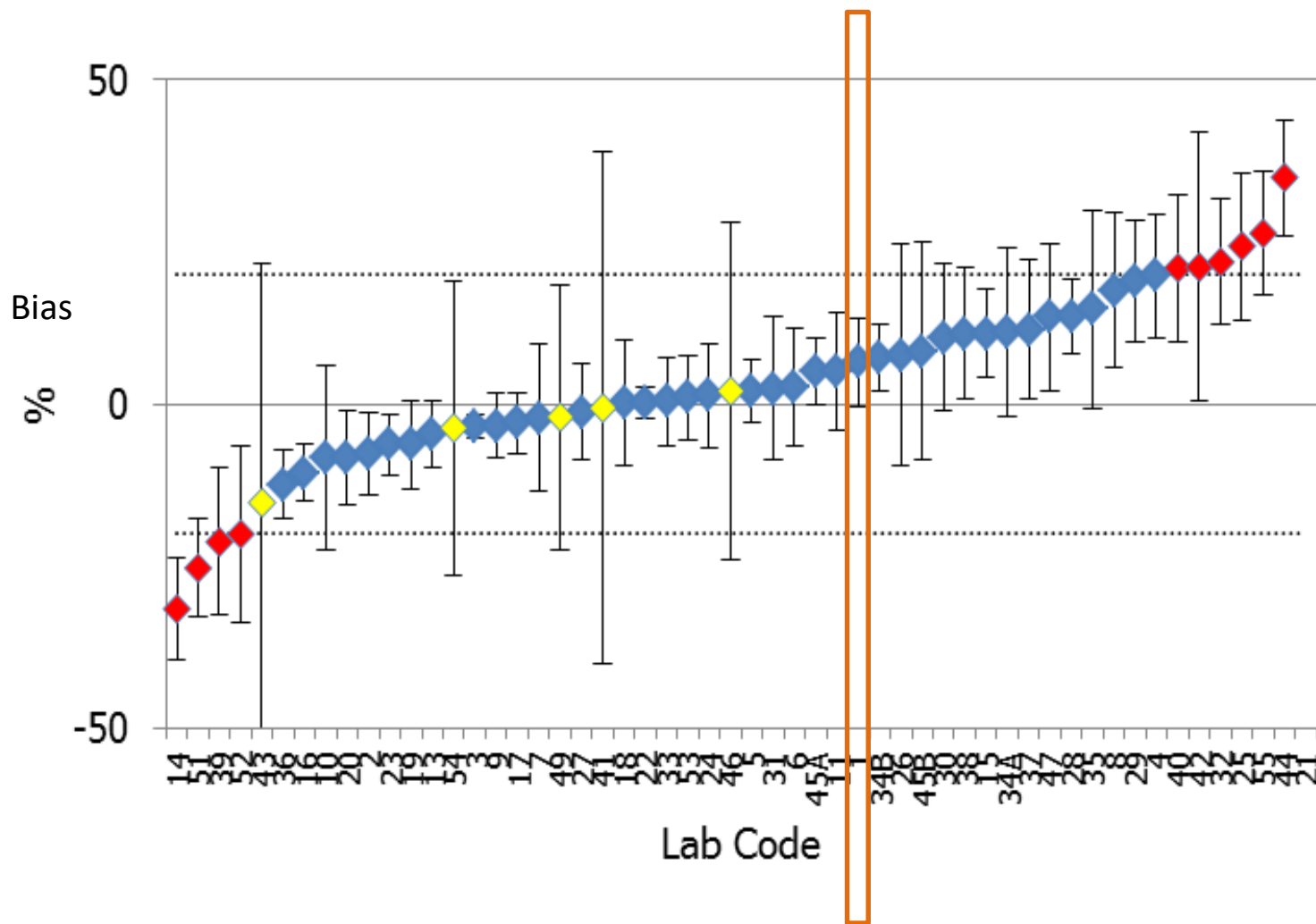
H-3



Sr-90



Cs-137



日本分析センターでは、分析・測定に係るマニュアルを作成している。日本分析センター内での作業マニュアルの他、放射能測定法シリーズの原案を作成している。

## 日本分析センター内のマニュアル体系

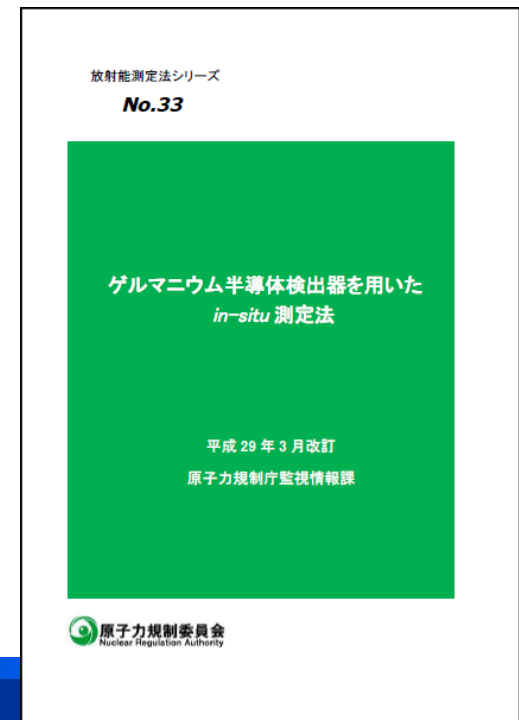
- 品質マニュアル …… ISOの規格ごとに作成(5種類)
  - └ 手順書 …… 業務の手順、役割を示したもの
    - └ 作業マニュアル
      - …… 個別の作業手順及び判断基準を詳細かつ具体的に示したもの

この他に、特定の作業の手順を、作業マニュアルよりもさらに詳しく具体的に示した“作業手引き”というものもある。

原子力規制委員会、地方公共団体、原子力事業者、研究機関等が適切に放射線・放射能モニタリングを実施するため、環境放射能分野における標準的な分析・測定法マニュアルである「放射能測定法シリーズ」の原案作成を、日本分析センターが実施している。

## 最近の実績(放射能測定法シリーズ)

- No.33 ゲルマニウム半導体検出器を用いたin-situ測定法  
(平成29年3月改訂)
- No.17 連続モニタによる環境 $\gamma$ 線測定法  
(平成29年12月改訂)



公益財団法人日本分析センターでは、環境放射線モニタリングにおける精度管理の取組みを通じて、日本分析センターの技術レベルを維持、向上するとともに、国内の分析機関の質の保証に寄与しているものと考えている。

今後とも、このような取組みを継続的に実施することで、国内の分析機関の質の保証に貢献したいと考えている。