

# 会 報

2008・5

第 51 号

Japan Association of Reference Materials

## 目 次

- |                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. 計量関連分野の国際文書に関する最新情報.....          | 1  |
| 2. JCSS標準物質の国際展開 .....               | 8  |
| 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..... | 10 |
| 4. CCQM有機分析ワーキンググループ会議出席報告 .....     | 13 |
| 5. 編集後記 .....                        | 15 |

## 計量関連分野の国際文書に関する最新情報

### —JCGMの活動を中心に—

(独) 製品評価技術基盤機構・認定センター・顧問

(独) 産業技術総合研究所・計測標準研究部門・研究顧問

日本電気計器検定所・理事 (非常勤)

今井 秀孝

#### 1. まえがき

単に標準 (standard) というと、計量単位を仲介とする「計量標準」 (measurement standard) と文書規格 (document standard) を意味する「工業標準化」の双方を連想するであろう。ひと時代前までは、これら両者が混同されて、誤解を生ずることも少なくなかったようである。しかし、最近では両者の守備範囲が広がるとともに重要性が増して、混乱も少なくなったように思える。その証拠として、計量標準を構築する過程として文書規格が効果的に引用されたり、文書規格の中に計量標準の概念や用語が導入されて、互いの連携が密になってきたことがあげられる。

計量標準の分野では、単位に関する国際文書である国際単位系 (SI) がメートル条約のもとでの決議に基づいて国際度量衡局 (BIPM) から刊行されている。その第8版が2006年5月20日の世界計量記念日 (1999年に日本の提案で決められた) に発行されて、+、関連するISO 31等の国際規格も改訂される予定であ

る。

[+SI: International System of Units (SI), BIPM; 8th Edition, 2006.]

双方の標準の分野では、基盤となる用語の定義や測定結果の評価・表現方法の定式化も極めて重要であり、これらに関する二つの国際文書が多くの国際組織の共同編集のもとにISOから発行されており、国際規格や国際ガイドに引用されて、国際相互承認文書にも導入され始めている。特に通商・貿易や地球環境保護、さらには人間生活における安全・安心を目指す適合性評価の分野も含めて、計量トレーサビリティと信頼性の確保が強く求められる時代となっている。

上記の二つの文書とは、「国際計量基本用語集: VIM」と「計測における不確かさの表現のガイド: GUM」であり、ここ数年の間に改訂作業や補完文書の編集が鋭意進められて、共にISOのガイドとする方向付けも明確に示されている。したがって、今後の「計量標準」並びに「工業標準化」に対する影響も極

めて大であると言える。

そこで、本稿ではこれらの文書に関わる国際合同委員会の活動を紹介することにより、新しい時代の計量用語を理解し、測定結果の公正な判断のための不確かさ評価方法に関わる最新の情報を提供することを試みるつもりである。

## 2. JCGMの概要と活動目標

### 2. 1 JCGMの構成

JCGM (Joint Committee for Guides in Metrology) は、ISO/TAG 4 (Technical Advisory Group 4 : Metrology) の作業の一部を引き継ぐ形で1997年に創設され、計量関連分野における国際文書を編集・発行することを目指している。設置当初の参加国際組織はBIPM, ISO, IEC, OIML, IFCC, IUPAC, IUPAPの七つであったが、現在はILACが参入して8組織となっており、BIPM局長が議長を兼ねて、事務局もBIPMに設置されている。実際の活動は二つの作業部会 (WG : Working Group) を設置して、それぞれ次の目標のもとに実施している。

- ・WG1 : GUMに関しては、GUMの初版 (1995年発行の訂正版1)) を当面はそのままとして、それを補完する文書や解説文書を順次、編集・発行することを目的とする。
- ・WG2 : 現在のVIM第2版<sup>2)</sup> (1993年発行) を改訂して、第3版を編集・発行することを目的とする。

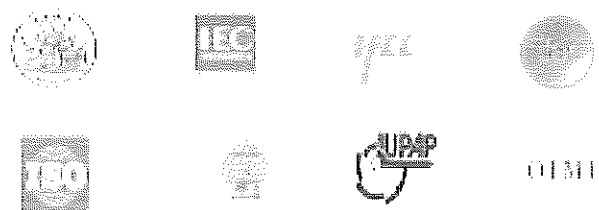
上記の目標を達成するために、JCGMの親委員会は参加の8国際組織からの代表で構成し、WG1及びWG2には各国際組織からの専門家が委員としてそれぞれ15名程度が登録されている。また、必要に応じて計量標準研究所や大学からの専門家も委員として加わっている。さらに親委員会及び二つのWGにはBIPM職員が事務局として参画している。

なお、日本からは2003年以降、筆者がILACからの専門委員としてIAJapan (NITE・認定センター) 経由で親委員会、WG1及びWG2のいずれの会合にも出席している。

図1にはJCGMのCharter (規約) と共に参画する8国際組織のロゴを示したが、Charterに示す内容は次のとおりである。また、参画の8国際組織の名称とHPのURLを参考として示しておく。

- ・構成 : 計量関連の幅広い分野で活動する国際組織間の合同委員会を構成する
- ・活動の範囲と目標 :
  - 計量の科学と技術に対する一般的要求事項に関して国際水準の新文書を開発・維持・更新し、それらを普及させること : 特にVIM及びGUMに重点を置く
  - 上記の成果を世界的に適用・浸透させること

- 要求に応じて上記文書の内容に関して注釈・助言すること
- 合同委員会の活動及び作業部会の活動に責任をもつこと



### Charter Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM)

#### The Joint Committee

The Joint Committee for Guides in Metrology (hereafter referred to as the Joint Committee) is composed of broadly-based international organizations working in the field of metrology.

図1 JCGMのCharterと参画8国際組織のロゴ

<参考 : JCGMへの参画の8国際機関>

- ・BIPM : Bureau International des Poids et Mesures (F)  
International Bureau of Weights and Measures (E)  
国際度量衡局 <<http://www.bipm.org>>
- ・IEC : International Electrotechnical Commission  
国際電気標準会議 <<http://www.iec.ch>>
- ・IFCC : International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine  
国際臨床化学連合 <<http://www.ifcc.org>>
- ・ISO : International Organization for Standardization  
国際標準化機構 <<http://www.iso.org>>
- ・IUPAC : International Union of Pure and Applied Chemistry  
国際純正・応用化学連合 <<http://www.iupac.org>>
- ・IUPAP : International Union of Pure and Applied Physics  
国際純粋・応用物理学連合 <<http://www.iupap.org>>
- ・OIML : International Organization of Legal Metrology  
国際法定計量機関 <<http://www.oiml.org>>
- ・ILAC : International Laboratory Accreditation Cooperation  
国際試験所認定協力機構 <<http://www.ilac.org>>

### 2. 2 JCGM関連会議の開催状況と国内対応

JCGMのいずれのWGにおいても、新たに導入された測定不確かさ (measurement uncertainty) の評価という概念を通して計量トレーサビリティ (metrological traceability) や校正 (calibration) の手順を明確に表現することが基本であり、互いに連携をとりながら既存の文書の改訂 (VIMの場合) と補

完文書等の編集・作成（GUMの場合）という目標を定めて作業が進められた [3.1に詳述する]。

幸いにもWG1及びWG2の両方に参画する委員が筆者を含めて4名おり、WG1とWG2に共通する多くの概念の導入や確認には大いに役立ったと感じている。

表1はJCGMの親委員会及び各WGの開催状況を示したものである。親委員会は1999年から2004年までの間の開催はなかったが、2005年からは毎年開催されている。また、WGはいずれも2007年までは年に数回開催されてきた。

表1 委員会の開催状況 JCGM親委員、WG1 (GUM)、WG2 (VIM) の開催状況

|      | 1993     | 1997 | 1998 | 2001 | 2004      | 2005 | 2006 | 2007 |
|------|----------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| 親委員会 |          | ○    | ○    |      |           | ○    | ○    | ○    |
| WG1  | (GUM発行)  |      |      |      | Suppl.1   |      |      | ◎    |
| WG2  | (VIM2発行) |      |      |      | VIM3draft |      |      | ◎    |

○：親委員会の開催 ◎：文書の編集完了

VIMの第3版<sup>3)</sup> (VIM3) の第1章を構成する「量と単位」は、SI国際文書に直結する内容であり、ここでは2006年にBIPMから発行されたSI国際文書第8版の内容をいち早く取り込んだ形でまとめている。

この新たなVIM3においては、従来の用語に関して精査し定義を変更を加えたり削除したものもあるが、新規に導入した用語も多い。また、国内においては、VIM3を翻訳JIS化する方向で原案作成委員会が（財）日本規格協会内に設置されて作業が進められているところである。

問題となる「測定不確かさ」については、定義そのものの大きな変更はないが、表現振りに若干の変更が加えられ、最終版では ‘measurement uncertainty’ を次のように定義している。

“parameter characterizing the dispersion of the quantity values being attributed to a measurand, based on the information used” 「情報に基づいて測定量に帰する値のばらつきを特性付けるパラメータ（仮訳）」

なお我が国では、JCGMの活動を支援し国内の意見を反映させるために、（財）日本規格協会内にJCGM国内委員会を設置して、速やかな対応が取れるような体制が構築されており、JCGMの会議に出席する筆者にとって心強い限りである。

### 3. VIM関連の活動 (WG2)

#### 3. 1 VIM2からVIM3への改訂

GUMとVIMに共通する背景としてのEA (Error Approach: 誤差評価) からUA (Uncertainty Approach: 不確かさ評価) への転換に関わる事項を念頭に置きつつ、次に示す諸項目に配慮してVIM2を

改訂しVIM3を編集することとなった。

- (1) 計量を必要とする分野の急速な広がりに対応させるために、各分野からの最新の成果と要望を導入することが必要と考えて、従来の物理や電気を中心とする範囲から、化学、臨床医学、生物学、工学へ、更には生化学、食品科学、法科学、微生物学までを対象とする方針を導入する。
- (2) 測定不確かさの概念導入への対応として、EAからUAへの転換及びGUMの概念との関連を明記すること。しかしながら、EAの概念も必要に応じて残しておく。
- (3) 測定装置に関連する (hardware的) 用語の多くは削除されたが、それらはIEC等の用語関連の規格が当該分野で活用可能である。
- (4) (2) に関連してトレーサビリティや不確かさ評価に関する多くの用語を新規導入することとした。
- (5) 化学計測分野からの新語を多く導入することを考慮する。

これらの結果として出来上がったVIM3では、VIMの名称を次のように変更する<sup>3)</sup> こととした（ただし、略称はVIMのままとする）。

International Vocabulary of Metrology—Basic and general concepts and associated terms—

図2には従来の誤差評価の問題点を、また、図3にはEAの内容とUAの内容を比較して示した。

- (1) 誤差評価では、「誤差＝測定値－真の値」と定義、実際に「真の値」を求めることは困難
- (2) 誤差評価においては、偶然誤差や系統誤差を総合的に評価するための合理的な合成方法が定められていない。
- (3) 測定結果を表現するための用語の定義が国・地域や専門分野によって異なる場合がある。

図2 従来の誤差評価の問題点

EA: Error Approach/誤差評価

誤差＝測定値－真の値

系統誤差、偶然誤差 ⇒ 合成方法?

UA: Uncertainty Approach/不確かさ評価

・ 不確かさの要因 ⇒ 標準不確かさ

・ 不確かさの合成 ⇒ 合成標準不確かさ

・ 総合的な不確かさ ⇒ 拡張不確かさ

・ バジエット表の作成

図3 EAからUAへの転換

#### 3. 2 VIM3の構成概要

VIM3の全体構成を章ごとの用語数とともに、VIM2と比較して表2に示したが、VIM2に比べて新たな用語が数多く採用されていることがわかる。また、図4には各章の相互関係を示した。図中の数値のうち、

分母は各章の用語数、分子はそのうちの新規採用の用語数を示している。

表2 VIM3とVIM2の内容の比較（用語の構成）

| 各章の表題                       | VIM3：<br>章ごとの用語数 | VIM3：<br>新規用語数 | VIM2：<br>章ごとの用語数 |
|-----------------------------|------------------|----------------|------------------|
| 1 量と単位                      | 30               | 12             | 22               |
| 2 測定<br>(測定結果：VIM2<br>の第3章) | 53               | 33             | 9                |
| 3 測定装置                      | 12               | 1              | 16               |
| 4 測定装置の性質                   | 31               | 10             | 31               |
| 5 測定標準（エタロン）                | 18               | 6              | 28               |
| 合計                          | 144              | 62             | 120              |

（VIM2にあってVIM3では削除された用語の数：38）

付属書（Annex）として、Concept diagrams がある。

これは2ページの概要説明と12種類の線図から構成されており、主要な用語（quantity, measurement Unit, measurement, quantity value, measurement uncertainty, calibration, measured quantity value, measurement precision, measuring system, measurement standardなど）を中心とする用語間の相互関係が示されている。

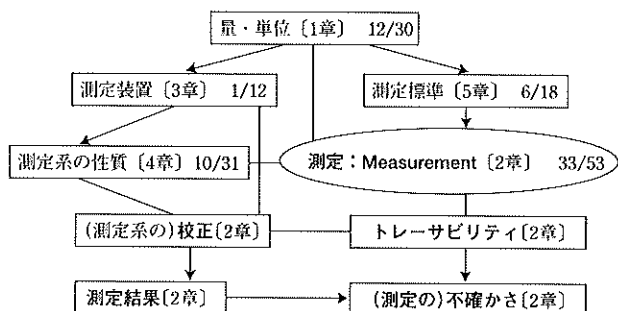


図4 VIM3（国際計量用語集）の構成〔各章の相互関係〕

さらに章ごとの概要を示すと次のとおりである。

#### ・第1章（量と単位：Quantities and Units）

国際量体系（ISQ：International System of Quantities）を新たに採用してSI（国際単位系）に対応させた。これは現在作成中のISO 80000に対応するものである。量（quantity）そのものについて相当の時間を割いて議論して、ordinal quantity, nominal propertyなどを新たに採用した。

#### ・第2章（測定：Measurement）

半数以上が新規導入の用語であるが、その理由はGUMとの連携で不確かさ関連の用語（Type A, Type B, combined standard uncertainty, expanded uncertainty, relative standard uncertainty, uncertainty budget, target uncertainty, coverage interval, coverage probability, coverage factorなど）が多く入ったためで

ある。また、トレーサビリティは、計量トレーサビリティ（metrological traceabilityと明記して、最近になって採用され始めている他の分野のトレーサビリティ（履歴管理と訳されることが多い）の概念と区別することとした。表3にはVIMの第1版（VIM1）から第3版までのトレーサビリティの定義の変遷を示したが、より厳密な定義が採用されてきていると言える。特にVIM3では、校正の連鎖と不確かさの記述が必須であることを明記している点に注目する必要がある。

表3 計量トレーサビリティの定義の内容の変遷

| 定義の内容          | VIM1 | VIM2 | VIM3 |
|----------------|------|------|------|
| ・測定結果          | ○    | ○    | ○    |
| ・国際・国家標準へのつながり | ○    | ○    |      |
| ・参照（標準）へのつながり  |      |      | ○    |
| ・比較の連鎖         | ○    | ○    |      |
| ・校正の連鎖         |      |      | ○    |
| ・不確かさの記述       |      | ○    | ○    |

従来どおりの用語として、測定（measurement）と計量（metrology）とが採用されているが、ここでの計量の定義は日本語の計量の内容よりも広い意味で扱っており、日本における両用語の意味とは若干異なっている点に注意が必要である。

#### ・第3章（測定装置：Devices for Measurement）

この3章では新規がただ一つ（zero adjustment）増えただけである。

#### ・第4章（測定装置の性質：

Properties of Measuring Devices）

ブランク（blank）や検出限界（detection limit）、校正線図（calibration diagram）、校正曲線（calibration curve）などを新たに採用した。

#### ・第5章〔測定標準：

Measurement Standards（Etalons）〕

新規導入語はintrinsic standard, reference data, reference valueなどである。

測定標準に関わる用語が階層化の概念と共に示されているが、ここでの階層化の概念と用語（national standard, primary standard, secondary standard, reference standard, working standardなど）の意味は、我が国の計量法のもとでのトレーサビリティ制度（JCSS：Japan Calibration Service System）で使われている用語の意味及び階層と一致している。

なお、VIM2では測定結果がひとつの章を構成していたが、VIM3ではこれらを各章に分散させて配置してある。

#### 4. GUM関連の活動（WG1）

##### 4. 1 WG1（GUM）の活動目標

1993年のGUM発行以来、それを補完するための文

書作りが1997年頃からJCGM-WG1において順次進められて、数年前には5件のSupplementの起草が計画されていた。しかし、その後2005年11月に開催されたJCGMの親委員会において、全体の進捗状況の把握、関連文書発行の可能性及び文書番号の確認を行ったことを契機にして、WG1としては改めて作業内容及び全体の要望を検討して、関連文書の位置づけを次のように整理した。結果的には次に示すように、Ⅰ：GUM本体、Ⅱ：GUM補完文書、Ⅲ：GUM関連文書に分けて検討することとした。

現在のGUM本体については、WG1において将来的（10年程度）に改訂を検討することの必要性は認めたが、当面は現在の版のそのままとしており、GUM補完文書（Supplement）やGUM関連文書の編集・発行に努めることとしている。そして、補完文書として3件（次に示す①～③）、その他の単独文書として4件（④～⑦）の発行を目指している。それらの中では、適合性評価に関連する文書⑥を早めに編集する方針が出されている。すなわち、GUM関連文書の今後の位置づけについては、WG1内の会議及び2006年11月のJCGM親委員会において次に示す（Ⅰ）～（Ⅲ）のように決めた。

#### （Ⅰ）GUM本体（1995年発行版）

当面は改訂しない（検討は開始することとした）。

2006年10月のWG1（GUM）会議及び11月のJCGM親委員会において、将来的にはGUM自体の改訂が必要であることを決議した。しかし、現在はSupplementや関連文書を編集集中であるので、当面はそれらの進捗状況を見守る必要があることも認識した。したがって、現在準備中のSupplementや関連文書がある程度整備された後にGUM本体の改訂版作成の検討が開始されると考えられる。

ここでは、現在のGUMの構成内容を参考として図5に示しておく。なお、現在はGUM本体の電子ファイル版をISOが作成する予定で作業が進められている。

|             |                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| ①モデルの構築：    | モデル式と要因分析                                                   |
| ②データの取得：    | 実験と計量学的知見                                                   |
| ③要因度とのばらつき： | 標準不確かさ $u_i$                                                |
| ④ばらつきの合成：   | 合成標準不確かさ $u_c$<br>$u_c^2 = \sum (c_i u_i)^2$<br>$c_i$ ：感度係数 |
| ⑤総合評価：      | 拡張不確かさ<br>$U = k u_c$ ( $k$ ：包含係数)                          |
| ⑥最終表現       | $Y \pm U$                                                   |

図5 不確かさの推定手順（GUM）

また、現在WG1において編集集中の関連文書について

では、統一表題として、“Evaluation of Measurement Data”をつけることにしている。

#### （Ⅱ）GUM補完文書（Supplement）

Supplementは1から3までの3件を予定している。

##### ・ Supplement 1

モンテカルロ法による分布の伝播の計算①

→GUM Supplement 1：Propagation of distributions using a Monte Carlo method<sup>4)</sup>

これは、2006年10月に最終原案の編集を完了し、JCGM参加の8国際組織に賛否の投票ために回付して2007年に賛成多数で承認された。編集上のコメントに対する修正を加えた上で現在はISOでの印刷・発行を待つ段階である。

[上記及び次の文書における和文題名（仮訳）の後の番号○はWG1作成のものを意味する。]

##### ・ Supplement 2

多数の変量への対応②

→Models with more than one output quantities

これもモンテカルロ法を適用した数値計算の方法によるもので、現在は原案の作成中である。

##### ・ Supplement 3

モデリング③

→Modelling

構成内容については現在検討中である。

#### （Ⅲ）GUM関連の単独文書

Supplementとは別扱いとする。前の2件（④、⑤）は基本事項関連文書であり、後の2件（⑥、⑦）は応用関連の文書である。

##### ・ GUM関連文書の概要紹介文書④

→An introduction to the GUM and related documents<sup>5)</sup>

##### ・ GUMの理論的背景説明文書⑤

→Concepts and basic principles of measurement uncertainty evaluation

現在のGUMの分布系を主体とした理論的構成に加えて、情報や数値計算に基づく確率密度分布の推定とをとり上げた理論的背景を概説する文書で、近々に完成の予定である。

##### ・ 適合性評価への適用文書⑥

：Conformity Assessment

→The role of measurement uncertainty in deciding conformance to specified requirements

適合・不適合の判定の基準として、不確かさの指標を合理的に導入する方法を紹介する文書であり、各方面からの要望に応えるために原案作成を急ぐ計画を立てている。

##### ・ 最小二乗法の適用文書⑦：Least Squares

#### →Application of the least squares method

総合的判断に加えて、関数近似などにおける各パラメータの不確かさなども考慮に入れた推定方法を導入して、一般のデータ処理などへの適用を図ることも目的としている。

### 4. 2 当面の発行が予定されるGUM補完文書・

#### 関連文書の概要

#### (1) GUM補完文書1 (Supplement1) : モンテカルロ法による分布の伝播の計算<sup>4)</sup>

この文書は、前述したように8国際組織の承認を得て、VIM3とほぼ同じ時期に発行が予定されている。このGUMに対する補完文書はWG1において最初に編集されたもので、分布の伝播の解釈に関するものである。GUMにより導入される測定不確かさの構造は、当該量をガウス分布（又は尺度化された変形t分布）によって出力量に対する包含区間（拡張不確かさにより）を与えている。補完文書1はこの概念を、どのような確率密度関数（PDF：Provability Distribution Function）の出力量にも対応できるように、特に確率的に対称的な包含区間と最短の包含区間という二つの包含区間を考慮して一般化している。

そして補完文書1は出力量のPDFを簡潔に表現する方法を導入するために一般的な数値解析について記述している。この解析ではモンテカルロ法（MCM）を用いている。MCMの選択に関する多くの試算はこの近似の数値精度の度合いを管理している。試算の回数によって選択する手順が提供されている。

GUMの不確かさ構造を使うことを支援するために、GUMの補完文書1はどのような場合にも適用できるような手順を提供している。その手順はGUMとMCMによる結果の比較に基づいている。結果が予測される数値精度の範囲内で一致する場合にはGUMを容認する。一致しない場合には、MCMに相当するような他の手法を考慮することができる。

MCMの適用と妥当性確認の手法の例示がなされており、例示では対称及び非対称のPDFが扱われて、出力量の推定値と付随する標準不確かさが、GUMの不確かさ構造とは異なる方法で得られることを明らかにしている。例示はまた、提供される包含区間は物理的に適切であり、ガウス分布（又は尺度化された変形t分布）から特徴づけられるものとは異なる場合があることを示している。

図6は、従来のGUMに基づく分布系既知の場合（Ⅰ）と補完文書1のMCMなどの数値計算に基づく方法（Ⅱ）とを対比させて示したものである。いずれの場合にも一般的には95%の包含区間で測定不確かさを表現することとしている。図6の左側の流れは、上記〔Ⅰ〕の現在のGUM本体の概要を示したもので

あり、それらを紹介する文書が④及び⑤である。一方、右の〔Ⅱ〕の流れは、対象とするモデルの確率密度関数を数値計算する方法を示したものであり、これに関連する文書が①及び②である。

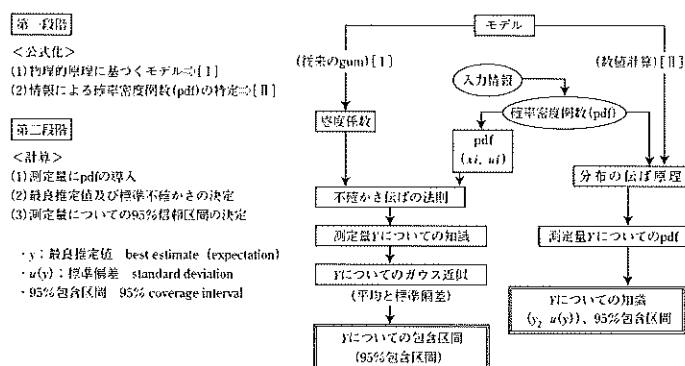


図6 測定不確かさの求め方： 物理的原理、  
PDF情報の特定（数値計算）

#### (2) GUM関連文書の概要紹介文書：

#### An introduction to the GUM and related documents<sup>5)</sup>

これは、現在のGUM文書の内容そのものを簡潔に紹介するとともに、これを補完する3件の文書（Supplement 1～Supplement 3）及び関連の単独文書4件（上記の文書④～⑦）についてもその内容を簡潔に紹介している。この文書で紹介する内容は次のとおりである。

本来はこの文書が早い時期に発行されるべきであったと考えられるが、編集を開始した時期が遅かったために、Supplement 1よりも遅れた発行とならざるを得なかった。しかし、初心者にはわかりやすく書かれているので、今からでも十分に役立つであろう。

- ・ 測定不確かさとは？
- ・ 不確かさ評価の概念と基本原理 [GUM本体に相当]
- ・ 不確かさ評価の段階（stages）：分布の公式/数値計算 [上記の文書⑤に相当]
- ・ 分布の公式の適用：数学モデル、補正、その他の要因 [上記の文書④に相当]
- ・ 数値計算法の適用：分布の伝ば、PDF、解析的手法/モンテカルロ法 [上記の文書①及び②に相当]
- ・ 適合性評価における測定不確かさの役割 [上記の文書⑥に相当]
- ・ 最小二乗法の応用 [上記文書⑦に相当]

なお、GUM本体及びこれら二つの文書と共にこれから編集・発行されるGUM関連文書に関しても、GUMがISO Guideとして登録された後に、その関連文書としてのJIS化を図るなどの方策を早めに立てて

おくことが、我が国としても必要であろう。

## 5. あとがき

本稿では、JCGMのWG1 (GUM) 及びWG2 (VIM) におけるここ数年の成果と今後の課題を中心に紹介した。GUM, VIMのいずれも国際文書としては有用な役割を果たしているが、これまではいわゆる規格でもガイドでもないということから、明確な位置づけがなされていなかった。しかし、現在ではいずれもISOのガイドとする動きがあり、今後の一層の啓発と普及が期待される。

ここでは、紙面の制限からGUMの補完文書やVIM3の詳しい内容の紹介を省略したが、改めてVIM3やGUM関連文書の紹介をする機会が得られればよいと考えている。

また、前述のJCGM国内委員会の報告書 (JSA)<sup>6)</sup> や関連の成書<sup>7)</sup> にも詳しい紹介があるので、参考にいただければ幸いである。さらに、関連組織のHPも紹介しておく<sup>8)~10)</sup>。

## 6. 参考文献

- 1) GUM : Guide to the expression of Uncertainty in Measurement, 1995年訂正版 (計測における不確かさの表現のガイド)
- 2) VIM : International Vocabulary of basic and general terms in Metrology, 1993年 (国際計量基本用語集)
- 3) International Vocabulary of Metrology—Basic and General Concepts and Associated Terms, VIM 3rd edition, Final 2007-05-184) Chernetsova et al.: Mass Spectrom. Rev., (2002), 21, 373.
- 4) Evaluation of measurement data—Supplement 1 to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement” Propagation of distributions using a Monte Carlo method, JCGM-101, 2007
- 5) Evaluation of measurement data—An introduction to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement” and related documents, JCGM-104, 2007-07-27 Draft
- 6) 計測計量分野における用語及び信頼性評価に関する国際標準化に関わる検討成果報告書、平成18年度経済産業省委託 (工業標準化原案作成等調査事業)、(財) 日本規格協会
- 7) 今井秀孝編著 : ISO/IEC 17025に対応した「適合性評価と計量のトレーサビリティ」、(財) 日本規格協会、2007年3月
- 8) 国際度量衡局 (BIPM) HP : <http://www.bipm.org/en/committees/jc/jcgm/>
- 9) 製品評価技術基盤機構認定センターHP : <http://www.iajapan.nite.go.jp/iajapan/index.html>

- 10) (独) 産業技術総合研究所計量標準総合センター  
国際計量室HP : <http://www.internet.jp/>

参考 : JCGMから発行予定のISO/IEC Guide類

<GUM 関連 (ISO/IEC Guide 98 Family) >

- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 1 – Introduction to the expression of uncertainty in measurement (JCGM/WG1/104)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 2 -- Concepts and basic principles (JCGM/WG1/105)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 3 – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) (JCGM/WG1/100)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 3 – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) -- Supplement 1 -- Propagation of distribution using the Monte Carlo method (JCGM/WG1/101)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 3 – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) – Supplement 2 – Models with any number of output quantities (JCGM/WG1/102)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 3 – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) -- Supplement 3 ? Modelling (JCGM/WG1/103)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 4 – The role of measurement uncertainty in conformity assessment (JCGM/WG1/106)
- ・ ISO/IEC Guide 98 – Uncertainty of measurement – Part 5 – Applications of the least-squares method (JCGM/WG1/107)

<VIM関連 (ISO/IEC Guide 99) >

- ・ ISO/IEC Guide 99 -- International vocabulary of metrology -- Basic and general concepts and associated terms (VIM) (JCGM/WG2/200), 2007年12月発行

事務局注 : 本原稿は、財団法人日本規格協会発行  
「標準化ジャーナル vol 38. 2008.1」に掲載されたものであり、筆者及び日本規格協会の許可を得て転載したものである。

# JCSS標準物質の国際展開

(独) 産業技術総合研究所計測標準研究部門計量標準システム科  
前田 恒昭

## 1. はじめに

昨年、タイ王国の計量研究所(NIMT)を拡大強化するJICAプロジェクトの化学分野を支援する短期専門家として派遣され、約5ヶ月NIMTの化学標準分野の研究室(有機、無機、ガス、電気化学、バイオ)の立ち上げを支援する機会を得た。このプロジェクトは2002年から5年の計画で、(独)産業技術総合研究所の計量標準総合センター(NMIJ)の技術を移転し国家計量機関としてNIMTが自立していけるよう支援を行ってきた。化学分野はpHの校正サービスのみ行っていたところからのスタートで、プロジェクト期間中の5年のうちに研究者を採用し、建物建設、機材の設置、研究者の研修などを行い、タイ国が自から国際的に通用する化学標準物質を供給することを目指すというものである。概要はプロジェクトのホームページ<sup>(1)</sup>と産総研TODAYなどに紹介されているので参照願いたい<sup>(2)</sup>。このプロジェクトの最終段階で派遣された筆者の役割は、直接的な技術移転、NIMTへの技術移転状況の把握とプロジェクト終了後NIMTが国家計量機関として国家標準を供給していくために必要な方向性を見定めるといったものである。滞在中に、国際的に通用するSIにトレーサブルな標準物質やその供給に果たす国家計量機関の役割、日本の計量法の校正事業者登録制度(Japan Calibration Service System: JCSS)での化学標準物質供給の整備と維持などについて紹介しながらNIMTが国際的に通用する国家標準を供給していく上で必要なことを考えていた。この機会に少し日本から距離を置くことで国際的に通用する標準物質という観点から日本のJCSSによる標準供給が外からどのように見えるかということを考えることができた。本寄稿の内容はこの時にわかり易い説明を考え試みたことがベースとなっていることをお断りしておきたい。また、データはできる限り新しいものを用いるよう努めたが、データの提供元により集計期間や数え方など異なっておりあまり正確ではないのでご容赦願いたい。

## 2. トレーサビリティと相互承認

### (1) 計量法とトレーサビリティ

JCSSと化学標準物質の国際的な動きを簡単に概観してみると次のようになる。メートル条約の基で物質量の国際単位系(SI)としてモル(単位記号: mol)が加えられたのは1971年であるが、この単位を示現するための諮問委員会は長い間開かれなかった。1993年に国際度量衡局(BIPM)の国際度量衡委員会(CIPM)

に物質量諮問委員会(CCQM)の設置が決まり活動が開始された。日本では1973年の計量行政審議会での「公害計測用化学標準物質の国家標準のありかたについて」建議され、化学標準物質を国家標準として開発・供給する体系の整備が行われ、標準ガスがはじめに、続いて1985年に標準液の整備が行われた。1993年に計量法が改定され、計量標準供給制度(トレーサビリティ制度)が創設され、通商産業大臣が国家計量標準の供給を行うために特定標準物質を指定し、通商産業大臣の指定を受けた指定校正機関が特定標準物質を用いて認定事業者(現在登録制度に変わり登録事業者)の持つ特定二次標準物質を校正(値付け)する。登録事業者は、特定二次標準物質を用いて標準物質の値付け(JCSS校正証明書の発行)ができるとされた<sup>(3)</sup>。

日本の標準物質使用者には、計量法の元でJCSSは(独)製品評価研究機構(NITE)が認定機関として校正事業者の登録を行っており、(財)化学物質評価研究機構(CERI)が指定校正機関として特定標準物質の維持と管理を行い、登録事業者の特定二次標準物質を校正(値付け)し、校正証明書(ユーザーに発行されるJCSSと区別するためにjcss校正証明書と言う)を発行しているということは周知されている。しかし、NMIJがCCQMの元で組織されたワーキンググループの活動に加わり、ここで実施される計量標準機関間の国際比較に参加し、2000年に開始された知的基盤整備計画に沿って日本の国家標準である特定標準物質がSIにつながるよう活動していることとその成果の利用法は知られていないように思える。この活動は計量法に明確に書き込まれていないが、利用者はこのような活動の有無に関わらず1993年から計量法の元で最高品質のトレーサビリティのとれた標準物質の供給を受け続けていた。この点が海外で説明する際に理解を得ることが困難な点の一つである。トレーサビリティのとれた校正証明書が国際的に認められワンストップティスティングを実現するために、1999年に各国計量研究所の代表が国際度量衡総会で計量標準分野の国際相互承認協定に調印した(CIPM-MRA)。こちらは国家計量機関間の同等性を確認し署名国は国家計量機関が発行する校正証明書を受け入れるというものである。これは、NMIJが発行する校正証明書や標準物質認証書はCIPM-MRAの署名国で受け入れられるということである。一方、認証標準物質(CRM)の生産を行う機関にはISO Guide 34の品質要件を満たし認定を受けていることが求められている。NMIJとCERIはNITEが運用して

いるASNITE認定プログラムにより認定を受け<sup>(4)</sup>、その技術的要件は国際比較と他国の計量機関のピアレビューによる審査により証明している。このような活動の結果、日本の国家標準はNMIJを介してSIにトレーサビリティがとれており、この国家標準を基準としてCERIがJCSS校正証明を発行し、登録事業者（校正証明書を発行する事業者：試験所に相当）が発行するJCSSの校正証明書付の標準物質まで切れ目無く繋がることとなった。

## (2) 試験所認定の国際対応

実用標準であるJCSSで供給される標準物質を国際展開するには登録事業者が発行する校正証明書が他国で受け入れられなければならない。これを実現するため、NITEが試験所認定機関として1999年にアジア太平洋試験所認定協力（APLAC）と、2000年に国際試験所認定協力機構（ILAC）と相互承認協定（MRA）を締結した。2007年11月時点でAPLAC-MRAは17国・地域27機関、ILAC-MRAは46国・地域58機関が署名している。MRA対応JCSSは2007年からNITEが提供している仕組みで、APLAC/ILAC-MRAの署名を行った国で通用するものである。標準物質のSIへのトレーサビリティと国際整合性はNMIJが、試験所認定の相互承認はNITEが行い、この両方によりSIにトレーサブルなMRA対応JCSS校正証明書が国際的に通用することとなった（図1）。MRA対応のJCSSに登録する要件は1）定期的な検査を受けていること、2）技能試験に参加していることで国際MRAに必要な要件を満たしていることが確認されれば登録証とは別に認定証が交付される。MRA対応JCSS校正証明書では国家標準を介してSIにトレーサビリティが取れていることを明記できる。

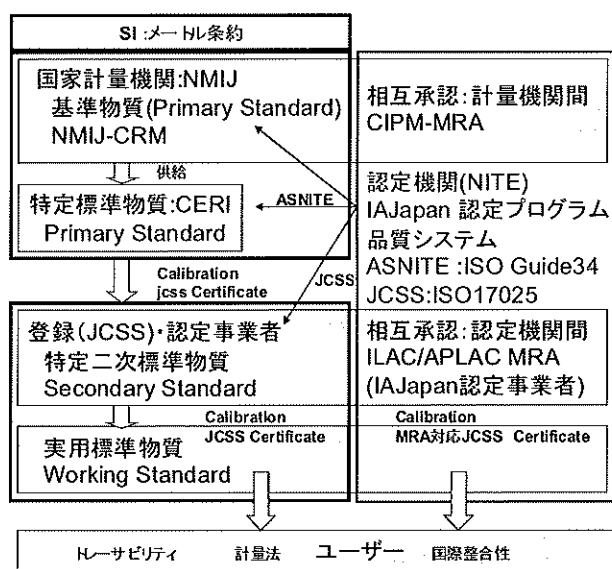


図1 JCSSで供給される標準物質のトレーサビリティと国際整合性

MRA対応でないJCSS校正証明書は国家標準に繋がるものであるが国内の計量法の元でしか通用しない。日本の標準物質が国際的に認められ、海外に進出している企業のトレーサビリティを確保していくには、MRA対応JCSSの登録事業者が増え、トレーサビリティの説明と試験所認定についてわかりやすく説明していくことを期待したい。

## 3. JCSSで供給される標準物質の種類と質について

### (1) JCSSで供給される標準物質の種類

現在JCSSで供給されている標準物質は準備中も含め次のようになる。標準物質は物質と濃度範囲が異なると、必要な校正能力や特性値が異なり別個のものとして扱われるので括弧内に種類として示した。混合標準は、例えば有機23種混合であれば23成分以内の範囲で任意に混合する数が調整できるので、括弧内の数値はあまり正確なものではない。

標準ガス：38種類（248種類、内9種混合1、5種混合1、12種混合1、7種混合1）、pH：6種類、無機標準液：27種類（45種類、内15種混合1）、陰イオン：8種類（内7種混合1）、有機標準液：34種類（57種類、内23種類混合1）となる。括弧内を合計すると364種類で、混合溶液の組み合わせを考えるとさらに拡大する。NMIJはCRMとしてJCSSの基準物質を121種類供給しており、これがJCSSで供給される364種類の標準物質を支えている。この他にSIにトレーサビリティがとれているNMIJのCRMが132種類あり<sup>(5)</sup>、日本では500種類に及ぶ標準物質が供給されている。2006年度に発行されたJCSS校正証明書は約33万枚であり、これは実際に用いられている標準物質のなかでも限られたものである。今後混合標準の供給が開始されれば更に多様な要求にも答えることができ利用の拡大が期待される。

### (2) JCSSで供給されている標準物質の質

計量法のJCSSで供給される標準物質の質の説明では翻訳できない用語がいくつかあり混乱を招くことになる。国家標準は問題ないが、特定標準物質や特定二次標準物質は訳に困り、NMIJが基準物質を供給するといっても計量のトレーサビリティ図に描く時にどのように記述するか迷うことになる。いろいろな説明が試みられているが、NMIJの基準物質はPrimary standardであると同時に認証標準物質（CIPM-MRAに対応したCertified reference material:CRM）である。国家標準はCERIの特定標準物質でこれもPrimary standard (solution/gas)となる。特定二次標準物質はSecondary standard (solution/gas)となり、ユーザーに渡るJCSS校正証明付の標準はWorking standard (solution/gas)という位置づけになる。認証標準物質の認証にはいろいろなレベルがあり混乱して用いられ

るが計量用語のPrimary standardはSIに繋がる最上位の標準を指す。JCSS校正証明書はCalibration certificate又はCertification sheet、JCSS標章はCertificate symbol、IAJapan標章はAccreditation symbolとなる。

JCSSの標準物質の質を担保している運用面の実際は以下の通りである。

- 1) 登録事業者の特定二次標準物質は一定期間毎に特定標準物質により校正される。登録事業者は特定二次標準物質を調製し、自社の値を付けてCERIに持ち込み、CERIがjcass校正証明書を付けて登録時業者に返還する。jcass校正の度に調製と校正の能力を確認していることになる。登録事業者はこの特定二次標準物質を用いて実用標準に値を付ける。
- 2) CERIは登録事業者の要請により実用標準とCERIの特定標準物質とを比較する濃度信頼性試験を行っている。これは、標準物質生産者がJCSS校正証明書を発行する際に実施され、登録事業者の校正能力を確認する試験ともいうものである。標準ガス（1級）は全数、2級は3本に1本、標準液は1ロットあたり100本に1本抜き取りCERIが表示値を確認して返している。

ユーザーに渡るJCSSの標準物質は濃度信頼性試験によりCERIと同等のレベルで濃度値の確認が行われている。この仕組みによりJCSSで供給される均質な標準物質の供給が15年以上にわたり続けられている。このような仕組みが維持できている背景は計量法という法律

があるためで、任意の仕組みでの供給よりお金と人手はかかるが長期間に亘る供給の維持に役立っている。国際展開を考えた時に、この均質で安定な供給を国が保証していることの安心感は非常に大きいと言える。現在の仕組みでは維持にかかる負担が大きいという意見もあるので今後いろいろな仕組みを検討していくことが必要であろう。MRA対応のJCSS登録事業者の増加と共に、維持にかかる問題を解決しながらJCSSの種類を拡張していく事が海外で活躍する企業の活動を支え、日本のトレーサビリティのとれた標準物質の国際展開に繋がっていくと期待される。

#### 参考文献

- (1) JICA-NIMTプロジェクトホームページ  
<http://www.nimt.or.th/jica/jp/1pgJP.htm>
- (2) (独) 産総研計量標準センター国際計量室ホームページ  
<http://www.internet.jp/tech/>
- (3) JCSSの概要、NITEのホームページ  
<http://www.iajapan.nite.go.jp/jcss/outline/index.html>
- (4) ASNITE認定プログラム、NITEのホームページ  
<http://www.iajapan.nite.go.jp/asnite/index.html>
- (5) NMIJの認証標準物質、(独) 産総研計量標準センター標準供給保証室ホームページ  
<http://www.nmij.jp/service/crm/>

## 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

財団法人化学物質評価研究機構 丸山 正暁

平成20年3月31日及び4月1日に国際度量衡局 (BIPM) の近くにあるHotel Novotelで開催されたCCQM<sup>1</sup> (物質質量諮問委員会: Consultative Committee for Amount of Substance) ガス分析ワーキンググループ会議 (GAWG: Gas Analysis Working Group meeting) に出席し、現在実施されている国際基幹比較<sup>2</sup> (International Key Comparison) の進捗状況、結果の評価及び今後の方針などについて議論した概要を報告いたします。

### 1. GAWG会議報告

#### 1.1 会議の概要

会議には、約20の標準研究機関及び国際機関から、約50名の参加があった。日本からは、独立行政法人産業技術総合研究所 (以下、NMIJ) の加藤氏及び化学物質評価研究機構 (以下、CERI) から丸山が参加した。

国際基幹比較への参加は、1国1機関の原則から、日本では、NMIJが主研究機関 (Principal NMI) として参加することとなっている。ただし、計量法計量標準供給制度 (JCSS) で供給しているガス種・濃度に関しては、NMIJの補完機関 (Designated NMI) であるCERIが参加することとしている。

#### 1.2 基幹比較及びパイロットスタディの進捗状況報告

- 1) CCQM-K46 (Ammonia in nitrogen 50ppm)  
(幹事: NPL)

K46参加表明機関: 6機関、NIST (アメリカ)、VNIIM (ロシア)、KRISS (韓国)、CERI (日本)、NPL (イギリス)、NMI (オランダ)

参加6機関の結果が、2つのグループに偏っていた (第1グループ: VNIIM、NMI、NPL、第2グループ: NIST、CERI、KRISS)。

今回の試験では、結果に与える影響として複雑な要素（校正用ガス：ボンベ詰め、パーミエーション法、容器の内面処理：内面研磨+エージング処理、アキュライフⅢまたはⅣ処理）があり、偏りの原因が特定できていない。

校正用ガスに容器詰めを用いた機関の結果を比較すると、内面処理により分かれている。また、パーミエーション法を用いた機関の結果は、内面研磨処理のグループに分類される。これらからどのような要因が影響を与えているか検討されたが結論を得ることは出来なかった。追加試験の是非については、次回までの持越しとした。

2) CCQM-K51 (CO in N<sub>2</sub> 5ppm)

(幹事：NMISA南アフリカ)

K51参加機関：23機関（日本はCERI、NMIJ）

日本からはCERIとNMIJの2機関の参加となったが、K（基幹比較）は1国1機関の原則からCERIがK参加機関となり、NMIJはP（パイロット比較）参加機関と分類された。

現在、参加機関に試料の配布が終了して、試験中である旨の報告があった。

CERIは、既に測定が終了して報告書を幹事機関に提出した。

3) CCQM-K52 (CO<sub>2</sub> in Air) (幹事：NMI)

K52参加機関：20機関（日本はCERI、NMIJ）

日本からはNMIJとCERIの2機関の参加となったが、NMIJがK参加機関となり、CERIはP参加機関と分類された。

A機関の測定結果が、KCRV（参照値）から外れていたことで、過去の結果から整合が取れないとの問題提起があり、検証した結果が報告された。A機関に送付された試料中の水分濃度が他の試料と比較して高く、測定に影響を与えたのではないかとことから、別の試料を対象に2国間比較を実施した。その結果、両国のデータが一致したことより、最終報告書では、コメントとともに修正されることになった。

NMIJ及びCERIの結果は、KCRVと良く一致していた。

4) CCQM-K53 (O<sub>2</sub> in N<sub>2</sub>, gravimetric method)

(幹事：KRISS)

K53参加機関：12機関（日本はNMIJ）

幹事機関より前回会議で指摘された事項について検討・更新されたドラフトAレポートの説明があった。

全ての参加機関の試料を測定し、その結果から一次回帰曲線を近似した。回帰曲線からのずれが大きい機関のデータを精査した結果、原料酸素中の不純物とし

てアルゴン濃度の比率が高い機関にずれが見られた。つまり、酸素中のアルゴン含有量の評価が不十分であることが指摘された。ただし、B機関のずれはこれでは説明つかないのでこれ以外の要因と思われた。

5) CCQM-K54 (n-C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> in CH<sub>4</sub>, Gravimetric method) (幹事：NMI)

K54参加機関：10機関（日本はNMIJ）

幹事機関よりドラフトBの説明があった。

原料に用いたヘキサンの不純物が正確に評価されていないため結果がずれたC機関（不純物量1.8%）の結果を除外して全体を評価すると良く一致していた。校正測定能力は、原料の純度評価が出来ることを前提に、リキッドインジェクション法で調製できる成分について40～4000 μmol/molとする。

6) CCQM-K68 (N<sub>2</sub>O in Air) (幹事：KRISS)

K68参加表明機関：

7機関（日本はNMIJ）+WMO-GAW

幹事機関より、現在の準備状況について説明があった。

N<sub>2</sub>O中の不純物として酸素、窒素を0.1ppbレベルで確認している。

試料は、4段希釈の質量比混合法で調製している（1% /N<sub>2</sub> ⇒ 500ppm/N<sub>2</sub> ⇒ 10ppm/N<sub>2</sub> ⇒ 320ppb/O<sub>2</sub>+N<sub>2</sub>）。KCRVには、質量比濃度を考えている。

7) CCQM-K65 (mercaptans in CH<sub>4</sub>) (幹事：VNIIM)

K65参加表明機関：3機関（日本は不参加）

8) CCQM-K66 (CH<sub>4</sub>の純度) (幹事：NMIJ)

K66参加表明機関：10機関（NMIJ：幹事機関）

測定対象物質は、窒素、アルゴン（または酸素）、二酸化炭素、エタンとする。しかし、他の成分を検出したら、それらについても報告することはかまわない。

濃度調整した親ボンベから試料容器に移充てんする際に、コンタミネーションがあり酸素、窒素に関して試料容器間のバラツキが若干ある。また、水素については測定対象ではないが大きくばらついていることが報告された。

試料の調製は終了し、最終バリフィケーションの後、6月末には参加機関に試料を搬送する。測定を行い、10月末までにレポートの提出と11月末までに試料の返送を行うこととした。ドラフトAレポートは来年2月に作成する。

9) CCQM-P110 (NO<sub>2</sub> in Air) (幹事：BIPM)

幹事機関よりプロトコールについての説明があった。

日本は不参加

NO<sub>2</sub> in Airは、JCSSの種類及び濃度範囲であり、本来ならばCERIが参加を表明する予定であったが、希釈ガスAirの成分構成が、通常酸素21%、窒素79%のところ、酸素0.1%、窒素99.9%とされていたため、参加表明を見送った。

#### 10) Stack gas (Multi-component mixtures) (幹事：NMI)

日本は不参加

前回会議でパイロットスタディとして提案されたが、基幹比較として提案し直された。2008.4から試料の搬送が開始され、8月までにレポートを提出することとなった。

### 2. 今後の会議開催予定

2008.11.18～21開催 NIMT (タイ王国)

2009年4月 パリBIPM

2009年 秋 ブラジル 開催予定

### 3. 所 感

K46 (アンモニア標準ガス) の基幹比較において、比較結果が大きく (5%程度) ばらついたことが問題となり、参加機関 (日本はCERI) は意見を求められた。CERIは、JCSSとしてアンモニア標準ガスを5年以上維持管理しており、その間で大きな変動は見られなかったこと (1%以内) や特定 (一次) 標準ガスの製造方法、容器の内面処理などについて説明した。各参加機関がそれぞれ同様な説明を行い、問題点の検討が行われたが、明確な原因については明らかにされなかった。

基幹比較に参加している以上、このような問題が生

じた時には、その機関で行われた試験内容について、詳細を説明することが求められる。明らかに実力が落ちる機関の結果がばらつく場合はこれまで数々あったが、これまで、実力が上位と認められた機関同士でばらついた場合は、お互いのプライドもあり、明確な原因が見つからない限り収拾が難しい。今後原因調査を行うが解決は難しそうである。

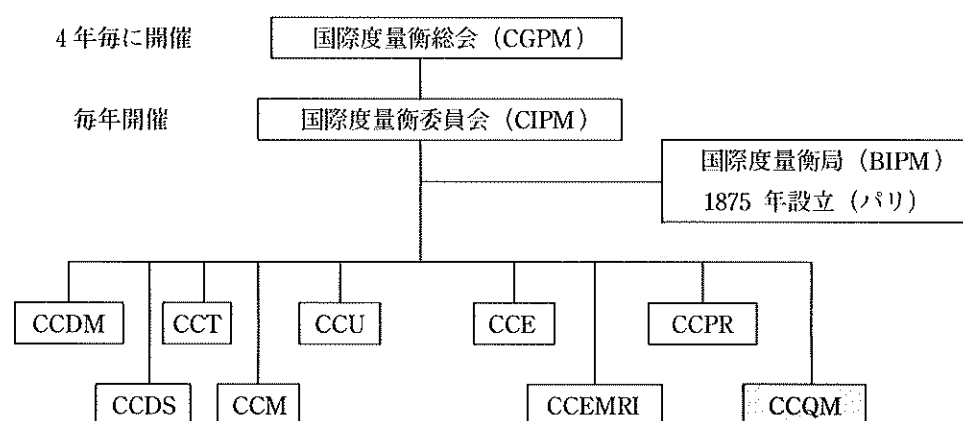
### 参考

#### CCQM<sup>1</sup>

メートル条約に基づく国際単位系 (SI) の中でも基本単位と呼ばれるものは7個 (m, kg, s, A, K, cd, mol) しかない。物質量の単位、モルは、IUPACとIUPAP 及びISOからの要請に応じて、1971年の第14回国際度量衡総会 (CGPM) でSIの仲間入りをした。通常は、その単位に関連した諮問委員会が国際度量衡局 (BIPM) の下に早速設置されるのであるが国際度量衡委員会 (CIPM) は1990年頃まで特別な行動をとらなかった。

しかしながら、最近になって化学計測の国際整合性と長期的有用性が、国際貿易や環境保全に関わる法規制の実施の面でますます要求されるようになった。すなわち、化学測定信頼性を求める協力的な商業的及び公共的圧力が加わってきた。そこで、国際度量衡局はこの問題の解決に乗り出し、物質量諮問委員会 (CCQM) を創設することになった。第1回CCQM会議は1995年4月に開催された。CCQM の中に無機分析WG、有機分析WG、ガス分析WGなど分野別に7つのWGがある。

上記各組織の関係を次に示す。



CCDM：メートルの定義に関する諮問委員会

CCDS：秒の定義に関する諮問委員会

CCT：測温諮問委員会

CCU：単位諮問委員会

CCM：質量関連量諮問委員会

CCE：電気諮問委員会

CCEMRI：電離性放射線計測標準諮問委員会

CCPR：測光・放射測定諮問委員会

CCQM：物質量諮問委員会

## 基幹比較<sup>2</sup>

①国家計量標準の同等性を確認し、②そこから発行される校正証明書を相互に認め合おうという大きな目的のため、1997年にメートル条約加盟各国の計量研究所所長が集まった会議が開催された。各国の国家計量標準の同等性を確認し、各国、地域が相互承認するためには、国、地域を代表する機関の測定能力を確認する必要がある。そのための国際比較の内、主たるものを基幹比較：Key Comparisonと呼ぶ。CCQM-KのKは、KeyのKを表している。

また、測定方法などの指定が無く、Key Comparisonの前段階として実施される比較を Pilot Study と呼ぶ。CCQM-PのPは、PilotのPを表している。

## 相互承認協定<sup>3</sup>と化評研の対応

相互承認協定（MRA）文書にはいくつかの文書が

付録し、それぞれ非常に重要な意味を持ちます。特に付属書Cと呼ばれる文書は、校正証明書に関して、その量、範囲、不確かさ等が記載されるものである。日本における標準物質の供給体系において、対外的には産総研があるものの、計量法上の最上位にあるのは化評研であること、また加えて実質的には一次標準は化評研が維持管理しているために、付属書Cに関して相互承認時には化評研の位置付けがポイントになると思われる。基幹比較の説明の中でも述べましたが、世界の計量研究所長会議で相互承認に向けての仮承認が行なわれ、近い将来相互承認に向けての動きが活発化するものと思われる。その際に、本機構として、何が必要でどのように対応すべきかについて情報を得るとともに世界の動きを注視することが重要と思われる。

# CCQM有機分析ワーキンググループ会議出席報告

財団法人化学物質評価研究機構  
上野 博子

2008年3月31日から4月1日にフランス・パリのBIPM（国際度量衡局：Bureau International des Poids et Mesures）で開催されました国際度量衡委員会/物質質量諮問委員会（CIPM/CCQM）の有機分析ワーキンググループ（OAWG）会議へ出席しましたので概要についてご紹介します。

CCQMには無機分析、ガス分析等の7つのワーキンググループ（WG）があり、その中の一つにOAWGがあります。各WGでは春と秋の年2回、会議が開催され、秋は各参加機関の持ち回りのため様々な国で開催されますが、春は全WGがBIPMで会議を行います。

今回のOAWGには日本からは私の他に、（独）産業技術総合研究所の計量標準総合センター（NMIJ）の鎗田孝氏、石川啓一郎氏が参加しました。日本からはNMIJが日本を代表するメンバーとして参加しています。CERIは計量標準供給制度（JCSS）での指定校正機関であることからOAWGではNMIJの協力機関として参加しております。

28機関45名の参加となり、新しく台湾やシンガポールの機関が参加していました。

会議では国際基幹比較の結果の報告が主に行われます。今回も測定が終了した基幹比較についてKCRV（基幹比較参照値：Key Comparison Reference Value）

について検討されました。以下の試験はKCRVについて同意が得られたものです。

- ・CCQM-K62：Vitamins in Infant/Adult Formula（栄養剤中のビタミン）
- ・CCQM-K63：Cortisol and Progesterone in Serum（血清中のコルチゾールとプロゲステロン）
- ・CCQM-K50：PAHs in Soil/Sediment/Particulate（土壌中のPAH）
- ・CCQM-K47：VOCs in Solution（液中のVOC）

液中のVOCは基幹比較と並行してCCQM-P61.1としてパイロットスタディが実施され、CERIも参加しました。

また、現在、有機物質の純度測定、魚中のマラカイトグリーン、ミルク中の抗生物質、ポテトチップス中のアクリルアミド等の試験が実施または計画されています。

## <所感>

今回は、OAWGへの5回目の参加となりました。初めて参加したときは周りの雰囲気には圧倒され、とても緊張しましたが、回数を重ねるごとに少しずつではありますが、会議の雰囲気に慣れてきたように思います。

OAWGは高純度物質・校正用標準液・食物・薬・環境等、多岐にわたる分野の中から比較試験を実施して

います。これまでは各国の経済（貿易）に関係するような試験を提案される場合が多く見受けられていました。上述のような比較試験の中では校正用標準物質の比較試験はそれほど多くはありません。しかし、最近、比較試験のあり方について多くの議論が行われるようになりました。その中では高純度物質や校正用標準物

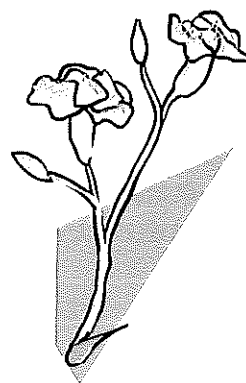
質は全分野において測定の基礎となり、その同等性をみることは重要であるとの意見もあり、今後も引き続きその動向について注目していきたいと思います。さらに、JCSS標準物質に関係する比較試験が行われれば、参加したいと考えております。



会議室の様子



エッフェル塔を背に



## 編集後記

会報第51号をお届けいたします。

今号では、今井秀孝氏執筆の「計量関連分野の国際文書に関する最新情報」を財団法人日本規格協会及び筆者のご協力を得て転載いたしました。近年計量分野では極めて重要視されている「計量基本用語集」及び「計測の不確かさ」の国際文書の制定並びに改定の経緯が詳しく解説されており、計量標準、計量・計測に携わる我々にとっては非常に参考になる情報ではないかと思います。ご協力に感謝いたします。

また、NMIJの前田恒昭氏には「JCSS標準物質の国際展開」をご執筆いただきました。NIMTへの技術協力の経験を踏まえ、JCSS標準物質の国際化を図る上でMRA対応の登録事業者の存在が大きく、さらに拡大することの必要性などを解説していただきました。

CERIの丸山正暁氏並びに上野博子氏には3月末に開催されたCCQMのGAWGとOAWGへの出席報告をいただきました。

第51号では計量分野での国際文書の情報、JCSS標準物質の国際化への対応、CCQMの活動などを解説していただきました。筆者の皆様、ありがとうございました。

平成20年度標準物質協議会通常総会を6月25日に開催いたします。会員の皆様には既にご案内しているところですが重ねてご参加下さるようお知らせいたします。



---

〒345-0043

埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野1600番地

(財) 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.or.jp>