

## 目次

- |                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. 放射線計測の信頼性について                | 1  |
| 2. MRA 対応製品について                 | 10 |
| 3. 物質質量諮問委員会ガス分析ワーキンググループ会議出席報告 | 18 |
| 4. 編集後記                         | 22 |

## 放射線計測の信頼性について

社団法人日本アイソトープ協会  
事業本部 医薬品・アイソトープ部技術課  
山田崇裕

### 1. はじめに

福島第一原子力発電所の事故の影響を受け、様々な分野で放射線測定が行われている。放射線計測は、その目的に応じて適切な測定器を用いなければ適切な測定が行えない。本報では放射線・放射能の基礎知識と、実際どのような測定器が用いられているか、それらを用いた計測の方法とその信頼性はどのように確保されているかについて解説する。

### 2. 放射線と放射能

原発事故直後の時期には、報道などでも「放射線」、「放射能」という用語の使い分けに混乱が生じていた。特に放射能は、量として及び原子核の性質としての両方の意味で用いられる<sup>1)</sup>。さらに、「放射能漏れ」など物質そのものの意味

として誤って用いられることもあり、混乱の原因となっている。放射線と放射能の関係は光に例えると光そのものが放射線であり、光を出す能力が放射能である。

ここでいう放射線は電離放射線であり、放射性核種の壊変に伴って放出される $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\beta^+$ 線、 $\gamma$ (X)線などがある。 $\alpha$ 線は高速の $^4\text{He}$ 原子核であり、 $\beta$ 線、 $\beta^+$ 線はそれぞれ高速の電子、陽電子である。これらの荷電粒子は直接物質を電離・励起する能力をもつため、直接電離放射線と呼ばれる。一方、 $\gamma$ (X)線はエネルギーの高い光(電磁波)である。 $\gamma$ (X)線は物質との相互作用で二次電子を発生し、これらが物質を電離・励起するため、間接電離放射線と呼ばれる。放射線はその種類によって透過能力が大き

く異なる。α線は MeV オーダのエネルギーを有していても、空気中では数 cm 程度の透過能力しかなく、紙一枚で遮へいが可能である。β線はα線よりは透過能力があるが、数 mm 程度の軽金属板で遮へいできる。γ線は透過性が高く、遮へいには数 cm の鉛などの重金属が必要である。放射線計測の上では、これらの放射線の性質を考慮する必要がある。

量としての放射線・放射能も区別され、量としての放射線とは、放射線場の状態を表す量であり、放射線の数を表す量や放射線によって運ばれるエネルギー量がある。さらに、これらの量を被ばくした人における照射効果を評価するための量にしたものが線量当量である。各地で行われている空間の放射線量の測定値は、線量当量（この場合は、周辺線量当量である。）であり単位は Sv（シーベルト）である。一方、量としての放射能とは、単位時間当たりの放射性壊変の数である。例えば、食品中の放射能測定の対象量はこれにあたり単位は Bq（ベクレル）である。

### 3. 放射線量の測定

#### 3. 1 線量当量（率）測定器

ある放射線場の線量を放射線防護の目的で管理計測を行うには、線量当量（率）測定器を用いる。これらの測定器は Sv や  $\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$  で目盛りされており、場の線量当量（率）（周辺線量当量（率））を直読で測定できる。図 1 に市販されているサーベイメータの例を示す。サーベイメータとはこのような携帯形放射線計測器の総称であり、その種類は主に表面汚染測定器と線量当量率測定器に大別される。前者はβ線などの弱透過性の放射線を検出できるように検出器入射窓が薄膜（2~3 $\text{mg}/\text{cm}^2$  マイカなど）で出来ている検出器からなる。検出器にはガイガー・ミュラー計数管やプラスチックシンチレータなどが用いられる。β線は直接、物質を電離する能力をもち、検出部に入射すればほぼ 100%検出

される。γ線については多くが透過してしまうので、検出感度が低く、主にβ線測定に用いられる。表面汚染サーベイメータ（図 1(c)）は高感度で放射性表面汚染の測定が可能であるが、線量当量率の測定に用いることができない。一方、線量当量率サーベイメータは、電離箱や、NaI(Tl)シンチレータ、半導体などを検出器としてもつ測定器であり、線量当量（率）の測定にはこれらの測定器を用いなければならない。電離箱式（図 1(a)）は一般にγ線エネルギーに対する特性がよく、指示値の正確性がγ線のエネルギーにあまり依存しないが、低線量では 1fA 以下の微小電流しか発生しないため、一般的にシンチレーション検出器と比較し感度は良くない（高線量に適している。）。シンチレーション式（図 2(b)）は、エネルギー特性については電離箱式より劣るが、一般的に低線量に対する感度がよい。

校庭、がれき、除染対象区域の確認などの測定にシンチレーション測定器が用いられているのはそのためである。最近では、電離箱式でも高感度でこのような目的の測定に活用できる電離箱サーベイも市販されている。そのほか線量当量（率）測定器には定位置に設置されているモニタリングポスト、エリアモニタなどや、直接装着して被ばく線量を測定する個人線量計もある。

線量当量率サーベイメータは、日本工業規格 JIS Z 4333 「X線及びγ線用線量当量率サーベイメータ」にその性能が規定されている<sup>3)</sup>。その測定器を標準場で測定したときに得られる指示値と場の基準線量の差である相対基準誤差は  $\pm(15+U)\%$ （ $U$  は標準場の線量率の相対拡張不確かさ）であり、少なくともこの程度のメータ指示値のばらつきは、機器の個体差も含めて認めなければならない。さらに、指示値はγ線のエネルギーにも依存する。実際のフィールドでは校正場のような単色に近い線質ではなく、散乱線や複数核種からの異なるエネルギーのγ線が飛び交っている場である。理想的には線質

に依存せず線量当量が測定できればよいが、実際には検出器の特性により指示値は $\gamma$ 線のエネルギーに依存する。JIS では電離箱式やエネルギー補償式のシンチレーション式と比較し、半導体式や GM 計数管式はエネルギー特性の要

求性能は低く設定されている。線量当量率サーベイメータの選択にあたっては、このような検出器の種類に応じた特性を理解し、目的に応じた測定器を選択する必要がある。



図1 サーベイメータの例<sup>2)</sup>。(a)電離箱式線量当量率サーベイメータ (b)シンチレーション式線量当量率サーベイメータ (c)GM 管式表面汚染サーベイメータ

### 3. 2 放射線量測定の特レサビリティ

放射線量の国家標準は産業技術総合研究所が維持管理している。図2は国家標準(特定標準器)である自由空気電離箱である。自由空気電離箱の横に設置されている黒い球体は、被校正器の球形電離箱である。電離箱内で $\gamma$ 線と空気との相互作用で発生した電子による電離電流を測定することで、単位質量の空気が単位時間に放射線から受けたエネルギーの量としてその場の線量率が決定される。(実際には自由空気電離箱は比較的エネルギーの低いX線領域で用いられ、 $^{137}\text{Cs}$ や $^{60}\text{Co}$ などの $\gamma$ 線領域では円筒型グラファイト空洞電離箱が用いられる。)その後、特定標準器に代わって被校正器の電離箱を同じ位置に設置し、場の測定を行うことで指示値の校正を行う。これを置換法という。放射線標準の特レサビリティ体系を図3に示す。校正事

業者の二次標準器は、このように線量率が決定された場で校正され、さらに校正事業者は自らの校正場の線量率を二次標準器で決定し、サーベイメータなどの実用器の校正を行う。実用器の校正を含む線量当量(率)の校正方法はJIS Z 4511:2005「照射線量測定器,空気カーマ測定器,空気吸収線量測定器及び線量当量測定器の校正方法」に規定されている<sup>7)</sup>。このJISでは、測定器の性能が継続して維持され、その測定器を用いた測定目的のために十分に正確であることを検証し、確認する方法として、実用器の確認校正の方法を規定している。確認校正は、新たに校正定数を決定する方法を規定したものではないが、少量放射能の密封線源を用いて比較的簡便に機器の信頼性を確保できる有効な手段である。

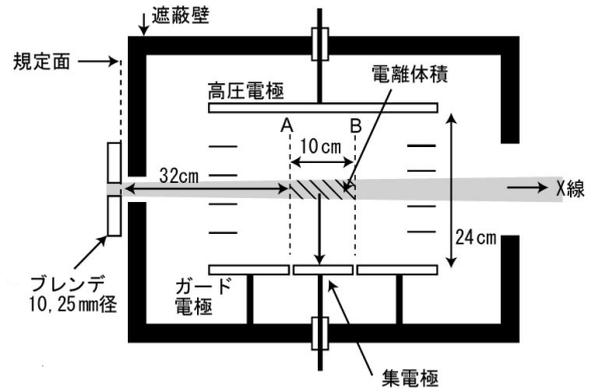


図2 自由空気電離箱（特定標準器）（左）と電離箱測定 of 構造概念図（右）<sup>45)</sup>

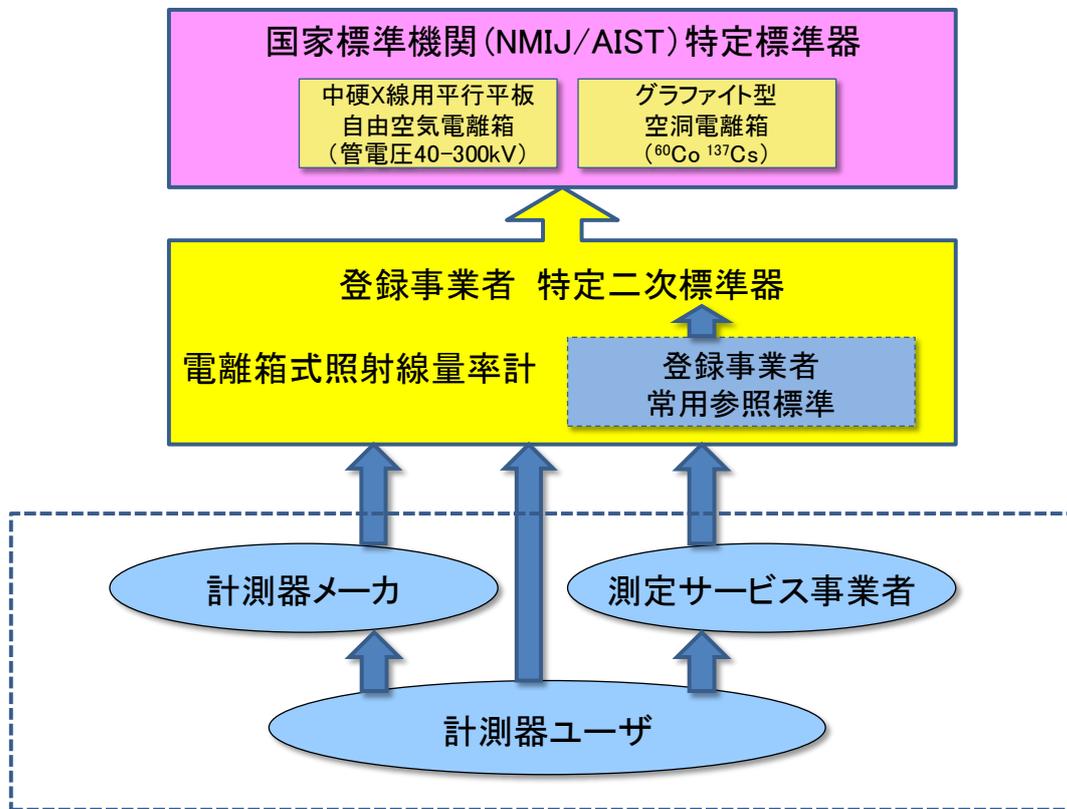


図3 放射線量（放射線防護関係）のトレーサビリティ体系図

#### 4. 放射能の測定

##### 4. 1 Ge 検出器を用いたγ線スペクトロメトリー

食品などに含まれる放射能を測定する場合、一般に3. に示したようなサーベイメータでは測定出来ない。最も信頼性が高い測定器は Ge

検出器である。図4に Ge 検出器測定システムの構成例を示す。測定システムは Ge 検出器と外部からの放射線の影響を低減するための鉛しゃへい体、及び波高分析器などの計測回路部により構成されている。Ge 検出器は、入射したγ線が検出器との相互作用により生じた電子の

電離作用により電子・正孔対を生成し、 $\gamma$ 線が検出器内で失ったエネルギーに比例した電気パルスが発生する。Ge 検出器から出力されたパルス信号は、比例増幅器により増幅・波形整形され、アナログ量であるパルス信号は A/D コンバータでデジタル量（チャンネル数）に変換されマルチチャンネルアナライザのチャンネルにメモリされる。計測時間内にあるチャンネル数のパルスが何個検出されたかというのが計数値である。従って、 $\gamma$ 線スペクトルは、横軸をチャンネル数、縦軸を計数値としたヒストグラムになる。計測回路部ではこのパルス信号を処理し $\gamma$ 線スペクトルを得る。

Ge 検出器を用いた $\gamma$ 線スペクトロメトリーの最大の特徴は、 $\gamma$ 線のエネルギー分析から核種が決定できる事である。放射性核種は核種によって放出する $\gamma$ 線のエネルギーが異なるため、たとえ同位体であっても多核種を同時分析できる。また $\gamma$ 線のエネルギーだけではなく、その波高値（ピーク計数率）も高分解能のため比較的容易に得られ、試料の放射能が求められる。Ge 検出器では数十 mL～数 L に及ぶ試料の測定が可能である。その反面、ピーク効率校正が面倒である、液体窒素の補充などの日常保守が必要である、高額であることなど、導入やその後の維持管理上の問題もある。

Ge 検出器の性能は、分解能で決まると言っても過言ではない。検出器の大きさにもよるが、通常は $^{60}\text{Co}$ から放出される 1333keV の $\gamma$ 線ピーク半値幅（FWHM）により評価し、1.9keV 未満である。エネルギー差が半値幅の 3 倍程度あれば、隣接する二つのピークは完全に分離されるため、Ge 検出器では 6keV 程度のエネルギー差があれば、十分に分離定性・定量分析できると言える。分解能は $\gamma$ 線のエネルギーにも依存するため、低エネルギーの領域であればより弁別性がよくなる。一方、定量に必要なピーク効率校正は少々厄介である。ピーク効率は、放射能が既知の標準線源から放出される $\gamma$ 線の数

と検出した $\gamma$ 線の数との比として得られる。Ge 検出器のピーク効率は、 $\gamma$ 線のエネルギー及び線源と検出器の幾何学的配置で決まる。従って、測定する試料と同一の容器の標準線源を用いて定量対象とするエネルギー範囲に対してピーク効率を得る必要がある。図 5 は市販の標準線源の例で、少量試料測定用の 100mL 円筒容器と大容量の 2L マリネリ容器（検出器が挿入できるように、底部が凹型になっている容器）がある。試料を測定するにはこのような標準線源と同じ容器を用いる必要がある。また 100ml 容器の線源は、充填量を段階的に変えたものが用意されている。これらの線源で試料充填高さ と検出効率の関係を関数化しておけば、あらゆる充填量の試料の放射能が定量可能となる。図 6 に標準線源による $\gamma$ 線スペクトルと得られた Ge 検出器のピーク効率関数を示す。標準線源には、定量対象となるエネルギー範囲を考慮して、約 80keV～2000keV にわたり異なる $\gamma$ 線を放出する複数の核種が混合されている。校正証明書には線源に含まれる各核種の放射能が記載されており、測定時点の放射能、各 $\gamma$ 線の（核データによる）放出割合及びピーク計数率から、ピーク計数効率が得られる。このように $\gamma$ 線エネルギーに対するピーク検出効率を得ておけば、このエネルギー範囲にある $\gamma$ 線のエネルギーから核種を確定できれば、そのピーク計数率から放射能を求めることができる。

Ge 検出器を用いた $\gamma$ 線スペクトロメトリーによる放射能分析の不確かさに大きな影響を及ぼす要因の一つは試料調整である。現在行われている試料調整の多くは、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」に基づき実施されている<sup>8)</sup>。これによる方法は灰化など特別な前処理ではなく、単純に測定対象部位を定め、試料を細かく切り刻む程度のものである。先に述べたとおり Ge 検出器の検出効率は幾何学的配置に大きく依存するため、試料の充填方

法が分析値に大きな影響を及ぼす。これを回避するには試料を細かく刻み、しっかりと空隙無く充填し、充填高さを揃えることが非常に重要である。また、測定試料中で放射能が偏在している場合も適切な結果は得られない。従って、試料採取でサンプルの代表性をどう担保するかが重要な要素となる。検出効率は試料の充填比重にも依存する。 $\gamma$ 線は透過性のよい放射線だが、エネルギーと物質の組成、嵩比重により透過率が異なる。標準線源の嵩比重は $1\text{gcm}^{-3}$ 程度であるので、例えば水を測定する場合はほとんど影響しないが、嵩比重の軽いキノコ類などを

測定する場合には、100ml程度の試料でも $^{137}\text{Cs}$ の $\gamma$ 線で嵩比重が0.3の試料に対して10%程度透過率が異なるので留意する必要がある。 $\gamma$ 線の物質に対する透過率は線減弱係数を用いて計算で求められる。このようなGe検出器による分析方法の詳細は、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」に規定されている<sup>9)</sup>。これに準拠した解析ソフトが市販されているため、このようなソフトを用いれば、自ら複雑な解析計算を要せずに分析結果を得ることが出来る。

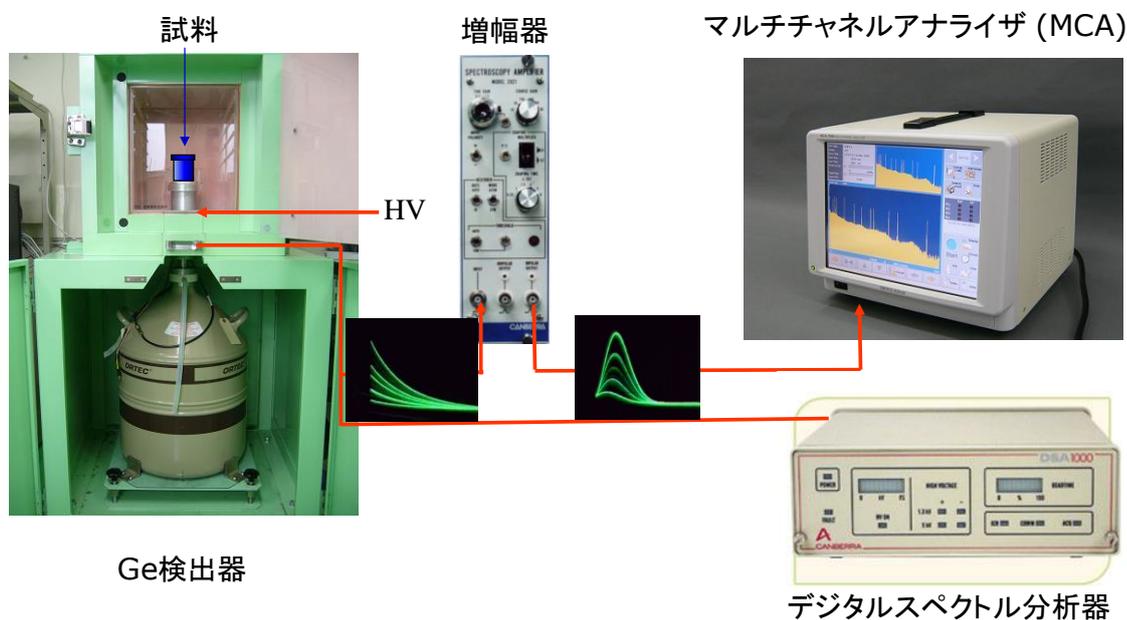


図4 Ge検出器測定システムの構成例



図5 放射能標準体積線源の例 (2Lマリネリ容器タイプ (左) と100mL容器 U8タイプ (右))<sup>6)</sup>

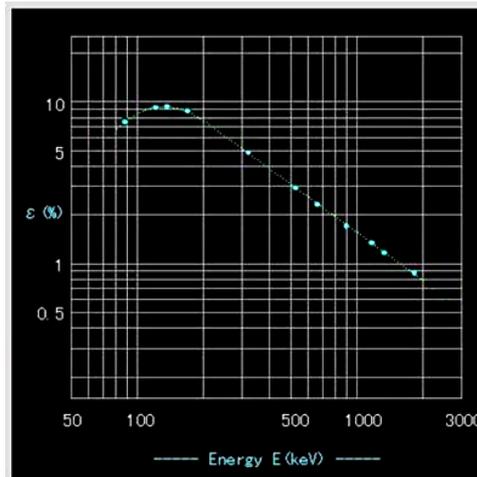
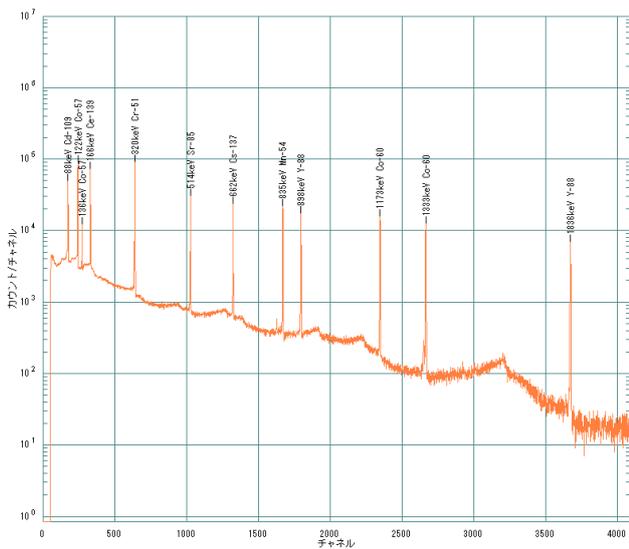


図6 Ge 検出器による標準線源の $\gamma$ 線スペクトル (左) と Ge 検出器のピーク効率関数の例 (右)

#### 4.2 NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いた $\gamma$ 線スペクトロメトリー

NaI(Tl)シンチレーション検出器は、 $\gamma$ 線とシンチレータの相互作用により、シンチレータから発せられた光を光電子増倍管で集めて放射線に応じたパルス電気信号に変換し、このパルスを計測するもので、スペクトロメータとして市販されているものの検出器後段の計測回路部は4.1のGe検出器のシステムと同様である。NaI(Tl)シンチレーション検出器はGe検出器と比較し30倍程度分解能が悪く、 $\gamma$ 線スペクトロメータとしての性能は相当劣る。図7に $^{134}\text{Cs}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ の混合線源による $\gamma$ 線スペクトルを示す。NaI(Tl)シンチレーション検出器の分解能はGe検出器のそれと比較して相当悪いことがわかる。このように、隣接した $\gamma$ 線の弁別性が悪いため、例えば未知核種が混合され多数の $\gamma$ 線の放出がある場合などはNaI(Tl)シンチレーション検出器での定性定量は事実上困難である。NaI(Tl)シンチレーション検出器の場合、 $^{137}\text{Cs}$ の662keVに対する標準的なピーク半値幅は45keV程度であり、隣接ピークが完全に分離されるには理論的には100keV以上のエネルギー差がなければならない。しかし、事故から200日以上経過した現時点では、短半減期核種は減

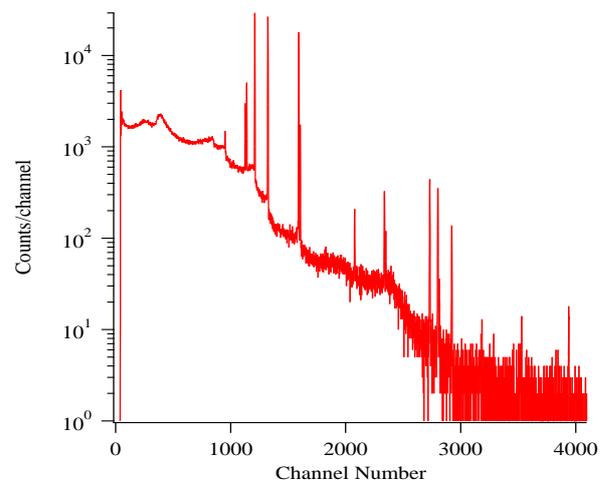
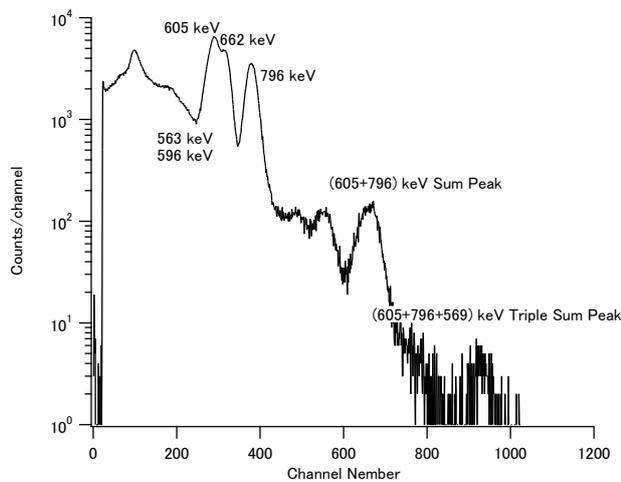
衰し、定量対象となりうる核種は $^{134}\text{Cs}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ に限定されている。このように試料中に含まれる核種があらかじめ推定され、限定できる場合には、NaI(Tl)シンチレーション検出器も十分活用できる。NaI(Tl)シンチレーション検出器は分解能が悪いが、計数効率が高い、Ge検出器のように液体窒素を必要とせずメンテナンスが容易である、Ge検出器と比較し低コストである、などのメリットがある。厚生労働省は「食品中の放射性セシウムスクリーニング法」に、一定の性能要件を満たすNaI(Tl)シンチレーション検出器をスクリーニング装置としての適用することを認めている<sup>10)</sup>。実際にこのスクリーニング法に適用出来る機器が多数市販され、現在ではNaI(Tl)シンチレーション検出器が広く活用されつつある<sup>11)</sup>。

放射性セシウムを含む試料をNaI(Tl)シンチレーション測定器で測定した場合、 $^{137}\text{Cs}$ の定量に必要な662keVの $\gamma$ 線に、 $^{134}\text{Cs}$ から放出される609keV他の $\gamma$ 線ピークがクロスオーバーする。スクリーニングを行う場合には、必ずしもこれらを分離解析する必要はなく、両核種による計数を $^{137}\text{Cs}$ の計数効率を用いて評価しておけば、安全側評価となる<sup>12)</sup>。ただし、Ge検出器を用いた分析のように両核種を分離定量する場合に

は、関数適合法やストリッピング法などの特別な解析技術を用いてピークの重なりを分離できなければならない<sup>13)</sup>。同じ NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータでも、製品によって解析方法やその性能が異なるため、採用にあたっては使用目的に応じて必要な性能を十分に確認する必要がある。

このように NaI(Tl)シンチレーション検出器

も十分信頼性の高い測定器として活用できる。しかし、分解能が悪いためピーク着目領域が Ge 検出器と比較して広く、バックグラウンド放射線による影響が大きいため、検出限界放射能は Ge 検出器より高くなる。測定条件にもよるが、1kg 程度の試料を 1 時間以内で測定する場合には放射性セシウムに対して 10Bq/kg 程度が、現実的な検出限界と考えられる。



**図 7** NaI(Tl)シンチレーション検出器 (右) 及び Ge 検出器 (左) による  $^{134}\text{Cs}$ ・ $^{137}\text{Cs}$  混合線源の  $\gamma$  線スペクトル

#### 4. 3 放射能測定の特レーサビリティ

**図 8** に我が国における環境試料の放射能測定に関する特レーサビリティ体系を示す。環境試料や食品の放射能分析は各都道府県の衛生研究所、食品衛生法上の登録機関、その他分析事業者などが今回の事故に係る環境試料などの放射能分析を実施している。これらの機関では通常、文部科学省放射能測定法シリーズ及び緊急時における食品の放射能測定マニュアルに準拠した手順で分析が行なわれている<sup>14)</sup>。分析に用いる Ge 検出器は、先に紹介した標準線源で 100%校

正されている。ここで 100% と言うのは、Ge 検出器の場合は、同じ形式の検出器であっても個々の検出器の特性が異なるため、必ず標準線源で校正されていなければ放射能の定量分析が行えないためである。標準線源は校正事業者の参照標準器 (特定二次標準器等) で校正され、さらにこれらの標準器は、国家標準機関である産業技術総合研究所の国家標準 (特定標準器) で校正された線源を仲介して校正されることで、国家標準への特レーサビリティが確保されている<sup>15)</sup>。

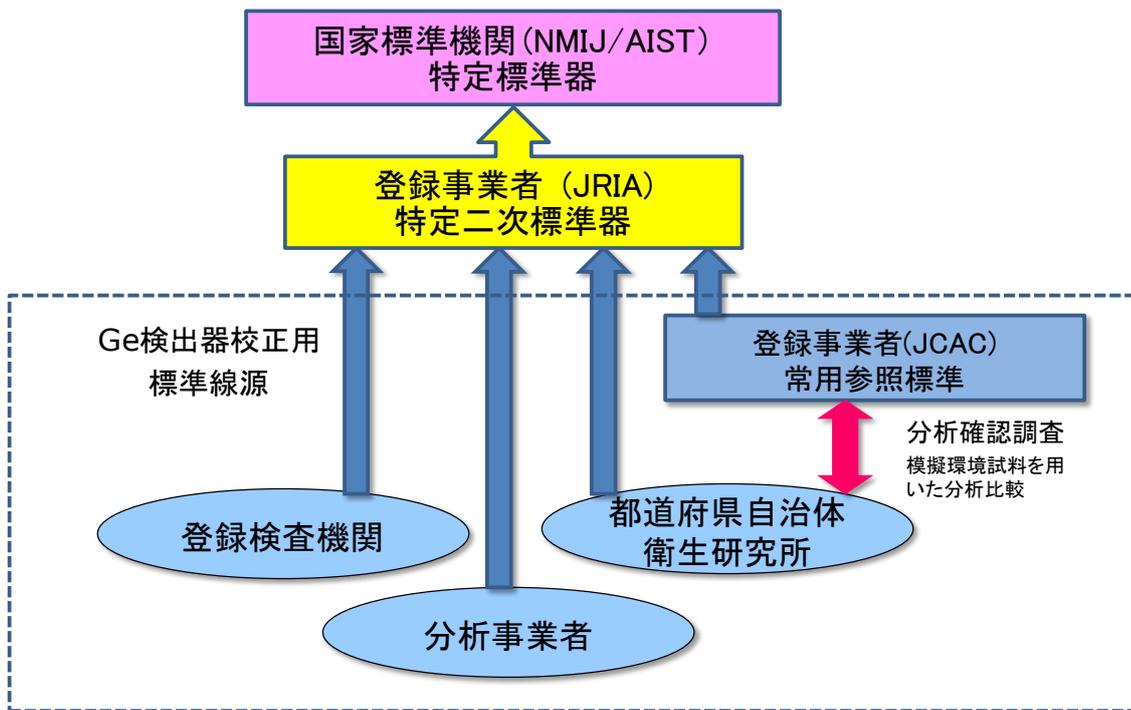


図8 環境試料の放射能測定に関するトレーサビリティ体系図

## 5. おわりに

本報では、放射線量及び放射能測定について、測定器やその校正体系、測定のトレーサビリティについて紹介した。放射線計測の品質保証は、機器の校正、測定方法、核種補正因子を含む解析手法、試料調整法が適切であることによって確保される。その意味では、福島第一原子力発電所に伴う環境放射線計測に関しては、測定、解析などの手法は文部科学省マニュアルによって規定化され、機器の校正体系も確立されていると言える。ただ、計測の信頼性は最終的には

実施する者の技術・能力に依存する分が大きい。例えば、都道府県の衛生研究所などは、日本分析センターによる分析確認調査（相互比較分析の技能試験）などにより平常時より分析技術の維持向上に努めている。多くの分析機関が、この事故をきっかけとして分析業務を開始しており、食品などさらに放射線測定のニーズは高まりつつある。今後継続して信頼性を高めて行くには、技術者育成や精度管理も重要な課題であると考えられる。

## 参考文献

- 1) 日本規格協会 JIS Z 4001:1999 原子力用語
- 2) 日立アロカメディカル 総合カタログ サーベイメータシリーズ
- 3) 日本規格協会 JIS Z 4333 : 2006 X線

- 及びγ線用線量当量率サーベイメータ
- 4) 齋藤則生、黒澤忠弘、森下雄一郎、加藤昌弘、放射線標準の現状と展望 計測標準と計量管理 Vol. 57、 No.3 (2007) 22-33

- 5) 森下雄一郎 周辺および個人線量当量標準の設定に向けた調査研究 215-223 産総研計量標準報告 Vol. 6、 No. 4
- 6) 日本アイソトープ協会 線源カタログ
- 7) 日本規格協会 JIS Z 4511:2005「照射線量測定器,空気カーマ測定器,空気吸収線量測定器及び線量当量測定器の校正方法」
- 8) 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」
- 9) 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」
- 10) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課 事務連絡「食品中の放射性セシウムスクリーニング法の一部改正について」
- 11) 日本アイソトープ協会 食品中の放射性

- セシウムスクリーニング法に対応可能な機種 (NaI(Tl)シンチレーション検出器)  
<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,16065,110,html>
- 12) 緊急時における食品の放射能測定マニュアルに基づく食品中の放射能の簡易分析について (情報提供 続報)  
<http://www.jrias.or.jp/index.cfm/6,15496,110,html>
  - 13) 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」
  - 14) 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
  - 15) 山田崇裕 放射能標準のトレーサビリティ 放射線 Vol.33、No11(2007)11-18

## MRA対応製品について

関東化学株式会社  
 試薬事業本部 試薬技術部  
 竹田津 研

### 1. はじめに

近年、様々な経済活動においてグローバル化が進み、化学分析における環境も ISO Guide34 (標準物質生産者の能力に関する一般要求事項) 及び ISO/IEC17025 (試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項) に基づく認証標準物質が求められている。計量証明事業所などの分析機関では ISO/IEC17025 の認定取得が進められ、水道水質検査機関においても ISO/IEC17025 の高い分析技能が求められている。各分析機関の ISO/IEC17025 認定取得において、標準物質の「値付け」「不確かさ」「トレーサビリティ」といったキーワードが着目され、

MRA 対応製品 (Mutual Recognition Arrangement: 国際相互承認) について理解が得られるようになった。しかしながら、まだ大多数の分析機関及び公的機関ではキーワードのみの理解であり、化学分析における標準物質や MRA 対応製品の役割について理解が得られていないと考えている。精度管理や分析精度の信頼性向上を図る上で標準物質は不可欠であり、試薬メーカーとしても標準物質の品位向上のみならず、分析機関における標準物質に対する理解を深めるといった重要な役割を担っている。

この様な状況から、弊社ではMRA 対応製品がグローバル化に対応した重要な製品群として位置づけ、MRA 対応製品の開発・紹介に力を入れている。ここではMRA 対応製品である、容量分析用標準物質（ASNITE 認定品：Accreditation System of National Institute of Technology and Evaluation）、滴定用溶液（ISO/IEC17025 認定品）、JCSS（計量法校正事業者認定制度）認定品について、弊社の取り組みをご紹介し、試薬メーカーの役割を理解頂きたい。

## 2. 容量分析用標準物質（ASNITE 認定品）について

従来、容量分析用標準物質（JIS K 800）は製品評価技術基盤機構（NITE）において純度試験され、その純度の値が付与された認証書と純度表示紙が発行された製品として、弊社を含めた試薬メーカーより販売されていた。しかしながら、日本国内の標準物質整備状況の変化や独立行政法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター（NMIJ）における容量分析用基準物質となる高純度無機化学物質の開発に伴い、平成20年3月、NITEにおける純度試験が段階的に終了した。しかしながら、この容量分析用標準物質は容量分析における根幹となる重要な物質であり、試薬メーカーとしても供給責務を念頭におき、国家計量標準にトレーサビリティが確立された二次標準物質の生産を目的とした、「標準物質生産者認定プログラム」の取得を図ることとした。なお、本認定プログラムの取得にあたり、IAJapan（International Accreditation Japan）

が運営している認定プログラムの一つであるASNITE を選択した。

2009年11月、標準物質生産者としての能力の認定を民間企業で初めてIAJapan から取得した。このASNITE 認定プログラムではISO Guide34 及びISO/IEC17025 を認定基準として、標準物質生産者としての能力を認定するシステムである。既に、JCSS において同等の能力を有していたが、ASNITE 認定により改めて国際的標準物質の生産、拡充につなげる足掛かりになると位置付けている。

当初、容量分析用標準物質11品目中の亜鉛について認定を取得した後、2011年4月にアミド硫酸、炭酸ナトリウム、銅、フタル酸水素カリウム、ふっ化ナトリウムの5品目、続いて2011年10月にしゅう酸ナトリウムの認定を取得し、2012年1月現在、合計7品目について認定を取得した（表1参照）。これらの容量分析用標準物質は一般の化学工業分野のみならず、医薬・食品等の幅広い分野において利用されている。利用用途として、容量分析における中和滴定、沈殿滴定、錯滴定、酸化還元滴定などがあり、ファクター算出に大きく起因する為にSI トレーサブルな標準物質が絶対不可欠である。試薬メーカーとしてもこれらの分野、用途における標準物質の製品整備は必須であり、技術能力だけではなく必要最低限の品揃え、安定供給を図っている。

表1 ASNITE 標準物質生産者認定の区分

分類	種類	特性名（純度）	特性値の範囲	最高測定能力 (k=2)
無機 標準 物質	高純度無機 化学物質 (容量分析用 標準物質)	アミド硫酸	99.90% 以上	0.04%
		銅	99.98%以上	0.02%
		フタル酸 水素カリウム	99.95%～ 100.05%	0.04%
		炭酸ナトリウム	99.97%以上	0.04%
		ふっ化ナトリウム	99.90%以上	0.04%
		しゅう酸 ナトリウム	99.95%以上	0.05%
		亜鉛	99.99%以上	0.001%

この容量分析用標準物質の認証書は、従来の純度認証値だけではなく、新たに JIS K 8005 に基づいた製品規格試験の測定結果を参考値として記載した (図1 参照)。勿論、認証値に関わる純度認証値、認証値の決定方法、測定年月日、トレーサビリティ、均質性、使用に関する注意事項、保管上の注意及び認証値の安定性、保証期限を記載し、標準物質の認証書としてだけではなく、ユーザーニーズに配慮した認証書とし

た。これにより、JIS K 8005 の規格基準に合致した製品であることがこの認証書により一目瞭然となった。

今後もユーザーニーズに即した製品設計、改良を重ねると共に、残りの3品目（二クロム酸カリウム、よう素酸カリウム、塩化ナトリウム）についても安定供給を念頭に、早期認定申請が出来るよう各種データの収集を進めている。

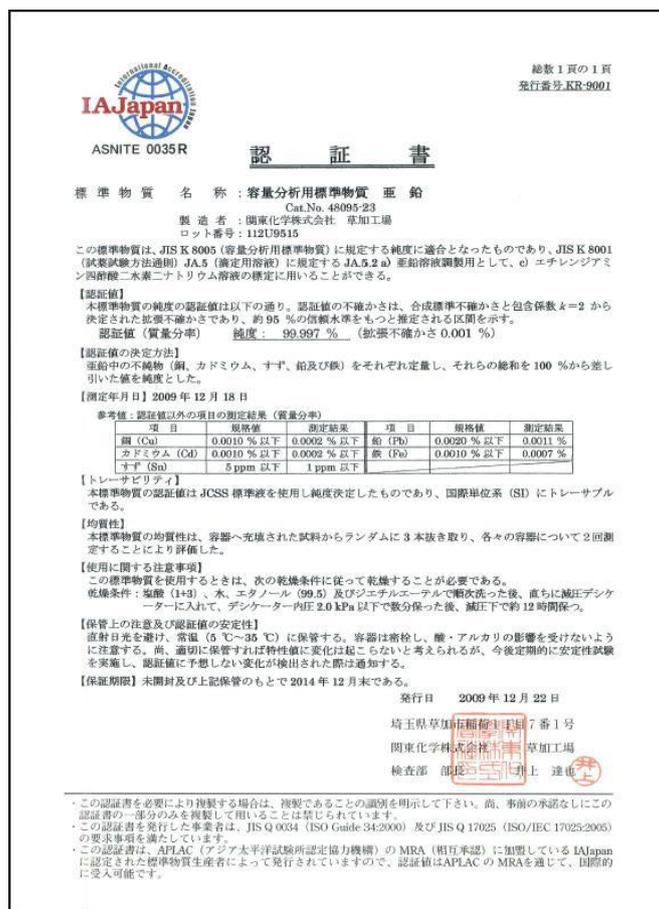


図 1 容量分析用標準物質の認証書例 (亜鉛)

### 3. 滴定用溶液 (ISO/IEC17025 認定品) について

弊社検査部門では、試験所の能力に関する国際規格である ISO/IEC 17025 に基づく認定を 2000 年 10 月に取得し、約 11 年が経過した。この認定は、公益財団法人 日本適合性認定協会 (JAB) から取得したもので国際的な相互承認 (MRA) が得られた製品である。認定対象となる試験については、試験結果の信頼性の証である“不確かさ”を明記した“ILAC (国際試験所認定協力機構) -MRA シンボル/JAB ロゴマーク入りの試験報告書”をユーザーに提出できる。

本取得により、ユーザーに対して試験所、報告書の信頼性向上が図れたと共に、弊社としても分析技術の維持・向上が図れている。特に、相互承認協定にもとづき、ILAC に加盟する国に

おいて、輸入国側がその報告書に対して輸入国内評価と同等の保証を与えることができる証拠となる。ユーザーの海外展開においても安心して利用いただける製品であり、グローバル化の波にマッチした国際的な流通 (one stop testing) が促進可能な製品として位置付けられ、国際的な認知度向上が期待される。特に、医薬、食品、環境分析等の幅広い分野で利用されると共に、新たなニーズも発生し、弊社の分析技術における一翼を担っている。

認定範囲としては、化学試験における製品別分析試験の試薬 (M26. 3. 26) となっている (表 2 参照)。本認定を取得開始してから JIS K 8001 に基づく滴定用溶液の品目拡大、濃度範囲の上限及び下限の拡大を継続して進めており、現在では滴定用溶液 2 3 品目について対応製品が整

備されている。今年度は新たに水酸化カリウム 1mol/l の範囲で認定を受け、品目拡大を図った。  
 について 0.1mol/l ≤ 水酸化カリウム溶液 ≤

**表 2** ISO/IEC17025 認定概要

試験所名	関東化学株式会社 草加工場 検査部
認定取得日	平成12年10月20日
認定機関	公益財団法人 日本適合性認定協会 (JAB)
認定番号	RTL00780
認定範囲	<p>化学試験 &gt; 製品別分析試験 &gt; 試薬                      (JIS K 8001 JA.5 滴定用溶液)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JIS K 8001 JA.5.2 c)                          0.01mol/l ≤ エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム溶液 ≤ 0.1mol/l                          但し、4)を除く</li> <li>• JIS K 8001 JA.5.2 e)                          0.05mol/l ≤ 塩酸 ≤ 2mol/l 但し、3)を除く</li> <li>• JIS K 8001 JA.5.2 f)                          0.1mol/l 過塩素酸 (酢酸溶媒)</li> <li>• JIS K 8001 JA.5.2 r)                          0.05mol/l ≤ 水酸化ナトリウム溶液 ≤ 2mol/l                          0.1mol/l ≤ 水酸化カリウム溶液 ≤ 1mol/l</li> <li>• JIS K 8001 JA.5.2 y)                          0.05 mol/l ≤ 硫酸 ≤ 0.5mol/l</li> </ul>
適用品目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0.1mol/l エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム溶液                          (容量 500ml)</li> <li>2. 0.05mol/l エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム溶液                          (容量 500ml)</li> <li>3. 0.01mol/l エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム溶液                          (容量 500ml)</li> <li>4. 2mol/l 塩酸 (容量 500ml)</li> <li>5. 1mol/l 塩酸 (容量 500ml)</li> <li>6. 0.5mol/l 塩酸 (容量 500ml)</li> <li>7. 0.2mol/l 塩酸 (容量 500ml)</li> <li>8. 0.1mol/l 塩酸 (容量 500ml)</li> <li>9. 0.05mol/l 塩酸 (容量 500ml)</li> </ol>

10. 0.1mol/l 過塩素酸・酢酸溶液 (容量 500ml)
11. 2mol/l 水酸化ナトリウム溶液 (容量 500ml)
12. 1mol/l 水酸化ナトリウム溶液 (容量 500ml)
13. 0.5mol/l 水酸化ナトリウム溶液 (容量 500ml)
14. 0.2mol/l 水酸化ナトリウム溶液 (容量 500ml)
15. 0.1mol/l 水酸化ナトリウム溶液 (容量 500ml)
16. 0.05mol/l 水酸化ナトリウム溶液 (容量 500ml)
17. 0.5 mol/l 硫酸 (容量 500ml)
18. 0.25 mol/l 硫酸 (容量 500ml)
19. 0.1 mol/l 硫酸 (容量 500ml)
20. 0.05 mol/l 硫酸 (容量 500ml)
21. 1mol/l 水酸化カリウム溶液 (容量 500ml)
22. 0.5mol/l 水酸化カリウム溶液 (容量 500ml)
23. 0.1mol/l 水酸化カリウム溶液 (容量 500ml)

今後の展開として、更なる品目拡大を検討しており、JIS K 8001 に記載された滴定用溶液の対象品目及び濃度範囲について網羅できるよう遂次進める。また、医薬、食品等の他分野においても類似した調液方法及び測定方法の滴定用溶液が使用されており、JIS 以外の分野についても検討を進める。

その為にも、測定技術の維持、向上が必須であり、技術の継承も不可欠と考えられる。一例として、0.1 mol/l 水酸化ナトリウム溶液を用いた検査員の測定能力の評価測定結果を **図 2** に示す。熟練を要した 10 年以上の検査員が測

定した場合、いずれもファクターが  $1.005 \pm 0.0008$  となり、安定した測定値である。更に、経験年数が 20 年以上の検査員になると、ファクターが  $1.005 \pm 0.0004$  となり、技術の継承及び向上が図れる試験所であると自負している。この様に検査員の測定能力について、外部審査だけではなく、社内的な技術能力の維持、評価を継続することで安心できる製品供給体制が構築された。今後も ISO/IEC17025 の認定取得、審査更新において、熟練した技術能力が必須であると捉えており、その技術の継承も不可欠と認識して更なる拡大を図る。

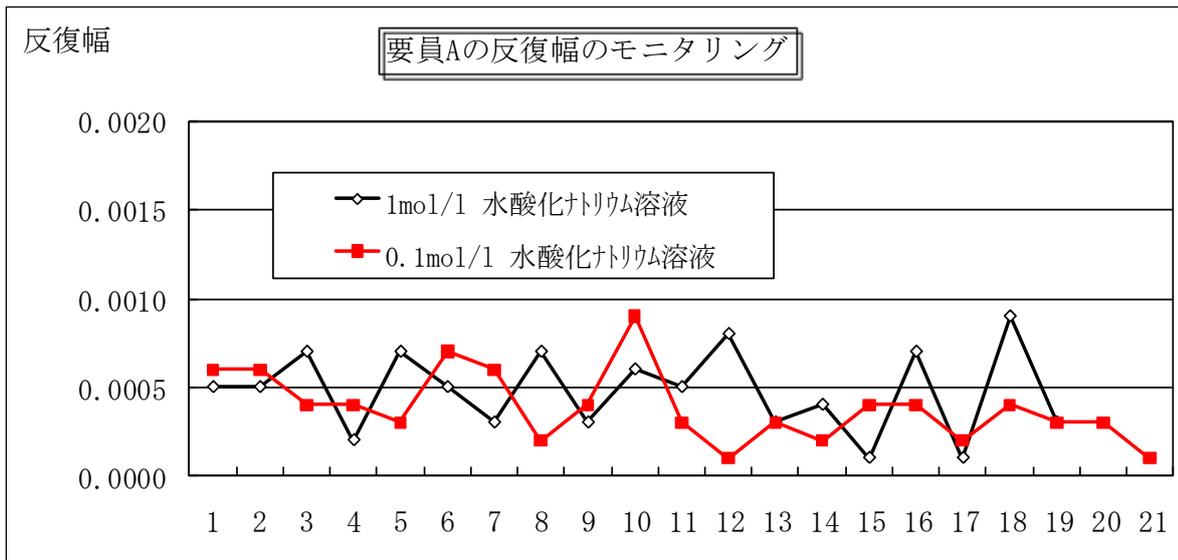


図2 検査員の測定能力の評価結果の一例

#### 4. MRA JCSS について

平成5年11月より法律を根拠とする標準物質の供給（計量法トレーサビリティ制度：JCSS）が開始され、20年近くの時間が経過した。この間に多くの標準物質が開発され、現在弊社では、62種類の無機及び有機標準液と8種類のpH標準液についてJCSS登録事業者として実用標準液を供給している（表3参照）。しかしながら、まだまだ各分析分野への理解は少なく、各種試験方法に記載されるケースが少ないように感じられる。一方で、様々な分析機関がJCSS標準物質を利用するケースは増加し、特に分析機関におけるISO/IEC 17025認定取得など第三者機関からの審査、認定においてJCSS標準物質が重宝されている。

また、多くのJCSS標準物質が開発、上市されている間にも様々な分析機器が開発され、最近の化学分析とは機器分析を指すと言っても過言では無い状況にある。各公定法では一斉試験法が主流となり、特に食品衛生法におけるポジティブリスト制度では多くの農薬が対象となり、

GC/MS、LC/MSといった質量分析計による多成分同時分析が行われているのは周知の事実である。JCSS標準物質の製品開発においても、このような使用状況に即した標準物質の開発が望まれている。弊社では新たな取り組みとして、機器分析法に対応した製品、一斉試験法に対応した製品、ユーザーニーズに即した製品を念頭において、JCSS標準物質の製品開発に取り組んでいる。その詳細について下記に紹介する。

表3 MRA JCSS 認定概要

種別	製品数
pH標準液（第1種）	2品目
pH標準液（第2種）	6品目
金属標準液（1000mg/L）	36品目
金属標準液（100mg/L）	12品目
非金属イオン標準液	11品目
有機標準液	3品目

### (1) 機器分析法に対応した製品

水質の汚染状態を調査する際の硝酸イオンは、硝酸態の窒素濃度として測定されることが多い。しかし、硝酸イオン標準液を使用した場合、希釈操作や検量線を作成するときの計算が面倒といった問題があった。そこで、硝酸性窒素 ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) として 100 mg/L の硝酸イオン標準液を、同様に亜硝酸性窒素 ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) として 100 mg/L の亜硝酸イオン標準液、アンモニア性窒素 ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) として 100 mg/L のアンモニウムイオン標準液の供給を開始した。

### (2) 一斉試験法に対応した製品

従来は全て単一の成分分析用標準液であったが、数年前より揮発性有機化合物 23 種混合標準液の供給を開始した。この標準液はジクロロメタン、クロロホルム、トルエンなどの揮発性有機化合物 23 種類を各 1000 mg/L の濃度に調製したもので、主に飲料水などの水質分析に使用されている。別途、揮発性有機化合物 16 種混合標準液も準備して、対象物質に応じて利用頂いている。今後は、イオンや金属類の混合標準液の供給を行う予定である。

### (3) ユーザーニーズに即した製品

また従来は、単一の成分分析を想定した組成や液性であったが、混合して使用することを想定した標準液への取り組みを行っている。例えば、クロム標準液はニクロム酸カリウムを組成としている。鉛とはニクロム酸鉛の難溶性の沈殿を生じるため鉛標準液と混合して使用できなかったが、鉛標準液と混合可能な硝酸クロム (Ⅲ) を組成とするクロム標準液の供給を新たに開始した。

## 5. 今後の展開

ここでご紹介した容量分析用標準物質 (ASNITE)、滴定用溶液 (ISO/IEC 17025)、JCSS 標準物質は、「値付け」「不確かさ」「トレーサビリティ」が明確になった標準物質である。グローバル化が進む未来において、これまで以上に国際的な取引等で MRA 対応製品が活用されると期待される。ただし、トレーサビリティの上位である SI トレーサブルな基準物質の開発も欠かせないものであり、試薬メーカーとしても今まで以上に貢献できるよう努めなければならない。化学分析の対象物質が多様化する中、スピーディ且つ信頼できる標準物質の開発が不可欠である。

弊社としても、継続して MRA 対応製品の開発に力を入れ、国際的な化学分析の場で役に立つ製品作りが重要と位置付けている。その為にも、これらの製品を利用いただいているユーザーの声に耳を傾け、実情に即した標準物質の開発を心がけたい。また、更なる分析技術能力の向上と新規物質への挑戦を継続し、利用ユーザーに安心できる MRA 対応製品の供給を目指して参りたい。これからも弊社だけでは難しい問題も多々あり、これら標準物質供給に携わる皆様のご協力を仰ぎながら弊社の使命を全うすると共に、本内容が皆様の一助になれば幸いと考えている。

# 物質質量諮問委員会ガス分析ワーキンググループ会議出席報告

一般財団法人化学物質評価研究機構(CERI)

東京事業所化学標準部

上原 伸二

## 1. はじめに

平成 23 年 9 月 26 日から 9 月 28 日にアメリカ、コロラド州ボルダーの NOAA (米国海洋大気庁) で CCQM (物質質量諮問委員会) GAWG (ガス分析ワーキンググループ) 会議等が開催されました (図 1)。日本からは、NMIJ/AIST (独立行政法人産業技術総合研究所計量標準総合センター) の加藤氏及び CERI の上原が参加しました。そこで現在実施されている基幹比較の進捗状況、結果の評価などについて議論した概要を報告いたします。



図 1 ボルダーでの会議開始直前

## 2. 会議の概要

議長の開会の挨拶の後、参加者の自己紹介を行いました。続いて各基幹比較の幹事機関から予定、途中経過、結果等の報告があり審議が行われました。

### 2. 1 CCQM-K74 and CCQM-P110 (10 $\mu\text{mol/mol}$ NO<sub>2</sub> in Air)

幹事基幹より最新の報告書に基づいて説明がありました。この比較には、プロトコール A、B1 及び B2 があり、各機関はどれに参加しても良く、各プロトコールは、内容は以下のようになります。日本からは、NMIJ/AIST がプロト

コール B1 及び B2 に参加し、CERI がプロトコール A に参加しました。CCQM-K74 の K は、”Key comparison (基幹比較)”, CCQM-P110 の P は”Pilot study (予備的研究)”を表しています。

プロトコール A : CCQM-K74、参加機関が通常使用している分析方法で、標準ガスを使用して試料を測定する。

プロトコール B1 : CCQM-P110、FT-IR (フーリエ変換型赤外分光法) による方法で、標準ガスを使用して試料を測定する。

プロトコール B2 : CCQM-P110、FT-IR による方法で、HITRAN 等のデータベースを利用して定量する。

前回の報告書は BIPM (国際度量衡局) の磁気吊り下げ式天秤を用いたパーミエーションチューブ法で NO<sub>2</sub> を発生させたときに含まれる不純物を不確かさとして考慮に入れていませんでした。そこで追加研究として可能性がある不純物の濃度の測定と不確かさを見積もり、今回の報告書に反映させました。可能性がある不純物としては、HNO<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、HONO、HO<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>があり、このうち 10  $\mu\text{mol/mol}$  の NO<sub>2</sub> を発生させたときに定量できたのは HNO<sub>3</sub> だけで、その他の不検出だった成分に関しては各成分の定量下限を考慮した大ききさで含めることにしました。

### 2. 2 CCQM-K76 (100 $\mu\text{mol/mol}$ SO<sub>2</sub> in N<sub>2</sub>)

幹事機関より最終レポートに基づいて説明がありました。日本からは、CERI が参加しました。この基幹比較では、質量比混合法 (重量法) による調製値を KCRV (基幹比較において各機関の測定値を評価するとき基準となる値) に

する。いくつかの参加機関の結果が、報告された測定の不確かさの範囲内では、KCRV と一致していないことが分かりました。CERI の結果は、KCRV と不確かさの範囲内で、一致していました。

### 2. 3 CCQM-K82 (CH<sub>4</sub> in Air、Ambient Level)

幹事機関より、プロトコールについて説明がありました。日本からは NMIJ/AIST が参加予定です。CCQM-K82 の目的は、大気レベルのメタン標準ガスの調製能力を比較することです。調製能力の比較では、参加機関が試料を調製し幹事機関に送付し、幹事機関で測定を実施します。通常の幹事機関が試料調製し、参加機関に送付する方法と比べて、不確かさを小さくできる利点があります。

この基幹比較で参加機関が幹事機関に提出する試料は、以下のとおりです。

①各参加機関は 1.6 μmol/mol～2.2 μmol/mol のメタン標準ガスを高圧ガス容器に 2 本調製し、幹事機関に提出する。希釈ガスには精製空気又はアルゴンと二酸化炭素が入った合成空気を用いる。

②WMO（世界気象機関）は、精製空気を用いて調製された標準ガスを提出する。標準ガスには不確かさが付いた認証値が必要です。

また幹事機関では、この基幹比較実施に先立ち、希釈ガスに実際の空気を用いた場合と合成空気を用いた場合の違いや、同位体の影響について評価を行っているとの説明がありました。メタン濃度の確認のために、GC-FID（水素炎イオン化型検出器付ガスクロマトグラフ）と CRDS（キャビティリングダウン分光法）、不純物の同定のために FT-IR を用いているとの説明がありました。

### 2. 4 CCQM-K84(Ambient Level CO)

幹事機関より進捗状況について説明がありました。日本からは、NMIJ/AIST が参加を予定

しています。CO の濃度は海岸沿いでは、50 nmol/mol～300 nmol/mol、都市部では 100 nmol/mol～500 nmol/mol であります。そのため基幹比較では、濃度を 300 nmol/mol、希釈ガスを合成空気にする予定です。この基幹比較で注意しなければならないこととしては、①原料ガス (N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、Ar) 中の不純物としての CO 濃度、②分析装置の直線性と測定の精確さ、③調製した標準ガスの安定性などが挙げられます。KCRV には、質量比混合法（重量法）による調製値を採用する予定で、調製値の拡張不確かさは相対値で 0.3%未満の予定です。

### 2. 5 CCQM-K90(Formaldehyde in nitrogen)

幹事機関より、プロトコールについて説明がありました。日本からは、NMIJ/AIST が参加予定です。このプロトコールは、標準ガスメーカー等が調製したホルムアルデヒド標準ガスを幹事機関が所有する設備（磁気吊り下げ式天秤、CRDS 及び FTIR）で評価し、参加機関に配布し、各参加機関で測定後返却するという予定である。幹事機関では通常ホルムアルデヒドを発生させるための原料としてパラホルムアルデヒドを用いているが、パラホルムアルデヒドの代わりに 1,3,5-トリオキサンを使用する方法を検討しており、この方法で評価する予定です。

### 2. 6 CCQM-K93(120 μmol/mol Ethanol in nitrogen)

幹事機関より、概要について説明がありました。日本からは CERI が参加することになりました。前回の会議では EURAMET（欧州国家計量標準機関協会）の比較ということで説明されていましたが、他の地域からの参加希望機関が多いため CCQM の基幹比較になりました。この比較は、CCQM-K82 と同様に調製能力の比較になります。

### 2. 7 EURAMET1002(Trace Water Vapour)

これは、EURAMET で実施された比較で、日本からは NMIJ/AIST が参加しました。この

比較は、微量水分計 (CRDS) を仲介器として、各機関の微量水分標準の比較を行いました。各機関の水分標準の発生方法は、パーミエーションチューブ、拡散管や温度の制御による発生法等がありました。NMIJ/AIST の結果は、他の機関とよく不確かさの範囲で一致していました。この比較は終了し、最終報告書が EURAMET のホームページに公開されています。詳細をお知りになりたい方は、EURAMET のホームページの”TC Project Database”の検索画面で Ref. No.に 1002 と入力し、検索をすれば、最終報告書 (PDF) を入手することができますので、ぜひそちらをご覧ください。

### 3. NOAA の見学

今回 NOAA の設備の一部を見学できました。その中から、VOCs (揮発性有機化合物) の調製方法及びその設備を紹介いたします。NOAA での VOCs の標準ガスの調製方法は、以下のようになります。

- ① 予め図 2 の天秤で質量測定をしたガラス製キャピラリー管に VOC を入れガスバーナーで封をする。
- ② 封をした後に再度図 2 の天秤で質量測定をする。(質量変化から VOC の量を求める)。
- ③ 真空にした容器を図 3 の天秤で秤量する。
- ④ 図 4 のようにポリテトラフルオロエチレン製管内に VOC 入りのキャピラリー管を入れ、真空にした容器にポリテトラフルオロエチレン製管内を接続する。管の反対側は希釈ガス (空気) を充てんするための設備に接続する。
- ⑤ 管内を真空にし、テフロン管を加温する。
- ⑥ ポリテトラフルオロエチレン製管を折り曲げてキャピラリー管を割り、容器のバルブを開け、希釈ガスを充てんすることにより、VOC を充てんする。
- ⑥ 充てんされた容器を秤量し、充てんされた希釈ガス量を求める。

また会議の期間中に一般の見学者と思われる



図 2 キャピラリー管等を秤量する天秤



図 3 容器を秤量する天秤

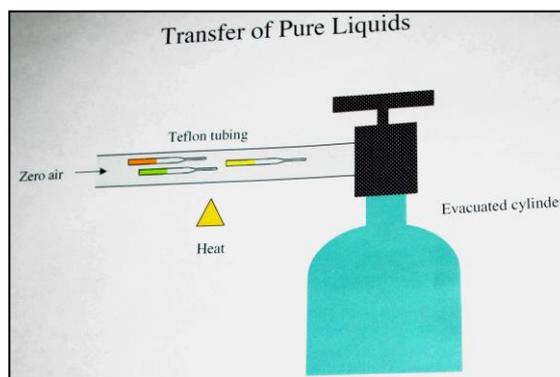


図 4 VOCs の充てん方法

方々を廊下で見かけました。申し込み方法は全く分かりませんが、NOAAの見学できるかもしれません。そのときにはきっと図5のスクリーンが球状のプラネットシアターで、過去から未来までの地球の気候変動の様子を見させてくれることでしょう。

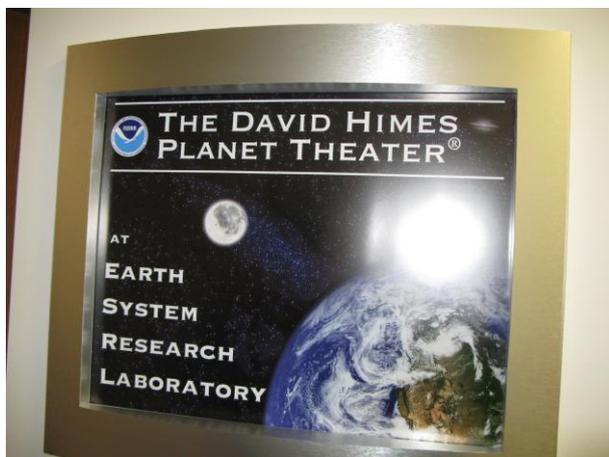


図5 Planet Theater

#### 4. 所感

CCQM-K74 (NO<sub>2</sub> in Air) では、これまでの会議の中で様々な議論があり、幹事機関が追加の研究を実施しましたが、今回の報告でまとまりそうです。一時は、KCRVに何らかの補正が必要であるという意見もあり、議論の行方に注意をはらっていました。CERIとしては良い結果であるので、KCRVの補正をせずに済み良かったと思っています。

CCQM-K76 (SO<sub>2</sub> in N<sub>2</sub>) は、過去に実施実績のある基幹比較であることもあり、結果があまり良好ではない機関から、追加の研究や資料を求めるようなことも無かったと思われま

す。CERIとしては、JCSSにあるこれらの成分で良好な結果を残していることは、指定校正機関としての責任を果たしたことになり、大変安堵しています。

#### 5. ちょっと一息

コロラド州ボルダーというところは、マラソンの高地トレーニングなどで有名な場所だそうです。おそらく実際のトレーニング場所はもっ

と高い場所(図6参照)だと思いますが、コロラド州全体が高地にあるため、NOAAの場所も十分に高地だったようです。私は、時差ぼけなのか高地による体調不良なのか分からないまま、



図6 NOAAから見える周辺の山地 帰国の途に着きました。

昼間に町中を散策してみると、図7のように民家の近くに普通にリスがいるなどして、大変のどかな雰囲気がありました。

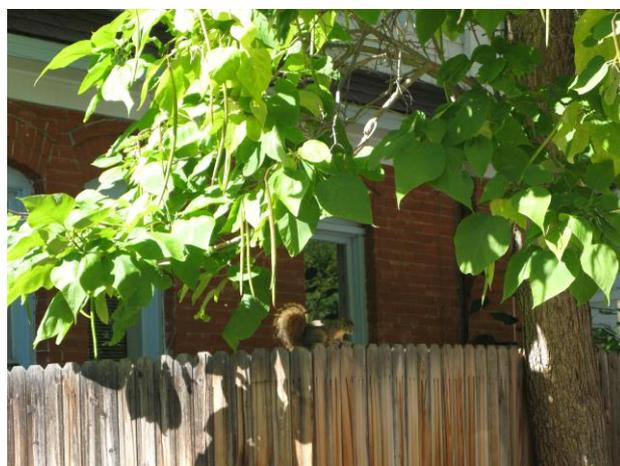


図7 町中に違和感無く溶けこむリス

#### 6. おわりに

CERIとしては、これからもNMIJ/AISTと協力しながら基幹比較及びCCQM GAWG会議に参加し、指定校正機関として良い結果を残していきたいと思っています。

## 編集後記

会報第 61 号をお届けいたします。不定期の発行ではありますが前号からかなりの時間が空いたことをお詫び申し上げます。

第 61 号では、(社) 日本アイソトープ協会の山田崇裕氏に「放射線計測の信頼性について」という内容で執筆いただきました。これは昨年 11 月 4 日に開催されました「計測標準フォーラム 第 9 回講演会」の招待講演としてご発表されたものを会報用にアレンジしていただいたものです。東日本大震災に伴う福島第一原発の事故以降、放射性物質の測定が様々な所で行われています。また、その結果も公表されておりますが本稿は、その数値を正しく理解し、読み取る際の参考にしていただければと思います。

関東化学(株)の竹田津 研氏には、関東化学における標準物質の開発・製造、供給についての基本的方針、方策について執筆いただきました。認証標準物質の拡大、MRA 対応標準物質の拡大を今後も継続して進めるとのことで標準物質に携わる方々の期待も大きいものがあると思います。

化学物質評価研究機構 (CERI) の上原伸二氏には毎年 2 回開催される物質質量諮問委員会 (CCQM) ガス分析ワーキンググループ (GAWG) 会議の出席報告を執筆いただきました。今回は、昨年秋に開催された 2011 年第 2 回目の会議の報告です。CERI は、JCSS で供給している範囲が基幹比較の対象となった場合には参加することとしております。今回の会議で CERI が関係する議題として NO<sub>2</sub>/Air、SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> の結果報告の審議、今後実施される Ethanol/N<sub>2</sub> への参加表明などを行いました。

これらの結果を背景に今後共、技術力を高め、指定校正機関としての役割を担うことを期待したいと思います。



梅の花 (白梅) : wikipedia より

《春はもうすぐそこまで来ています。！！》

---

〒345-0043

埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野 1600 番地

一般財団法人化学物質評価研究機構内

標準物質協議会

事務局 松本保輔

Tel. 0480-37-2601 / Fax. 0480-37-2521

E-mail [matsumoto-yasusuke@ceri.jp](mailto:matsumoto-yasusuke@ceri.jp)

URL <http://www.ceri.jp>

---