

## 目次

- 1. 我が国における標準物質の開発と関連活動の歴史・・・・・・・・・・ 1
- 2. 最近のトピックスから・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
- 3. 編集後記・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20

## 我が国における標準物質の開発と関連活動の歴史 — 国立研究機関及び標準物質協議会を中心に —

標準物質協議会 顧問 久保田 正明

我が国における標準物質の開発・供給について、その初期に当たる1950年代より発展期の 1990年代に至る歴史を概括する。ここで述べる標準物質は主として化学分析・計測に用いられる標準物質である。これらの開発は当初民間企業や協会団体において進められたが、その後環境分析等における信頼性確保の要請にともなって、東京工業試験所(後に化学技術研究所)を中心とする国の研究機関及びその協力機関においても研究開発が行われるようになった。ここではそれらの内容と時代的背景、並びに標準物質供給制度の整備に至った経緯等について記す。併せて、これらの活動とも関わって来た標準物質協議会の歴史にも言及することとする。

令和の時代を迎え、標準物質を巡る動きも新しい時代へと移行しつつある今日、過去の経緯の一端を記録として残すことが本稿の目的である。

### 1. 分析技術の発展と標準物質開発の始まり

1900年(明治33年)6月、当時の農商務省傘下に化学工業分野における我が国初の国立試験研究機関として工業試験所が創設された。その翌年、米国では商務省の元に National Bureau of Standards (NBS:国立標準局研究所、現在の NIST の前身)が設立され、1907年には早くも標準物質の供給を開始している。工業試験所は1918年(大正7年)に東京工業試験所(以下、東工試)と改称し、この年からアンモニアの国産化をめざす研究

を開始した。約十年をかけて開発された東工試法と呼ばれる合成技術は、その後昭和電工などで実用化され我が国における化学工業発展の礎となった。

東工試における化学分析関連の業務は、当初、無機成分の依頼分析や中小企業への技術指導を主としていた。昭和20年代には旧来の湿式分析が中心であったが、1950年(昭和25年)頃より赤外分光器やガスクロマトグラフを始めとする外国の分析機器が輸入されるようになった。そうした状況に対応して1957年、国内の分析技術中核機関としての分析センターが東工試内に設立され、各種の機器を整備して分析機器産業の育成が図られることとなった。

重量法などの湿式分析と異なり機器分析では信頼性の確保に標準物質が欠かせない。自動化された分析機器が登場する以前から、鉄鋼業の分野では化学分析用標準物質(当時は標準試料と呼んでいた)が利用されていた。分析技術の信頼性を確認するためにチップ状の標準試料が必要とされていたためである。官営の八幡製鉄所では1929年に鉄鋼標準試料の製造を開始し、1954年には(社)日本鉄鋼協会の主催による鉄鋼標準試料委員会が開催されて、機器分析用のディスク状標準試料も含む日本鉄鋼標準試料の体系的開発の検討が行われた。実際に製造が始まったのは1

965年のこととなるが、NBS による白鑄鉄標準試料の製造着手が1955年であったから、鉄鋼分野に限れば我が国が際立って出遅れていたわけではない。1950年代の半ばには光電測光直読式発光分光分析装置(カントメーター)の導入が行われ、鉄鋼業の現場では機器分析に対応した標準物質への需要が急速に高まっていた。

直読式発光分光分析法のJIS化に呼応して非鉄金属工業界においても機器分析用標準試料が求められるようになる。1963年に軽金属圧延工業会が展伸用アルミニウム合金を、1965年に軽金属製錬会が鋳物・ダイカスト用アルミニウム合金の標準試料を開発し、遅れて日本伸銅協会による脱酸銅、黄銅、りん青銅などの標準試料の製造が行われた。しかしながら、その他の合金類も含め多くの標準試料は、NBS や BAM、アルコア、アルキャンなど外国の研究機関や民間機関からの輸入に依存していた。

NBSはその後も着実に開発供給の種類を増やし、1970年代には多品種に亘る鉄鋼標準試料のみならず、その他の合金、窯業原料、炭化水素、元素分析用標準品、pH 標準試薬、容量分析用標準試薬、凝固点測定用金属、放射能標準試薬など約660種の品揃えをするに至っている。

当時の我が国における標準物質の分類と定義はおおむね表1に示すようなものであった。

表1 標準物質の分類と定義(参考文献1の表 1.1 より転載)

標準物質……………特性(物性あるいは組成)の確定された物質
物性確定物質……………スペクトルの、熱力学的、あるいはその他の物理的性質が、定められた精度および確度で数量的に測定された物質
組成確定物質……………化学分析値が、定められた精度および確度で決定された物質
純(高純)物質……………不純物総量が確定され、主成分がある一定値以上の純度を有するもの
標準試料……………構成各成分の化学分析値が確定されたもの

比較のため現在における標準物質の分類例を表2に示した。

表1における組成確定物質が今日の化学分析・計測用標準物質(略して化学標準物質)に

該当するが、その内の純物質は有機純物質や容量分析用試薬などの純物質標準物質に該当するものである。一方、同じく校正用標準物質（純物質系標準物質）である調製標準物質（標準ガス、pH標準液、金属標準液など）は示されていない。また、表1で標準試料と呼んでいるも

のが表2における成分分析用標準物質（組成標準物質）に相当する。その当時までに普及していた標準物質の大部分はこの部類に属するもので、主として産業界における化学分析の技能確認に利用されていた。

表2 現在の標準物質の分類(参考文献5の表 1.2 を元に作製)

化学分析・計測用標準物質
校正用標準物質(純物質系標準物質)
純物質標準物質……無機純物質(容量分析用試薬)、有機純物質など
調製標準物質……標準ガス、pH標準液、金属標準液、有機標準液
成分分析用標準物質(組成標準物質)
金属標準物質……鉄鋼、鉄鉱石、非鉄金属合金、原子炉材料など
無機標準物質……セラミックス、ガラス、岩石、半導体など
化石燃料標準物質……石炭、フライアッシュ、石油、コークスなど
高分子標準物質……分子量測定用高分子、有害物質測定用樹脂など
環境標準物質……大気、粉塵、海水、河川水、低質、土壌など
生体・食品標準物質……動物、植物、穀類、豆類など
臨床標準物質……血清、尿など
同位体標準物質……濃縮同位体
物性・工業量測定用確定物質
熱物性標準物質……熱電対、熱膨張率測定用、耐火試験用など
その他の物性標準物質……密度標準、硬さ試験片、微粒子径標準など
石油製品物性標準物質……粘度標準、オクタン価、安息香酸など
放射能標準物質……放射能標準溶液など

金属工業分野以外でも、例えば1950年代半ばより石炭標準試料やコークス標準試料が、1950年代末より窯業分野でアルカリ分析用標準試料やセメント分析用標準試料が国内で製造されているが、非鉄金属業界と同様これらの業界も含め多くの産業分野においてNBSなど外国機関からの輸入品に依存する状況にあった。

## 2. 東工試における初期の純物質研究と業界での開発状況

上記の表1は、参考文献1における1.2章「標準物質・標準試料と高純度物質の現状」にある。この章を執筆したのが後年(1970年)東工試の第13代所長となった益子洋一郎氏である。後で述べるが、氏は1979年より1983年まで標準物質協議会の会長も務めている。筆者は1969年に東工試の第二部に入所し、短期間ではあったが当時部長職にあった益子氏の直接指導を受ける機会を得た。氏は早くより標準物質の重要性を認識し、1

1962年より有機純物質に関する研究を開始すると共に、分析センターの運営を通して機器分析の振興に尽力した。また、国内における活動に加えて、国際純正応用化学連合 (IUPAC) 及び国際科学技術データ委員会 (CODATA) などへの役員あるいは日本代表としての出席や、多くの海外研究機関の視察を重ねている。その結果として化学標準研究の国際情勢を逸早く把握していたことと、研究機関の中でもとりわけ NBS との関わりの深かったことが純物質開発の契機になったものと推察される。

当時東工試が推進した研究の主目的は、学術上・工業上の標準となるべき純物質の各種スペクトルデータや物理定数を測定し、それらを公布・提供することにより学術・工業の発展に寄与することであった。分取ガスクロマトグラフによる精製法が開発され、炭化水素、アルコール、フェノール、エーテル、ケトン、エステルなど200種以上の有機化合物を精製して、それらの赤外スペクトル、核磁気共鳴吸収スペクトル、質量スペクトル、熱物性データなどの測定が行われた。これらの研究のうちスペクトルデータに関しては、常磁性共鳴スペクトルやラマンスペクトルも加えてスペクトルデータバンクの研究として発展し、蓄積されたデータは化学の学術及び工業分野の活動に貢献することとなった。

その一方で、純物質の精製と製造・頒布に関しては十分な発展を見なかった。各種純物質の開発には外部機関とともに様々な精製法の研究を組織的に行うことが不可欠であり、成果を社会に幅広く普及させるには関連業界との連携による製造・頒布の仕組みづくりも必要としたがそれらを実現するには至らなかった。

上記の有機系純物質とは別に、1970年頃

までに国内のメーカーより市販されていた純物質には pH 測定用試薬や容量分析用標準試薬が存在した。pH 測定用試薬は、JIS Z 8802「pH 測定方法」に規定されているガラス電極による pH 測定のための標準液調製用基準物質であり、四しゅう酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、フタル酸水素カリウム、ほう酸ナトリウム、りん酸一カリウム、りん酸二ナトリウムの七品目であった。これらは、それぞれの JIS に規定された含量と各不純物の濃度が規定濃度以下であることをメーカーが保証したものであり、あくまでも試薬であって今日の認証標準物質の要件を満たすものではない。

容量分析用標準試薬は、規定溶液や標準液などの標定のために用いる基準物質であり、1966年に制定された JIS K 8005「容量分析用標準試薬」では、しゅう酸ナトリウム、三酸化ヒ素、重クロム酸カリウム、亜鉛など10品目について含量などが規定されていた。含量の確認については試薬メーカーが工業品検査所 (現在の製品評価技術基盤機構: NITE) に依頼する検定制度が実施されていた。工業品検査所は重量ビュレットを用いる電位差滴定法などを用いて決定していたが、基準物質には検査所が保管していた純物質が用いられていた。その意味では認証標準物質に該当するものであるが、値付けの方法などに関する国際的ガイドの存在していなかった時代であり、今日の認証標準物質の要件を厳密に満たしているものではない。

標準ガスに関しては表3に示すような分類がすでになされていた。

表3 標準ガスの分類 (参考文献1の表2.8を転載)

高純度ガス
純ガス.....純度が所定濃度以上あるガス
ゼロガス.....特定成分が計器のフルスケールの0.1%以下の濃度でその他

---

## 計器に影響する成分を含有しないガス

### 混合ガス

スパンガス……計器のフルスケール付近の濃度をもつ混合ガスで計器の感度を設定するガス

ゼロガス……計器の零点付近濃度をもつ混合ガスで計器の零点を設定するガス

校正用ガス……計器の校正曲線を検定するための混合ガスで、各フルスケールについて数点必要

---

高純度ガスは一般に純度 99.0～99.9%程度のものが使用されていたが、これより純度が低くても濃度が定められていればガス分析に利用可能とされていた。純度はメーカーによって提示されるが、通常は不純物を定量して差数法で求められていたため、ユーザーは使用目的に応じて不純物を確認する必要があった。NBS の標準ガスは信頼度の高いものとされていたが、表示値の変わる恐れがあることから高压の容器詰め標準物質は輸出されていなかった。そのため、ガスに関しては、その他の標準物質とは異なり、NBS からの輸入品に依存することができなかった。トレーサビリティが確立していなかった時代、分析値の信頼性はメーカーに大きく依存していたことになる。それと同時に、ユーザー側も使用上及び貯蔵上の留意事項についてより注意を払うことが求められていた。

### 3. 調製標準物質の開発

1967年(昭和42年)に公害基本法が制定されると、社会や産業界において環境問題への認識が急速に深まるようになった。その結果、1970年代に入ると純物質系の標準物質を巡る状況は大きな転換期を迎えることとなる。1970年、米国ではマスキー法により自動車排ガスの規制が強化された。同じ年に我が国では水質汚濁防止法が公布され、1972年に計量法の一部が改正されて公害計測器の検定制度が発足した。標準ガス検査制度が始まったの

はそれから2年後のことである。

こうした情勢を受けて、東工試では「一次標準ガスと二次標準ガスの純度確定法の研究」、「組成標準ガスの検定法の研究」「CN, pH 測定用標準物質の研究」が相次いで開始された。その後、1979年の筑波移転により所名が化学技術研究所(以下、化技研)と改められ、標準・安全・計測技術が4つの重点研究分野の一つとして位置づけられた。1984年の計量行政審議会において、計量法トレーサビリティ制度のもと化技研が一次標準液の確立を行うことが規定され、以来、特別研究「金属標準液の標準確立に関する研究」、「非金属イオン標準液の標準確立に関する研究」、「生化学標準液の標準確立に関する研究」などが推進され、各種標準液の国家標準が確立されていった。

1988年の機構改革により化学標準部が設置され、引き続き標準基盤研究や経常研究として化学標準の確立に必要な計測法の高感度化や高精度化、高選択性などの研究が進められた。これらの研究開発と我が国におけるトレーサビリティ確立への努力は、1993年における物質工学工業技術研究所の発足と新計量法の施工後も継続されることとなる。更には、2001年に独立行政法人産業技術研究所が発足し、その中に計量標準センターが設置されて、物理系及び化学系を統合した我が国の標準研究中核機関が誕生することとなるが、2000年以降は本稿の範疇を外れるので詳細は述べ

ない。

の動きについて表4に総括した。

1900年の工業試験所の発足から1990年代までの化学標準物質研究の流れと国内外

表4 化学標準物質開発の流れと国内外の情勢

西 暦	東工試・化技研における研究開発状況	国内外の情勢
1900～1940年代	1900 工業試験所設立 1918 東京工業試験所と改称	1901 米国 NBS (国立標準局研究所) 設立 1929 官営八幡製鉄所が鉄鋼標準試料の製造に着手
1950年代	1957 分析センター発足 (～1976) 機器分析の振興策 特別研究「分析技術に関する研究」開始	1950 頃 赤外分光器を輸入 1955 ガスクロマトグラフを輸入 1955～米国 NBS が白鑄鉄標準物質を作製 1955 頃 光電測光直読式発光分光分析装置の導入
1960年代	有機純物質に関する研究を開始 特別研究「純物質に関する研究」開始	1963 標準炭化水素協議会発足 1965 日本鉄鋼標準試料の製造開始 1966 日本分析化学会に標準物質研究懇談会設置 1967 標準炭化水素協議会が標準物質協議会と改称 1967 公害基本法の制定 1968 JIS「標準物質通則」原案作成 1967 JIS「水素 (標準物質)」原案作成
1970年代	一次標準ガスと二次標準ガスの純度確定法の研究を開始 組成標準ガスの検定法の研究を開始 CN、pH 測定用標準物質の研究を開始 1979 筑波移転により東京工業試験所より化学技術研究所へ改称 標準・安全・計測技術が重点研究分野の一つとなる	1970 米国がマスキー法で自動車排ガスの規制を強化 1970 水質汚濁防止法公布 1973 計量行政審議会において「公害計測用標準物質の標準のあり方について」建議 1974 標準ガス検査制度の発足
1980年代	一次標準ガスの研究を開始 有機濃度標準の研究を開始 特別研究「有機酸素・水分一次標準」開始 特別研究「金属標準液」開始	1984 計量行政審議会 1984 JIS「標準液使用方法通則」原案作成 1988 米国 NBS が NIST と改称

	特別研究「生化学物質標準液」開始 特別研究「非金属イオン標準液」開始 1988 機構改革により化学標準部発足	
1990 年代	1993 旧 4 所再編により物質工学工業 技術研究所発足 院内特研「化学標準物質の調製法と 精密計測法」開始 1998 環境標準特別研究室設置	1993 新計量法施行

#### 4. 標準ガスの研究開発

東工試時代に行われた標準ガスに関する最初の研究は表 3 にある校正用ガスの検定法の開発である。公害計測器の信頼性確保のため標準ガスの品質保証を目的に当時の通商産業省の計量課が依頼してきた研究であって、分析化学の分野における行政ニーズ対応型研究のはしりと言ってよい。

検量線作成用の組成標準ガスを検定することになるため、検量線を用いずに濃度を測定する方法が必要とされた。そのためには、試料における対象成分濃度と信号とが完全に比例する方法を確立しなければならない。対象成分である CO, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, CH<sub>4</sub>, NO, SO<sub>2</sub> に適用した赤外分光法は吸収法であるからベールの法則が成立する。すなわち、成分の吸光度は濃度に比例するはずであるが吸収帯の半値幅が分光計の分解能より小さい場合には、真のピーク強度と見かけのピーク強度との間に差を生じて比例関係が失われる。大気圧下での CO の吸収帯半値幅が 0.11cm<sup>-1</sup> 位であるのに対し当時の分光計での分解能はせいぜい 0.25cm<sup>-1</sup> であった。この問題を解決するため、10 気圧の耐圧気体セルを作製して試料ガスを測定することにより、濃度下限として CO 3 ppm、CH<sub>4</sub> と C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 1 ppm、NO 6 ppm までの範囲について相対誤差±2% で濃度を決定できることが立証された。

この研究の過程で得られたもう一つの成果は

SO<sub>2</sub> の吸着への対策である。セルの中へ一定圧のガスを流しながら測定するフロー法を用いて、試料気圧とセル内面の吸着平衡を実現させて、濃度下限 300ppm までの測定を可能とした。

これらの研究成果は検定法に対する技術的根拠を与えるものとなったが、校正用ガスの表示値の正確さを化学的な分析手法のみによって保証することはできなかった。すなわち、標準ガスの計量計測トレーサビリティの確立は化学系研究機関のみでは困難であり、物理系研究機関である計量研究所（以下、計量研）の協力が不可欠であった。

トレーサビリティを確保した標準ガスの供給体制が整備されるのは、1973年の計量行政審議会による建議「公害計測用化学標準物質の標準のあり方について」以降のことである。これにより、化学標準物質について国家標準につながるトレーサビリティの仕組みが提示され、標準ガスに関しては翌年に以下のような内容から成る検査制度が発足した。

- (1) 東工試は純ガスの純度確定法を開発し純ガスの一次標準を確定する。
- (2) 化学品検査協会（以下、化検協と略記、現在の化学物質評価研究機構：CERI）は東工試の指導監督のもと純ガスの二次標準を確定する。
- (3) 化検協は、この二次標準を原料として計量研の指導監督のもと質量比混合法によ

って混合ガスの一次標準である基準標準ガスを調製する。

- (4) 化検協は、特定需要家(国公立検査機関、標準ガスメーカーなど)用に別途基準ガスを調製し、自らが保有する基準標準ガスにより規定の偏差内にあることを確認した後供給する。
- (5) 標準ガスメーカーは、供給された基準ガスによって市販標準ガスの値付けを行う。
- (6) この値付けされた市販標準ガスは化検協所有の基準標準ガスをもとにして表示値の確認検査を受ける。
- (7) 検査の結果、規定の偏差値以内であれば合格証が貼付されユーザーに供給される。

発足当初は、CO, CO<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> が対象であったが、1976年に SO<sub>2</sub>, NO, CO (低濃度) が追加された。

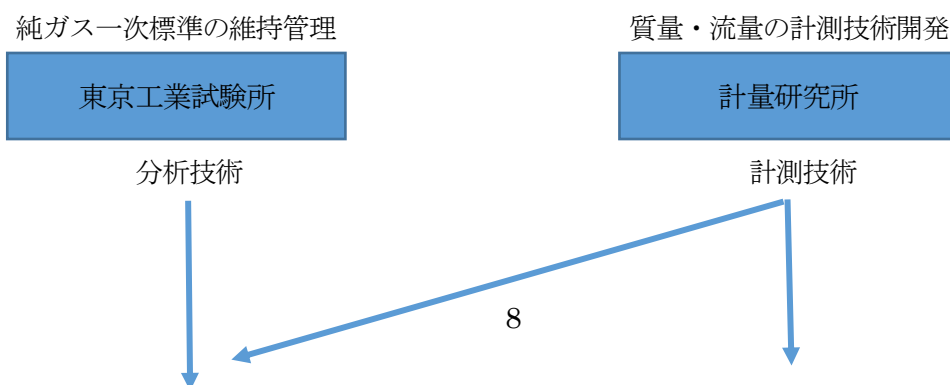
上記の(3)に記載されているように、基準標準ガスの濃度の決定は質量比混合法によっている。すなわち、物理的手法により質量のSIへのトレーサビリティを確保する方法が採用された。この方法の技術的確立は計量研によって行われた。計量研では高精度大秤量の天秤の開発が行われ、秤量30kgでmgオーダーの精度をもつ天秤が作られた。この大秤量天秤は、刃と刃受を接触させた状態で荷重交換のできる置換秤量方式を採用し、操作に水圧駆動方式を用いるなど数々の工夫がなされていた。また、測定環境の変化による誤差を避けるため、充填容器と大きさ及び外面状態が同じ空の容器(タラ容器)の質量測定を行い、表面の水分やガス成分の吸着及び浮力による効果を相殺する方法も開発して実際の供給に適用している。なお、同じ天秤が化検協にも設置された。

計量法トレーサビリティ制度発足以前における標準ガス検査制度の体系を図1に示した。ここでは、計量研及び指定検査機関である(財)機械電子検査検定協会の役割も示されている。

この検査制度は、1993年11月の計量法改正により創設された計量標準供給制度(計量法トレーサビリティ制度:JCSS)へと引き継がれることになる。

赤外分光法による標準ガス検定法については既に述べたが、その他にガスクロマトグラフ質量分析法による窒素中CO<sub>2</sub>濃度の検定法、並びに基準標準ガス作製用原料ガスの一酸化炭素、二酸化炭素、一酸化窒素、二酸化硫黄、メタン、プロパンのガスクロマトグラフ法による純度検定法が開発された。その後、「大気環境測定用低濃度標準ガスの測定法の研究」において、大気圧イオン化質量分析計(API-MS)、高次導関数分光光度計、化学発光式光度計による微量一酸化窒素の定量法が検討された。数ppbまでの低濃度がAPI-MS法と高次導関数分光光度法により精度よく測定できたが、前者では酸素による妨害の補正を、後者の方法ではセルへの吸着の問題を解消することが必要であった。

また、「微量の酸素・水分測定用一次標準確立の研究」においては、一次標準の確立のため、アルゴン及び窒素中の不純分である酸素及び水分の測定法の開発が行われた。酸素の低濃度ガスは高压容器詰標準ガスを用いて流量比混合法により4~80ppb濃度のものが





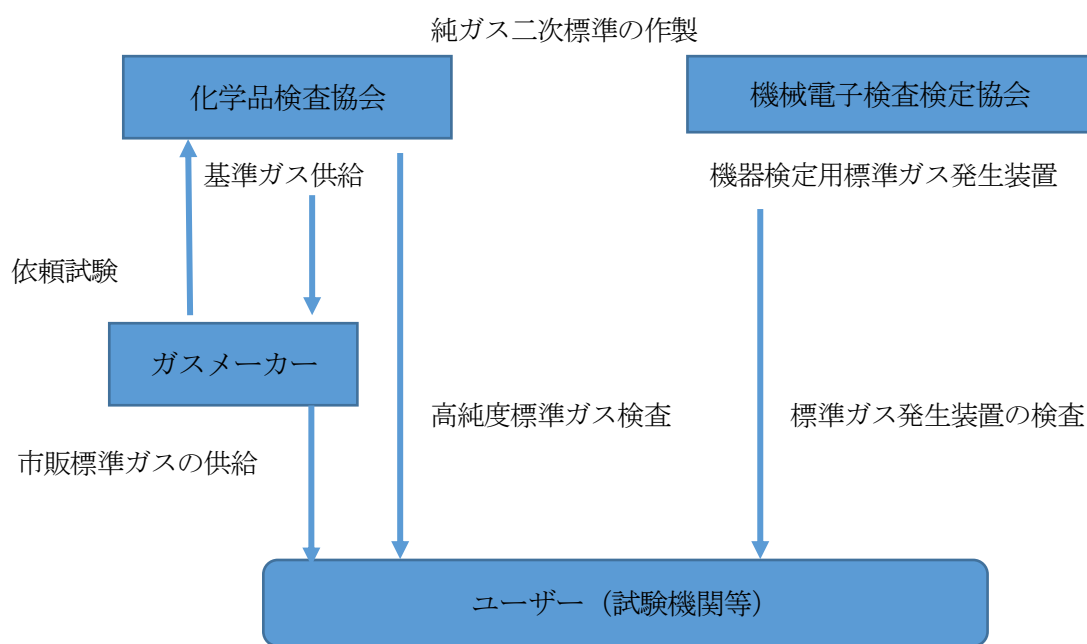


図1 旧計量法にもとづく標準ガス検査制度の概要（1970年代）

調製された。また、水分の低濃度ガスは、パーミューション管方式の水分発生装置により 10 ppm 濃度のガスを発生させ、流量比混合法を用いて 0.1～5 ppm 濃度のガスを調製した。微量域での定量を可能とするためには、酸素及び水分のバックグラウンドを如何に低減できるかが課題となる。そこで、API-MS 法では系全体をステンレス鋼製として大気からの混入を防ぎ、マンガン系除酸素剤を用いてキャリアガス中の酸素を取り除いた。この方法により、バックグラウンドは 1 ppb 以下となり、標準添加法によって 5 ppb までの酸素の高精度定量を可能とした。水分については、同じく API-MS 法において、キャリアガスをモレキュラーシーブ吸着管を通すことで濃度を 0.1 ppm 以下まで低減し、0.2 から 3 ppm レベルでの定量を実現した。

以上、研究開発過程における課題と解決策を中心に述べたが、標準物質の場合研究のみでは意味がなくユーザーへの供給体制を整備する

ことが求められた。その意味において、上述した検査制度の概要及び図 1 から明らかなように、化検協の果たす役割が極めて大きいことは特筆すべきである。化検協による地道な活動とそれに協力した標準ガスメーカー等の関係機関の存在によって、我が国における標準ガスの円滑な供給と信頼性の確保がなされて来たといえることができる。

### 5. pH 標準液の開発と供給

1970年代におけるガラス電極式イオン濃度計の校正は、0.05 mol/l フタル酸水素カリウム水溶液の 15℃における pH 値を 4.000 とし、この値を基準として pH 値を規定したその他 4 種の標準液により行われていた。そこで東工試・化技研における当初の研究は  $10^{-3}$  レベルでの精密測定法の開発と試薬の品位及び標準液の保存条件について行われた。pH 測定用電極は 0.3 mm φ × 8 mm の白金線から作製したものが最も安定した起電力を示した。直径 1 mm φ の水素電極セルを ±0.02℃の恒温に保持し

て標準液の pH 値を測定することにより、±0.008pH 以内での測定を可能とした。試薬の品位に関しては炭酸ナトリウムを除く 6 種の試薬について標準液原料として十分な品位を持つことを確認した。また、標準液の保存性に関しては、ポリエチレン瓶に保存した場合、ほう酸塩及び炭酸塩の標準液は二酸化炭素の吸収によって pH 値が低下するため、瓶内に標準液を満たし二酸化炭素の無い雰囲気中で保存する必要性を明らかにした。

1984年、JIS Z 8802「pH 測定方法」が規定され、国（化技研）が一次標準を維持することとなった。この規定によれば、国が純度を決定した試薬を一定容量の水に溶解し、この水溶液で示される電位を pH の基準として標準液を 6 種定めている。そこで、高純度試薬の市販試薬を原料として超純水により再結晶を繰り返し、市販品より高純度な pH 測定用試薬を作製し一次標準液設定用の原料とした。pH の測定には電気化学計器（株）製の複合 pH 電極に密閉型のフローセルを装備し、小数点以下 4 桁まで読み取り可能な pH 計を使用した。このシステムを用いてフタル酸塩 pH 標準液、中性りん酸塩 pH 標準液、ほう酸 pH 標準液の pH 測定を行い、いずれも±0.0002 pH/45 min 以下の変動で測定可能なことを実証した。

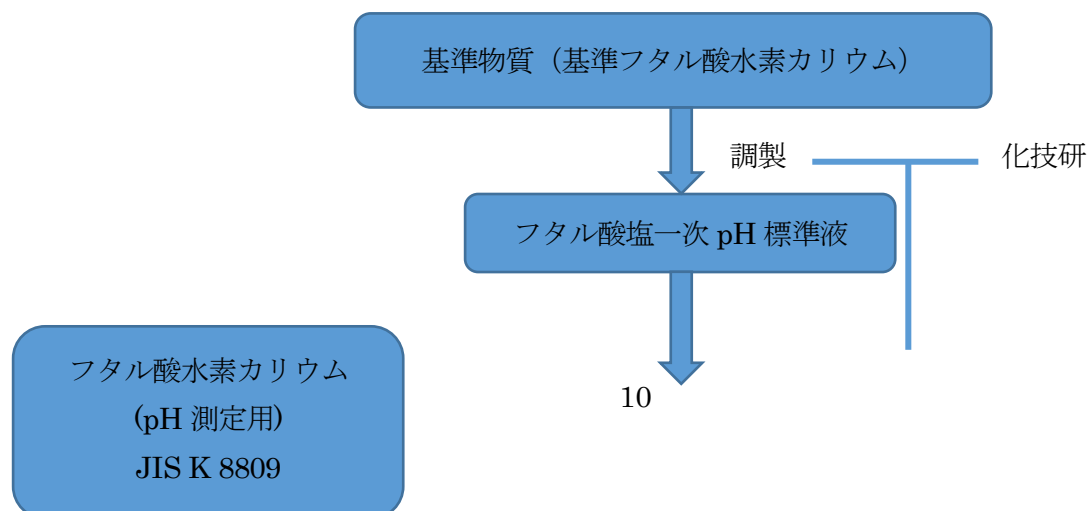
次に実際の供給体系において計量行政審議会の答申にもとづく検査制度を実現するため、化検協の二次 pH 標準液の正確さを確認した結果、一次標準と±0.001pH で一致し、化検協による市販標準液の検査の妥当性を立証した。更に二次 pH 標準液の安定性についても検討を行い、

規定した保存条件下において±0.01pH の範囲内で 17 ケ月安定に保存可能なことが確認された。これらの研究成果を元に検査制度が実行に移され、正確さの保証された pH 標準液がメーカーから市販されるようになった。

フタル酸塩 pH 標準液を例に、検査制度における pH 標準液のトレーサビリティ体系を図 2 に示す。この体系は現在でも基本的に変わりがない。

高精度な測定を可能にするには測定系における恒温の維持のみならず電源変動の少ない深夜での測定を行うなど担当者による地道な努力を必要とした。加えて計測器メーカーの協力が大きな推進力となった。長時間安定に動作するガラス電極と測定計の開発は共同研究の相手機関である電気化学計器(株)（現在の東亜ディーケーケー（株））によるところが大きい。検査制度では小数点以下 4 桁までが測定でき±0.0020pH 以内の精度を必要としたが、この条件を満たすシステムが同社によって開発され、実際に検査に用いられた。

なお、このシステムは同社で維持管理されて来たが、後世に残すべき分析機器・科学機器遺産として 2015 年に日本分析機器工業会及び日本科学機器協会より第 60 番目の機器遺産に認定されている。



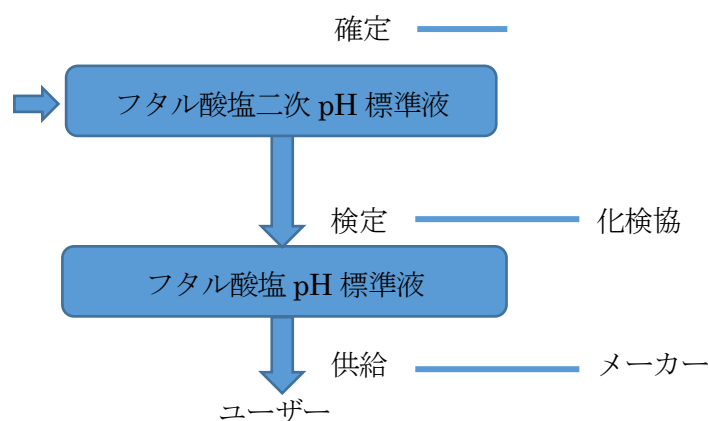


図2 pH 標準液のトレーサビリティ体系 (フタル酸塩)

## 6. 金属及び非金属イオン標準液の開発と供給

金属標準液及び非金属イオン標準液に関する研究は標準ガスや pH 標準液の研究より遅れて開始された。1984年の計量行政審議会の答申を受けて同年に始まった特別研究「金属標準液の標準確立に関する研究」(1984～1986年度)が最初である。化技研が発足してすでに数年を経過していたが、東工試時代からの無機微量分析の研究が継続されており、そこで培われた分析技術が一次標準液調製用原料物質の純度決定に用いられた。研究課題は、微量不純物分析法の更なる高感度化、基準物質の選定と純度決定、一次標準液の調製法の開発、基準標準液を元にしたトレーサビリティ体系の確立などであった。

微量不純物の分析法として吸光光度法、原子吸光分析法、ICP 発光分光分析法、原子蛍光分析法、蛍光 X 線分析法、陽極溶出波ボルタメトリなど複数組み合わせられて利用された。高感度な ICP 質量分析法が登場する以前のことであり、ICP 発光分光分析法や蛍光 X 線分析法では検出感度が不十分な場合も多く、多種類に亘る不純物を定量するには多大の労力を必要とした。測定法のみでは感度不足の場合、溶媒抽出や沈殿法などの前処理技術の併用が必要であり、このことが新たな微量分析法の開発につ

ながることとなり数多くの学術論文として発表された。

基準物質には亜鉛を選定した。高純度なものを入手しやすいこと、亜鉛標準液を基準標準液にすれば高精度な EDTA 滴定法を利用して他の金属標準液の濃度を決定できることが主な理由である。事実、直接滴定による鉛、コバルト、カドミウム、マンガン、銅の標準液が、逆滴定によりニッケル、ビスマス、鉄、クロムの標準液を高精度で濃度測定することができた。精度は 0.02～0.05% であり、調製濃度と測定濃度との差はおおむね 0.2% 以内であった。

亜鉛を基準とするシングルスタンダード方式は標準液毎にその原料物質の純度を定める必要のない点では優れた方法であった。しかしながら、EDTA 滴定の使用できないひ素やアンチモンの標準液に関しては、基準物質に精製よう素を用いてよう素基準標準液を調製し、電位差滴定法により濃度確定をしなければならなかった。その後開発された非金属イオン標準液についても標準液毎に原料物質の純度決定を必要とした。個別に基準物質を設定する方式は高感度な多元素同時分析法が登場する以前においては避けたい方式ではあった。しかしながら、開発を求められる標準液の種類が増大することを見通して、当初より個別設定方式をとると

いう選択肢もあり得たであろう。

また、多元素同時分析法は多元素混合標準液を必要とするため、その原料となる個別の標準液においても不純物濃度を知る必要がある。例えば、A,B,Cの3元素の混合標準液を調製する場合、B標準液及びC標準液中の不純分としてのA元素の量は混合標準液におけるA元素の濃度に加算されることになる。最終的には混合標準液でのA元素の濃度が正確に確定されればよいとはいえ、原料物質中の不純分濃度は予め求められていることが望ましい。

しかしながら、こうした課題は標準液の開発研究が始まった当初には想定できない事項であった。分析機器の進歩に応じて標準物質に求められる要件が異なって来ることは認識しておく必要がある。

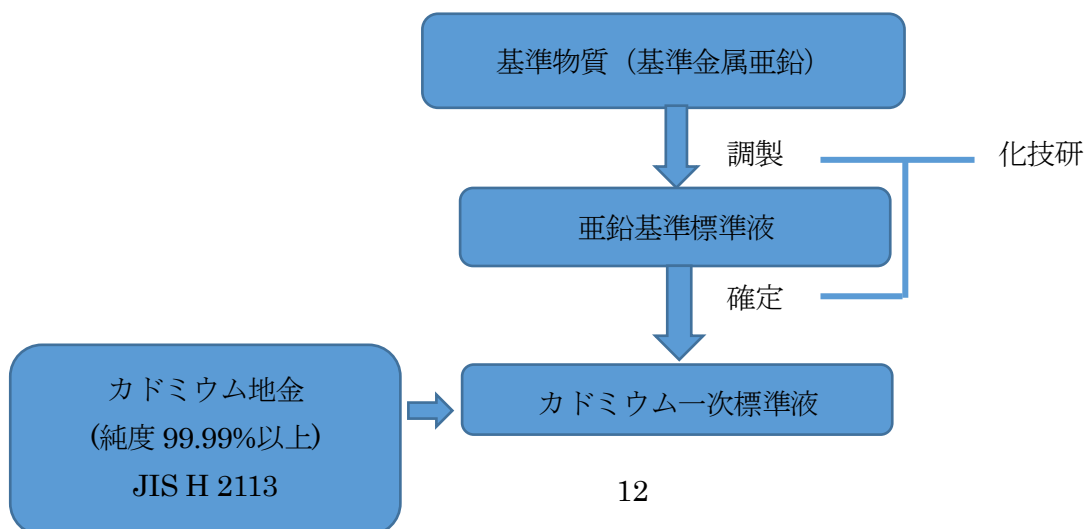
カドミウム標準液を例にして金属標準液のトレーサビリティ体系を図3に示した。当時は通商産業検査所（通産検：現在の製品評価技術基盤機構NITE）が二次標準液の濃度確定に関わっていたが、それ以外現在の体系と大きな違いはない。

金属標準液に関わるトレーサビリティ体系の確立には分析精度と正確さの確保が求められた。その解決には精密な質量測定による標準液の調製と調製値の決定、滴定法における恒温測定、滴定における終点と当量点の理論的評価などを要したが、併せて化検協や通産研との協力関係の構築が円滑に進められたことも寄与している。標準物質研究はユーザーに利用されて

始めて成果として認められるが、そのためには技術の信頼性の証明と頒布制度確立の両者を達成することが必要といえよう。

原子吸光分析法やICP発光分光分析法の普及に続いて、水質分析の分野を中心にイオンクロマトグラフィーなど非金属イオンを測定できる装置も使われるようになった。工場排水試験方法（JISK 0102）などにもとづく試験を行う上で硝酸イオンなどの標準液は必須であった。金属標準液と同様な検査制度による標準供給を可能とするため、特別研究「非金属イオン標準液の研究」（1987～1989年度）が実施された。その結果、基準物質の純度確定法として、例えば、硝酸イオン標準液用原料物質の硝酸カリウムについてはニトロン法重量分析を、亜硝酸イオン標準液用原料物質の亜硝酸ナトリウムに関しては過マンガン酸カリウム酸化・ニトロン法重量分析を確立した。また、二次標準液の濃度確定法としては、硝酸イオンと亜硝酸イオンについてはイオンクロマトグラフィー、アンモニウムイオンについては光度滴定法、りん酸イオンには電位差滴定法を用いることにより精度0.1～0.3%での測定条件を確立した。これらの成果をもとに検査制度の運用が行われた。

検査制度の円滑な運用が協力機関の存在に負っていることは標準ガスやpH標準の場合と同様である。



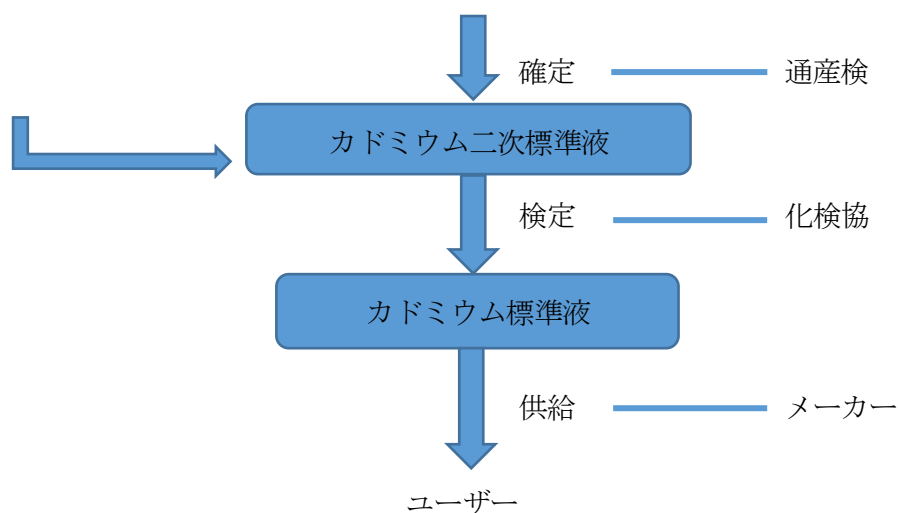


図3 金属標準液のトレーサビリティ体系 (カドミウム標準液)

信頼性の高い標準液のユーザーへの供給並びにそれによる環境分析・計測の信頼性確保は化検協及び試薬メーカーの貢献に依存している。

#### 7. その他の標準液の開発及び標準物質関連の内外の状況

ここまで標準ガス及び標準液を中心に述べて来たが、生化学物質標準液の研究はこれらの研究より遅れて開始された。東工試や1970年代の化技研では、ガスクロマトグラフィーによるアルキル水銀化合物の分析法やガスクロマトグラフィー質量分析法 (GC-MS) による環境中のメチル水銀分析法、並びに生体試料中の水銀分析用標準物質としてゼラチンにメチル水銀及び無機水銀を添加した実用標準物質の開発などが行われていた。1980年代の中頃に入ってから有機化合物の濃度標準および組成分析の研究が開始された。そこで行われた血清中グルコースの分析がその後における生化学物質標準液開発研究の端緒となる。検討された同位体希釈 GC-MS によればグルコース濃度 500~1000  $\mu\text{g/g}$  の範囲で変動係数 0.5% 以内での高精度分析が可能であった。

当時、臨床検査の分野では多数の試料を迅速

に測定できる自動分析計が登場し、装置の校正に標準物質が用いられていたが、生化学物質分析のための標準液の標準化が必要とされていた。1983~1985年度に工業技術院によって実施された「定量分析用標準液の標準化」調査研究をきっかけに、標準血清開発のための高精度な血清成分分析法の研究が開始されることとなる。この研究では、血清中のグルコース、コレステロール、クレアチニンの濃度を精度よく定量する目的で、ガスクロマトグラフ法 (GC) 又は液体クロマトグラフ法 (LC) を組み合わせた同位体希釈質量分析法 (ID-MS) の開発が行われた。

グルコースに関しては  $[^{13}\text{C}_6]$  を標識化合物として試料に添加し、同位体平衡に達した後に除蛋白を行い、グルコースをブチルボロン酸エステルに誘導して GC/ID-MS で測定する方法を開発した。しかし、この方法では揮発性誘導体化の操作が不可欠である。そこで除蛋白した試料について液体クロマトグラフでグルコースを単離し、これをオフライン LC/ID-MS により分析したところ GC/ID-MS と同レベルの分析精度を得ることができた。コレステロールの分析においても GC/ID-MS ではシリル化など揮

発性化合物への変換を要するが、LC/ID-MS ではその必要がない。オフライン LC/ID-MS、プラズマスプレー LC/ID-MS、大気圧イオン化 LC/ID-MS のいずれの方法を用いて NBS の標準血清を定量しても、保証値の許容誤差内での測定が可能であった。クレアチニンの分析においても GC/ID-MS では複雑な誘導体化を要するが、 $[^{15}\text{N}_2]$  クレアチニンを標識化合物としてオフライン LC/ID-MS を用いることにより標準血清を保証値の許容誤差内で分析できることが確認された。

生化学標準物質の研究開発はこれらの研究以降更に発展する。加えて各種の組成標準物質の開発も行われるようになる。2000年における計量標準総合センターの発足以降、第1期計量標準整備計画にもとづいて10年間に300種を超える新たな標準物質の開発が進められたがここでは詳述しない。

東工試・化技研時代における化学標準物質研究は1973年を境としてそれ以前（仮に前期と呼ぶ）と以後（後期と呼ぶ）では質的に大きく異なっている。前期の研究は主として純物質の開発とスペクトルデータベースの構築にあった。しかしながら、純物質に関しては認証書を添付して頒布されることもなく、頒布体制の整備も行われなかった。その要因としては、第一に、機器分析の時代に入ったとはいえ標準物質に対する社会の認識は浅く、組成標準物質（成分分析用標準物質）へのニーズに比べて純物質系標準物質（校正用標準物質）へのニーズは高くなかったことがある。更にいえば、当時の東工試・化技研の計量標準供給機関としての位置づけは国際的にも国内的にも極めて不明瞭であった。標準ガスについて見るならば、基準標準ガスを業者に供給するのは化検協であり、NBS とのクロスチェック（今日の試験所間比較）も化検協が担当していたため、一次標準維持機関としての東工試・化技研の存在は外国にほとんど知られていない状況にあった。また、

純物質のみが研究対象とされ、調製標準物質に目が向けられなかったこと、純粹基礎研究が重視され行政ニーズ対応型の応用研究への関心が薄かったこと、標準物質関連の業界や協会との連携が十分に図れなかったなどが存在する。

一方、後期の研究は公害問題への社会の関心を背景にして公害計測における標準を確立するという明確な目的があり、且つ通商産業省による強力な指導と要請のあったことが研究開発の推進並びに供給体制の整備に結びついた。その過程を通して標準供給体系の中での研究所の位置づけが明確になるとと共に、化検協や民間製造業者との連携体制が整備されて認証標準物質として社会への供給が行われることとなった。

しかしながら、その過程においてもいくつかの課題が存在した。まず第一に、化学標準の分野では1990年代初頭まで国際的な共通概念が確立されていなかったことがある。国際度量衡委員会 (CIPM) は物理量に関しては、例えば1927年設立の電気諮問委員会を始めとしてすでに8つの諮問委員会を持っていたが、物質質量諮問委員会 (CCQM) が発足したのは1993年になってからである。経済活動のグローバル化にともなう国際通商貿易の円滑化、地球環境の保全、安全で健康な生活の確保などへの要求から、物質量 (mol) を基本単位とする化学分析・測定の国際的整合性が強く求められるようになったことが背景にある。その結果、機器校正用の調製標準物質や妥当性評価のための組成標準物質の整備に関する活動が開始され、国際比較が行われるようになった。それにより各国あるいは各地域間の国家標準の同等性を確認し、校正測定能力 (CMC) として登録される仕組みが作られた。同じくこの年には分析化学における国際トレーサビリティ協力機構 (CITAC) も設立され、「化学計測におけるトレーサビリティに関するガイド」が作成されている。

化技研が他所と統合され物質工学工業技術研究所（物質研）となったのが同じく1993年のことであるから、こうした国際活動の始まる以前の時期に化技研における調製標準物質の研究開発が行われたことになる。そのため、標準物質の認証やトレーサビリティに関する情報は、NISTを始めとする西欧の国立標準研究機関への訪問や国際標準化機構標準物質委員会（ISO/REMCO）、国際標準物質データベース（COMAR）委員会などへの出席によって入手していた。各国の協力体制を構築して標準物質に関する情報の普及促進を目的としたCOMARメモランダム調印式がパリで開かれたのは1990年5月のことである。その当時における国際会議への参加は極めて不十分な状況にあり、インターネットの普及する以前にあっては国際情報の入手に手間取ることも開発活動を遅らせる一因となった。

ISO Guide 30（標準物質に関連して用いられる用語及び定義）及びGuide 32（標準物質の認証書の内容）は1981年に初版が作成されていたが、Guide 33～35の作成は1989～1996年のことであり化技研での研究には間に合わなかった部分が多い。また、任意の世界にあるISOとは異なりJCSSは法規の元での制度であり、その間の整合性の確保も考慮する必要があった。ISO Guide 34（標準物質生産者の能力に関する一般要求事項）が普及した段階では、JCSSとは別に標準物質生産者として認定されたメーカーが単独で認証標準物質を製造頒布することも可能となった。

標準に関わる研究部門では他の研究部門に比較してより多くの外部活動への参加が求められた。調製標準物質については次々にJISが作製された。また、原子吸光分析、発光分光分析、ガスクロマトグラフィーなど機器分析に関するJISにおいても標準物質の記述は不可欠であり、数多くのJISの策定に協力した。また、標準物質の活用や供給活動に関係する学術・協会

団体での活動も不可欠であった。標準物質協議会、日本学術会議標準研究連絡委員会、日本分析化学会信頼性委員会、標準物質懇談会、国際計量研究連絡委員会、ISO/REMCO国内対策委員会、標準物質情報関係委員会、VAMAS国内委員会等々である。これらの中でも標準物質協議会は旧工業技術院の指導下に標準炭化水素協議会として発足した団体であり、化検協を事務局として標準ガス及び標準液の製造業者を主たる構成メンバーとしていたため、研究所とこれら機関との間の連携を促進する一助になったものと思われる。

## 8. 標準物質協議会とその活動

標準物質協議会発足に至る契機は、1963年5月に燃料協会において開催された標準物質打ち合わせの会に遡る。この会合には、後年JCSSを支えることとなる試薬メーカー及びガスメーカーの一部も参加していた。この年の暮には標準炭化水素協議会の名称で活動を開始、翌年4月に第1回の会合が開催され工業技術院標準部の部長であった森五郎氏が会長に就任した。1967年に団体名を標準物質協議会と改称し、初代会長に東京大学教授の安東新午氏が就任して本格的な活動が開始された。当初の活動の中心は日本工業規格の新規原案作成及び原案見直しに関わるものであった。1979年に益子洋一郎氏が二代目の会長となり、この年から化検協が専任の事務局になっている。

協議会発足時から益子氏の任期が終わる1983年までの約15年間の間に新規原案が作成されたJISは「自動車排ガス測定用校正ガス（自動車排ガス測定用CO、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>標準ガス）」など10件があり、この他に「JIS K 0504 n-ヘキサン（標準試料）」など8件の原案見直しを受託実施している。こうした標準化活動の他に標準物質体系調査も行うとともに、1980年には初めての試みとして、化技研、計

量研、公害資源研究所の見学会を実施した。この見学会は現在でも標準物質協議会の活動の一つとして受け継がれている。

1983年より元都立大教授であった荒木峻氏が会長となり、1986年の1月に「標準物質協議会会報」が創刊された。創刊号では荒木氏が「会報の発刊にあたって」と題してNBS、ISO、OIMLなどの活動の概要を紹介し、我が国における標準物質対策の遅れを懸念して会報による情報提供を進めたいと述べている。その方針に沿うものとして、この創刊号では「REMCOの経緯と役割（文責は栗原力氏）」及び「ヨーロッパにおける標準物質の動向（副会長の福地俊典氏の執筆による）」が掲載されている。なお、創刊時における協議会の英語名は「Japan Association of Standard Substances」となっており「標準物質」の直訳に近い。現在はISOガイドの用語に従って「Japan Association of Reference Materials」に改められている。

会報創刊の翌年には協議会設立25周年を迎え、千代田区の飯田橋会館において記念式典が挙行された。当日の来賓の一人であった工業技術院総務部長三野正博氏（元計量課長）の挨拶によれば、トレーサビリティ体系及び標準物質供給体制の整備の遅れ、700に上る試薬規格についての見直し作業の困難さなどが指摘され、引き続き関係機関の協力が不可欠であることが強調された。

その後はISO規格との整合性確保の動きに伴って試薬を含むJIS規格の廃止が進められ、標準物質関連の38のJIS規格も2007年に廃止されることとなる。しかしながら、pH標準液などを含むこれらの標準物質規格には原料、調製方法、値付け方法などの貴重な情報が記されており、関連機関にとって重要な資料であった。そこで標準物質協議会では新たに2014年に標準物質協議会規格の作成・発行・頒布に関わる規定を整備し、協議会規格として標

準物質規格を後世に伝えることとしたわけである。

こうした経緯からも推察されるように、1990年代以降における協議会の主活動はそれまでの規格原案作成と改訂作業から標準物質に関わる国際情勢の紹介へと移行していった。2000年に至るまでの間に、ISO/REMCO、COMAR、英国国立化学研究所、NIST、オランダ及びカナダの計量標準関係機関、韓国及び中華人民共和国における計量標準供給、物質量諮問委員会（CCQM）、マレーシア工業標準研究所などの現状が紹介されている。なお1999年には、それまで協議会事務局を担って来た化検協が財団法人化学物質評価研究機構（現在は一般財団法人）へと名称を変更している。

2001年に荒木氏が会長を退任され、筆者が四代目の会長職をお引き受けすることとなったが、荒木氏は実に18年の長きに亘って会長の任務を果たされた。そのご努力に心より敬意を表したい。2000年代に入ってから国際状況の紹介を中心にした啓蒙活動が続けられ、筆者の後は関西学院大学の千葉光一氏が会長に就任されて今日に至っている。2000年以降の標準物質を巡る国内外の情勢や協議会活動の詳細については、いずれ然るべき時期に総括の行われることを期待して本稿を閉じる。

**注記：**本稿は産工会ホームページ「AIST 研究秘話」に掲載されている筆者の執筆記事「化学標準物質の開発とトレーサビリティの確立」をもとに加筆修正したものである。

9. 参考文献（図書及び総説・解説を中心とし個別の学術論文は割愛した）

1) 日本分析化学会標準試料研究懇談会編：標準試料ハンドブック（1972）産業図書株式会社



- 2) 産業計測標準委員会標準物質部会編：化学技術者のための標準物質マニュアル（1975）（財）日本産業技術振興協会
- 3) 長沢佳熊、間宮真佐人、吉森孝良著：標準物質と公害計測（1980）（財）日本規格協会
- 4) 久保田正明編：標準物質—分析・計測の信頼性確保のために—（1998）（株）化学工業日報社
- 5) 久保田正明編著：化学分析・試験に役立つ標準物質活用ガイド（2009）丸善株式会社
- 6) 「東工試ものがたり」出版委員会編：東工試ものがたり（2001）（株）化学工業社
- 7) 工業技術院東京工業試験所編：東京工業試験所七十年史（1971）株式会社三秀舎
- 8) 工業技術院化学技術研究所編：化学技術研究所八十年史（1980）株式会社三秀舎
- 9) 工業技術院化学技術研究所編：化学技術研究所九十年史（1990）朝日印刷株式会社
- 10) 工業技術院物質工学工業技術研究所編：物質工学工業技術研究所百年史（2000）株式会社横山印刷
- 11) 青木文雄、益子洋一郎：標準物質—純物質と標準試料、工業技術、**8(2)**(1967)
- 12) 富田弘、平野友子、山川芳枝：分取用ガスクロマトグラフによる純物質調整の実際、工業技術、**10(3)**(1967)
- 13) 堀本能之、西末雄：収着法による低濃度ガス成分濃縮法、東工試ニュース・化学工業資料、**13(2)**(1978)
- 14) 原田泰：シアンイオンの分析法、東工試ニュース・化学工業資料、**13(2)**(1978)
- 15) 小島益生、富田弘、加藤健次：大気環境測定用低濃度標準ガスの測定法に関する研究、環境保全研究成果集、**55(8)**(1980)
- 16) 加藤健次、小島益生：大気圧イオン化質量分析法について、東工試ニュース・化学工業資料、**15(3)**(1980)
- 17) 小島益生：標準物質についての最近の動き、環境と測定技術、**8(8)**(1981)
- 18) 小島益生、富田弘、加藤健次：大気環境測定用低濃度標準ガスの測定法に関する研究、産業公害防止技術、**57(1982)**
- 19) 小島益生、加藤健次：高純度窒素中の一酸化窒素・二酸化窒素の測定法について、化技研ニュース、**1(1)**(1982)
- 20) 中村進：pH の測定—一次標準と国立研の役割—、化技研ニュース、**2(3)**(1983)
- 21) 藤井悦男：化学量標準物質と標準確立への取り組み、化技研ニュース、**2(5)**(1983)
- 22) 中村進：pH をより精密に測定するために、MOL、**23(11)**(1985)
- 23) 久保田正明：標準物質の表示値はどのように決められるか—標準液—、ぶんせき、**1986(10)**(1986)
- 24) 加藤健次：環境分析用標準試料—大気関係—、ぶんせき、**1986(10)**(1986)
- 25) 中村進：pH；その定義とトレーサビリティ、ぶんせき、**1987(7)**(1987)
- 26) 中村進：0.0001pH を測る、ぶんせき、**1988(8)**1988
- 27) 久保田正明：微量分析とスペクトロスコピー、プラズマスペクトロスコピー、**8(2)**(1988)
- 28) 川瀬晃：標準物質の必要性、化学と工業、**43(5)**(1990)
- 29) 久保田正明：化学計測用標準液、化学と工業、**43(5)**(1990)
- 30) 久保田正明：標準物質にかかわる最近の動き、ぶんせき、**1991(12)**(1991)
- 31) 久保田正明：高純度試薬の現状と課題、化学工業日報、8月(1991)
- 32) 久保田正明：化学工業における微量物質の測定の現状と将来、化学工学テクニカルレポート、(24)(1992)
- 33) 久保田正明：わが国における標準物質の現状、計測と制御、**32(8)**(1993)
- 34) 標準物質協議会：標準物質協議会会報、(1)(1986)

- 3 5) 標準物質協議会：標準物質協議会会報、  
(9)(1987)
- 3 6) 標準物質協議会：標準物質協議会の歩み  
(昭和 38 年～平成 26 年)、(2014)

## 最近のトピックスから

一般財団法人化学物質評価研究機構  
四角目 和広

### 1. 令和元年度計量記念日全国大会 開催

令和元年 11 月 1 日にホテルインターコンチネンタル東京ベイにて標題大会が開催されました。

大会は、2 部に分かれ、第 1 部は 計量記念日式典（経済産業省）として計量に関して貢献してこられた方々に対して、経済産業大臣表彰及び産業技術環境局長表彰があり、それぞれ 7 名及び 12 名の方が受賞されました。

第 2 部は、記念行事（計量記念日組織委員会）として計量啓発標語発表及び表彰があり、最優秀作品賞、優秀作品賞 2 点、佳作 12 点が発表されました。

特に、“何でもはかってみようコンテスト”では、小学生から 91 点の応募があり、最優秀作品賞、優秀作品賞 3 点及び奨励賞 11 点に対する表彰がありました。

また、特別講演として、演題：現代の「おだやか」な気候はいつまで続くのかー古気候学が照らす過去と未来ー（立命館大学 古気候学研究センター センター長 中川 毅 教授）から講演がありました。

なお、計量記念日（11 月 1 日）は、電気記念日（3 月 25 日）、発明記念日（4 月 18 日）、貿易記念日（6 月 28 日）とともに経済産業省 4 大記念日のひとつだそうです。

### 2. アジア太平洋計量計画 技術委員会、シンポジウム及び総会の開催

APMP（アジア太平洋計量計画：Asia Pacific Metrology Programme）の TC（技術委員会：Technical Committee）、シンポジウム及び

総会（General Assembly）が、令和元年 12 月 2 日から 12 月 6 日までオーストラリア・シドニーで開催されます。JCSS などを含めた各国（経済圏）の計量標準の信頼性確保に直接関係する会議となっています。

TC は技術分野ごとに開催され、標準物質に関連する TCQM（物質量技術委員会）では、各国が参加する国際基幹比較などの現状、APMP としての食品安全や気候変動など特定研究への取り組みなどが議論されます。内容は、機会を見つけて報告したいと思います。

### 3. マネジメントシステムのための計量トレーサビリティ講演会の開催

今年度も標題の講演会を令和 2 年 2 月から 3 月に開催予定で準備中です。主催は、（一財）日本品質保証機構、（独）製品評価技術基盤機構、後援は、（国研）産業技術総合研究所計量標準総合センター、（国研）情報通信研究機構、（公財）日本適合性認定協会、（一社）日本計量振興協会、（一財）化学物質評価研究機構です。詳細は、日本品質保証機構の HP で 12 月以降に掲載予定ですのでご確認ください。

### 4. 計測標準フォーラム第 17 回講演会の開催

標準物質協議会も会員機関となっている計測標準フォーラムの第 17 回講演会を（国研）産業技術総合研究所計量標準総合センターによる講演との共催として、令和 2 年 2 月ごろの開催に向けて現在準備中です。内容確定しましたら皆様にご連絡いたします。

## 編集後記

今年は例年より早くインフルエンザが流行しているようで職場ではすでにその影響を受ける状況となっています。通勤でも肌寒い日が多くなってきており、コートを着るか迷う状況ですが、皆さまいかがお過ごしでしょうか。

会報第 84 号をお届けいたします。



(秋バラ：ベラローマ 埼玉県宮代町)

久保田様には、我が国の標準物質の開発と関連活動について、詳細にご紹介いただきました。私自身も係わりのある部分があり、当時の状況を思い起こしながら、より理解が深まったように思います。標準物質協議会をはじめ、標準物質に関係する皆様方との情報共有として大変貴重な内容であり、本誌が果たす役割が大きいものと考えます。

皆様方のご協力によりまして第 84 号を発行することができました。引き続き、皆様からのご寄稿をいただきたく、よろしくお願い申し上げます。

(四角目)

〒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 四角目和広

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

E-mail shikakume-kazuhiro@ceri.jp