集物質の概要と の開発について

Summary of JCSS and development of JCSS reference material

上野/博子

般財団法人化学物質評価研究機構 東京事業所 化学標準部次長 Deputy Manager, Chemical Standards Department, CERI Tokyo, Chemicals Evaluation and Research Institute, Japan

KEYWORD

JCSS

標準物質

トレーサビリティ

はじめに

平成5年11月に施行された新計量法のもと、国家計量標準を 経済産業大臣が特定標準器又は特定標準物質として指定し、国 家計量標準にトレーサブルな計量標準を供給する計量法トレー サビリティ制度(JCSS)が創設された。この制度の導入により計 量器の校正に用いられる計量標準が計量法上で明確に位置付け られ、また国家標準とのつながりによってその信頼性を確保する 体制が整備された。化学物質評価研究機構(CERI)は、平成5年 の制度施行当初からJCSSに基づく濃度(標準物質)の指定校正 機関として経済産業大臣により指定され、標準物質の安定的な 供給維持に努めてきた。JCSS施行から30周年を迎えたこの機会 に、JCSSにより供給される標準物質について、改めてその概要 やその開発状況などの関連する内容について紹介する。

JCSS開始以前の標準物質供給¹⁾²⁾

昭和40年代、大気汚染、水質汚濁等の公害問題が深刻さを 増し、昭和42年に公害基本法が制定された。環境問題への関心 の高まりを受け、公害などに関する環境計測の適正化を図るた め、昭和48年8月、計量行政審議会において「公害計測用化学標 準物質の標準のあり方について』の建議がなされた。その中で、 『公害計測の信頼性を確保するため、化学物質の国家標準を早 急に確立して、その標準供給体制の整備及び検査制度の確立を 図ることが必要である』とされた。これを踏まえ、計量標準の供給 体系についての検討が行政機関、国立研究機関、実務機関等で 行われた結果、標準ガスにおける検査制度が発足した。これは、 国立研究機関である東京工業試験所(現 国立研究開発法人産 業技術総合研究所:AIST)及び計量研究所(現 AIST)の指導の もと、財団法人化学品検査協会(現 一般財団法人化学物質評

価研究機構:CERI)を中心とした標準供給体系である。この検査 制度により、昭和50年頃から国の基準にトレーサブルな標準ガ スの供給が始まった。

一方、標準液については、昭和59年8月、計量行政審議会化学 標準臨時専門部会において、『標準液のトレーサビリティ体系及 び検査制度』が承認され、標準ガスと同様の体系が確立された。 この結果を踏まえ、標準液は国立研究機関である化学技術研究 所(東京工業試験所より改称 現 AIST)及び通商産業検査所 (現 独立行政法人製品評価技術基盤機構:NITE)の指導のも と、財団法人化学品検査協会が標準ガスと同様に濃度検査を実 施することとなり、国の基準にトレーサブルな標準液の供給が始 まった。

そのトレーサビリティ体系図について、銅やカドミウムなどの 金属標準液及びpH標準液に関するものを示す(図1)10。この体 系図は通商産業検査所が二次標準液の濃度確定に関わっていた ことを除けば、後述する現在のJCSSにおける体系と大きな違い はない。

- ①一次標準液:化学技術研究所が調製したもの
- ②二次標準液:化学品検査協会が国の定めた調製方法に従っ て調製し、国が一次標準液を用いてその値を確定したもの
- ③標準液:標準液認定製造事業者が調製した標準液について 化学品検査協会が二次標準液を用いて表示濃度を確認し、 検査基準に合格したもの

この検査基準に合格した標準液は合格証票が貼付され、ユー ザーへと供給されていた。

一次標準液の濃度の確定については、基準金属亜鉛を用いて 調製された亜鉛基準標準液によるEDTA滴定法や、精製よう素 を用いて調製されたよう素基準標準液による電位差滴定法など が用いられた。

検査制度による検査対象品目は次のとおりである。

- 1)金属標準液:鉄・ひ素・鉛・銅・クロム・マンガン・アンチモン・ビ スマス・亜鉛・カドミウム・コバルト・ニッケル
- 2)pH標準液:しゅう酸塩・フタル酸塩・中性りん酸塩・りん酸塩・

ほう酸塩・炭酸塩

この検査制度は、新計量法の施行、すなわちJCSSが運用されるまで継続し、標準物質においてはJCSSの前身のシステムとされるものである。また、この検査制度から移行された形でJCSSが開始されたため、標準物質においては他の計量標準と比較して早くからJCSSのシステムを立ち上げることができたといえる。

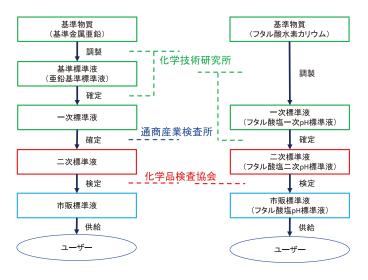


図1 検査制度におけるトレーサビリティ体系図 左: 銅、鉛などの金属標準液の場合 右: pH標準液(フタル酸塩pH標準液)の場合

計量法トレーサビリティ制度2334



平成4年5月に公布、平成5年11月に施行された新計量法では、抜本的な改正が行われ、第8章「計量器の校正等」において国家計量標準を頂点とする計量器及び標準物質のトレーサビリティ制度(JCSS)が創設された。JCSSは次の3つの柱から成り立っている。

- (1) 国家計量標準(一次標準)を経済産業大臣が特定標準器 等又は特定標準物質として指定する。
- (2) 経済産業大臣、日本電気計器検定所及び経済産業大臣が 指定した指定校正機関は、指定された特定標準器等又は 特定標準物質を用い、登録事業者に対し計量標準の供給 (校正等)を行う。
- (3) 産業界等への計量標準の供給機関として、登録事業者を NITEが認定(登録)し、登録事業者は、広く一般ユーザーに 対して計量器の校正又は標準物質の値付けを行うととも に、本制度のロゴマーク(標章)としてJCSSのマークを付し た証明書を発行することができる。

これにより、登録事業者が計量器の校正等を行い、その供給した計量標準が国家計量標準と繋がりがあることを対外的に証明できることとなった。

3.1標準物質の供給体系

JCSSでは、長さや質量、時間など25の分野の計量標準が供給されており、その一つに濃度(標準物質)がある。標準物質は計量器の校正に用いる他の計量標準(例えば、長さや質量などの物理標準)と同じシステムで運用されることとなるが、物理標準とは異なり、標準物質特有の性質のため、前述の3.(1)にあるように「特定標準器」とは別に「特定標準物質」を定義している。

「特定標準器」とは「経済産業大臣が指定する、計量器の標準となる特定の『物象の状態の量』を現示する計量器」(例えば、質量では標準分銅群)であり、「特定標準物質」とは「計量器の標準となる特定の『物象の状態の量』を現示する標準物質を製造するための器具、機械又は装置であって、経済産業大臣が指定するものを用いて製造される標準物質」である。質量の標準である分銅などは、一度作製されるとそれをそのまま使い続けることが可能である。すなわち、同じ分銅を繰返し校正して使用できる。一方、標準物質は消耗品であり、また濃度が経時変化を起こすなどの性質があるため、同じ標準物質を校正しながら繰返し使用することはできない。そのため、ある標準物質そのものを指定することができないことから、「標準物質を製造するための器具、機械又は装置(標準物質製造装置)」を指定し、それを用いて製造されたものを「特定標準物質」としている。標準物質製造装置の一例としては、天びんや純水製造装置などがある。

このように標準物質は物理標準と比較して

- ①品質(濃度)が経時変化を起こしやすい
- ②消耗品であり、使用するとなくなる
- ③標準物質の特性値の校正(値付け)結果を再確認することができない

等の特性があり、他の計量標準と同じシステムで運用することは、国家計量標準供給の信頼性等の観点から問題を生じかねない。そのため、通商産業省機械情報産業局通達(5機局第763号平成5年12月1日)において、認定事業者(現在は登録事業者)の「計量器の校正等の事業を適確かつ円滑に行う技術的能力を有していることを定期的に確認する方法」の一つとして「標準物質にあっては、国の機関又は指定校正機関が行う標準物質ごとの濃度信頼性試験」を受けることが定められた。

現在、JCSSにより供給される標準物質は濃度信頼性試験が実施され、規格値(判定基準)に適合したもののみが市場に供給されている。標準液の場合、登録事業者が特定二次標準液で濃度の校正(値付け)を行った実用標準液について、一定の割合で抜き取り、指定校正機関が測定して、登録事業者の値付け結果を再確認している。この試験により、JCSSにより供給される標準物質の質はより確実に維持されている。

標準物質の供給体系(図2)は、次のとおりである。

- (1) 指定校正機関は、自らが保管する標準物質製造装置を用いて特定標準物質を製造し、維持・管理を行う。
- (2) 指定校正機関は、特定標準物質をもとに特定二次標準物質の濃度の校正(値付け)を行う。この際、指定校正機関はicssの標章付き証明書を発行する。
- (3) NITEの認定を受けて登録された登録事業者は、特定二次

標準物質をもとに実用標準物質の濃度を校正(値付け)す る。

- (4) 指定校正機関は登録事業者が校正(値付け)した標準物質 について濃度信頼性試験を実施し、定められた規格値(判 定基準)以内にあれば「適合」とし、登録事業者に通知する。
- (5) 登録事業者は、濃度信頼性試験に「適合」した標準物質を 販売する。この際、登録事業者はJCSSの標章付き証明書 を1製品につき1枚発行することができる。

JCSSにおける基本的なトレーサビリティ体系は、図1に示した 検査制度におけるトレーサビリティ体系と比較して関係機関や標 準物質供給の流れにおける大きな違いはないが、供給される標 準物質の国際単位系(SI)への繋がりがより明確になっている。べ ンゼンなどの有機標準液の原料物質はAISTの計量標準総合セ ンター(NMIJ)が純度を決定した高純度物質を原料としている。 また、亜鉛などの無機標準液は高純度金属などを用いてNMIJに より調製された標準液を用いて濃度を決定している。いずれの 特定標準物質もNMIJが供給する認証標準物質(NMIJ CRM)を 介してSIへのトレーサビリティが確保されており、JCSS標準物質 の信頼性の根拠の一つとなっている。

2023年10月時点において、標準ガス35種類、標準液105種 類の合計140種類が特定標準物質として指定されている(表)。

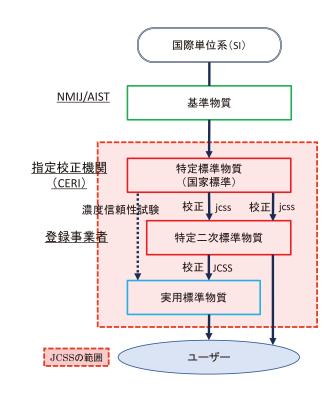


図2 JCSSにおける標準物質の供給体系図

NMIJ / AIST: 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

CERI: 一般財団法人化学物質評価研究機構

jcss: 特定標準物質を用いて校正を行った場合に証明書に付すロゴマーク

. JCSS: 特定標準物質で校正された標準物質(特定二次標準)を用いて校正を行った 場合に証明書に付すロゴマーク

表 特定標準物質の種類 2023年10月現在

標準物質の種類		実用標準物質の 供給の状態
標準ガス	メタン標準ガス、プロバン標準ガス、一酸化炭素標準ガス、二酸化炭素標準ガス、一酸化窒素標準ガス、二酸化窒素標準ガス、酸素標準ガス、二酸化硫黄標準ガス、零位標準ガス、塩化ビニル標準ガス、揮発性有機化合物12種混合標準ガス	登録事業者が 実用標準ガス供給
	一酸化窒素標準ガス(低濃度)、二酸化硫黄標準ガス(低濃度)、アンモニア標準ガス、ジクロロメタン標準ガス、クロロホルム標準ガス、1,2-ジクロロエタン標準ガス、トリクロロエチレン標準ガス、テトラクロロエチレン標準ガス、ベンゼン標準ガス、エタノール標準ガス、低濃度窒素酸化物測定用零位調整標準ガス、低濃度二酸化硫黄測定用零位調整標準ガス、揮発性有機化合物測定用零位調整標準ガス、1,3-ブタジエン標準ガス、アクリロニトリル標準ガス、0-キシレン標準ガス、m-キシレン標準ガス、トルエン標準ガス、エチルベンゼン標準ガス、アセトアルデヒド標準ガス、揮発性有機化合物9種混合標準ガス、ベンゼン等5種混合標準ガス、揮発性有機化合物7種混合標準ガス、揮発性有機化合物14種混合標準ガス	登録事業者なし
pH標準液	しゅう酸塩pH標準液、フタル酸塩pH標準液、中性りん酸塩pH標準液、りん酸塩pH標準液、ほう酸塩pH標準液、炭酸塩pH標準液	登録事業者が 実用標準液供給
無機標準液	アルミニウム標準液、ひ素標準液、ビスマス標準液、カルシウム標準液、カドミウム標準液、コバルト標準液、クロム標準液、銅標準液、鉄標準液、水銀標準液、カリウム標準液、マグネシウム標準液、マンガン標準液、ナトリウム標準液、ニッケル標準液、鉛標準液、アンチモン標準液、亜鉛標準液、塩化物イオン標準液、ふっ化物イオン標準液、亜硝酸イオン標準液、硝酸イオン標準液、りん酸イオン標準液、がリウム標準液、がリウム標準液、ボロンチウム標準液、リチウム標準液、ボリウム標準液、モリブデン標準液、ストロンチウム標準液、すず標準液、タリウム標準液、セレン標準液、ルビジウム標準液、臭化物イオン標準液、シアン化物イオン標準液、陰イオン7種混合標準液、ほう素標準液、セシウム標準液、ガリウム標準液、インジウム標準液、テルル標準液、ジルコニウム標準液、臭素酸イオン標準液、塩素酸イオン標準液、銀標準液、亜塩素酸イオン標準液、ベリリウム標準液、がい素標準液、ジルコニウム標準液	登録事業者が 実用標準液供給
	金属15種混合標準液、チタン標準液	登録事業者なし
有機標準液	揮発性有機化合物23種混合標準液、ホルムアルデヒド標準液、揮発性有機化合物25種混合標準液、全有機体炭素標準液、フェノール類6種混合標準液、かび臭物質2種混合標準液、ハロ酢酸4種混合標準液、ヘプタオキシエチレンドデシルエーテル標準液	登録事業者が 実用標準液供給
	ジクロロメタン標準液、クロロホルム標準液、1,2-ジクロロエタン標準液、四塩化炭素標準液、トリクロロエチレン標準液、テトラクロロエチレン標準液、トルエン標準液、ベンゼン標準液、0-キシレン標準液、m-キシレン標準液、p-キシレン標準液、1,1-ジクロロエチレン標準液、cis-1,3-ジクロロプロペン標準液。cis-1,2-ジクロロエチレン標準液、trans-1,3-ジクロロプロペン標準液、cis-1,2-ジクロロエチレン標準液、trans-1,3-ジクロロプロペン標準液、トリブロモメタン標準液、プロモンタン標準液、ジブロモクロロメタン標準液、trans-1,2-ジクロロエチレン標準液、1,2-ジクロロプロペン標準液、トリブロースタン標準液、カタル酸ジェチル標準液、フタル酸ジ・n-ブチル標準液、フタル酸ジ・2-エチルへキシル標準液、フタル酸ブチルベンジル標準液、4-t-オクチルフェノール標準液、4-t-ブチルフェノール標準液、4-n-ヘブチルフェノール標準液、2,4-ジクロロフェノール標準液、スタル酸ジ・n-ヘキシル、フタル酸ジシウロへキシル、フタル酸ジ・n-ペンチル、フタル酸ジ・n-プロピル、フタル酸エステル類8種混合標準液、アルキルフェノール類等6種混合標準液、アルキルフェノール類等6種混合標準液、アルキルフェノール類等6種混合標準液、アルキルフェノール類等5種混合標準液	登録事業者なし

3.2国際的な対応

JCSSは、前述のとおり、国家計量標準にトレーサブルな計量標準の供給を目的とした計量器等(計量器、標準物質)の校正に関する制度であり、国内法に基づくものである。

一方、経済活動がグローバル化し、化学分析における国際的整合性も要求されるようになり、計量標準の国際相互承認協定が締結されたことから、JCSSにおける標準物質においても国際的な規格に対応した供給が行われている。

JCSSにおいて、登録事業者はISO/IEC 17025(試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)に適合していることが要件となっており、NITEによって審査されている。さらに定期的な審査や技能試験への参加などの要件が国際基準に対応した事業者は国際MRA対応事業者として認定され、国際的に承認される証明書を発行することができる。これに加え、ISO17034(標準物質生産者の能力に関する一般要求事項)に適合する事業者もある。

また前述のとおり、NMIJから提供されるNMIJ CRMは、計量法上の国家標準である特定標準物質の特性値の基となる基準物質である。さらにNMIJでは、国家計量機関として、国際度量衡委員会(CCQM)が行う国際比較試験(基幹比較:Key Comparison)へ参加し、標準物質の国際的な同等性を確認している。その基幹比較における結果は国際度量衡局(BIPM)ホームページに国家計量機関や指名計量標準機関(DI)の校正・測定能力(CMC:Calibration and Measurement Capability)において公開されており、各国の計量標準の信頼性の根拠となっている。

我が国においてはNMIJが国家標準に責任を持っており、 JCSSにより供給される標準液は、NMIJ CRMにトレーサブルで あることから、NMIJのCMC登録をとおして、JCSS標準液の信 頼性を確保していることとなる。なお、CERIはJCSSの標準ガス の分野において、国際度量衡委員会国際相互承認協定(CIPM/ MRA)によりNMIJからDIとして指名されている。

標準物質の開発

04

CERIは、指定校正機関として国の標準物質整備計画にのっとり、新規標準物質の開発を行い、JCSS標準物質の種類拡大に努めてきた。第1期では標準物質の数を欧米並みに整備するために量的整備を目標に、第2期では法規制に関わる標準物質(例えば水道水質基準の検査に使用されるものなど)を優先的に開発してきた。現在は第3期となるが、第2期の方針を踏まえつつ、これまで以上に産業・社会ニーズへの迅速かつ適切な対応を目標に開発を続けている。

4.1有機標準液の開発

JCSS発足時の標準物質は標準ガス10種類、pH標準液6種類、pH標準液以外の標準液(金属や陰イオンなどの無機標準液)

24種類であった。その後、平成7年にアンモニア標準ガス及び水銀標準液が追加されたが、種類の大きな拡大はなかった。平成9年当時、日本においてJCSSにより供給される標準物質は42種類であり、トレーサビリティ体系の確立された標準物質の供給においては欧米諸国と比較して不十分な状況であった。また、その42種類の標準物質は、無機系の標準物質であり、特に有機系標準物質については、国家標準にトレーサブルな標準物質は供給されていなかった。一般の分析機関では民間企業が製造している有機系標準物質(例えば揮発性有機化合物(VOC)標準液)を用いて測定が行われていたが、この市販標準液は各社規格のものであり、統一された規格がなく絶対的な評価が不可能であり、産業界から基準となる標準物質の供給が強く望まれていた。

そこで、通商産業省(現 経済産業省)は、産業技術審議会・日本工業標準調査会合同会議知的基盤整備特別委員会を設け、計量標準、標準物質、化学物質総合管理基盤、人間生活・福祉関連基盤、生物資源情報基盤及び材料関連基盤の各分野について、その推進方策を検討し、平成10年6月に「我が国の知的基盤の充実に向けて」と題する報告書を取りまとめた。

その中で標準物質については、『無機系標準物質を中心に42物質にとどまっている計量法に基づく国家標準物質の供給については、今後加速的、集中的に整備、拡充していくことが必要である。』とし、特に有機系標準物質(標準液及び標準ガス)を中心に平成13年度末までに当時の42物質の3倍の約120物質までに整備拡充するとした。

そこで、物質工学工業技術研究所(現 AIST)、NITE及びCERIが協力して標準物質の開発を行うこととなり、特に有機系標準物質としてJIS K 0125『用水・排水中の揮発性有機化合物の試験方法』に対応することを念頭に開発すべき標準液を選定した。開発の結果、平成12年に有機系標準物質としてジクロロメタン標準液やクロロホルム標準液などが初めてJCSSとして指定された。その後もすず標準液やシアン化物イオン標準液などのWOCを中心に有機系標準物質の開発が続けられた。

4.2混合標準液の開発

4.1に述べたように、標準物質(特に有機系標準物質)の供給拡大に向けて開発を続けていたが、JCSSによる供給開始当初は市場規模が小さく採算性が確保できない等の理由から登録事業者がなく、供給が実現できない状況にあった。

そこで、JIS K 0125『用水・排水中の揮発性有機化合物の試験方法』対応のVOC23種混合標準液の開発が計画された。特にVOCは一般的にガスクロマトグラフなどによる一斉分析による測定が行われているため、ユーザーからは混合標準物質の供給を望まれていたが、JCSSにおいては複数の標準物質から調製した場合の「保存安定性」や濃度の校正(値付け)における「精確さ」に関する試験データ等が十分ではなかったこと等から、混合標準物質の供給がなされていなかった。

しかし、NMIJの指導のもと、CERIにおいてこれらのデータ取得・解析が行われ、その結果、技術的・品質的に混合標準物質の

供給に際し問題がないことが確認できたことから、産業構造審議 会産業技術分科会·日本工業標準調査会合同会議知的基盤整備 特別委員会標準物質の供給体制のあり方に関するワーキンググ ループにおいて、平成16年10月に「今後の標準物質の供給体制 について~新たな体制の構築に向けて~(中間とりまとめ) によ り、ユーザーニーズに対応した供給としてJCSSによる混合標準 物質を認められる報告がなされた。これを受け、平成16年には混 合標準物質としては初めてVOC23種混合標準液やVOC 9種 混合標準ガスなどがJCSSに指定された。

さらに同ワーキンググループでは新しい標準物質の供給体系 についても審議され、認定事業者がいない標準物質については 指定校正機関からユーザーへ直接供給するルートが認められる ようになった。

4.3一対多型校正を用いるトレーサビリティソースの異なる

図2に示すJCSSにおける標準物質の供給体系では、上位の標 準を遡るとSIへと繋がることを示している。JCSS発足当初より 供給していた銅や亜鉛などの金属標準液やその後開発された VOC混合標準液については、実用標準液と同じ成分の上位標準 を介してSIへのトレーサビリティを確保している。例えば、亜鉛実 用標準液は亜鉛特定二次標準液により校正(値付け)され、その 亜鉛特定二次標準液は亜鉛特定標準液に、さらにその亜鉛特定 標準液はNMIJ CRMの亜鉛標準液につながっている。また、ベ ンゼン等の特定標準液はNMIJで純度決定された同成分(ベン ゼン)の高純度物質(NMIJ CRM)を原料物質として用いること によりSIへのトレーサビリティを確保している。このように、亜鉛 の濃度は亜鉛で、ベンゼンの濃度はベンゼンでトレーサビリティ を確保するという一対一型の校正を行ってきた。

一方、すべての化学物質において高純度で安定な品質のもの を入手できるわけではない。

例えば、ホルムアルデヒドは物質としては純粋な形で得ること ができず、ホルムアルデヒド液として溶液の状態で使用されてい る。そのため、高純度物質として入手できず、これまでの一対一 型校正ではホルムアルデヒドそのものをSIにトレーサブルな方 法で直接純度決定することはできなかった。そのため、これまで と異なる方法でホルムアルデヒド標準液のトレーサビリティを確 保する必要があった。

また、一般的なホルムアルデヒドの濃度の測定方法として、よ う素を用いた滴定方法がある。そこで、このよう素溶液の濃度を ひ素特定標準液で決定することとした。

ひ素特定標準液はNMIJ CRMのひ素標準液により校正(値付 け)される。さらに、NMIJ CRMのひ素標準液はNMIJが純度決 定した三酸化二ひ素を原料物質として用いている。この三酸化 二ひ素は高純度物質を得やすく、NMIJにおいて電量滴定法によ り純度決定されており、SIにトレーサブルなものである。そのた め、ホルムアルデヒド液の濃度決定において、よう素溶液を介し てひ素特定標準液に繋げることで、ホルムアルデヒド原料物質の SIへのトレーサビリティを確立した(図3)。このように実用標準液

と異なる成分の上位標準を介する一対多型校正によるSIへのト レーサビリティを確保する方法も採用されることとなった。

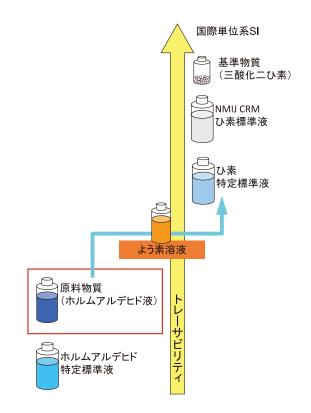


図3 ホルムアルデヒド特定標準液のトレーサビリティ体系図

このような考えのもと、亜塩素酸イオン標準液においても NMIJ CRMの臭素酸イオン標準液を用いた一対多型校正によ るトレーサビリティの確保がなされ、JCSSによる標準液の供給が 実現している。

さらに近年では、ハロ酢酸4種混合標準液、フェノール類6種混 合標準液及びヘプタオキシエチレンドデシルエーテル標準液に おいて一対多型校正によりトレーサビリティが確保されている。 その方法は、定量核磁気共鳴分光法(定量NMR)と高速液体ク ロマトグラフ法(HPLC)又はガスクロマトグラフ法(GC)を組み 合わせた内標準法である5。具体的な方法としては、測定対象成 分と内標準物質が含まれる溶液を調製し、NMRにより成分と内 標準物質の物質量(モル)比を、また同じ溶液についてHPLC又は GCによる成分と内標準物質の面積比を求める。この物質量比と 面積比の関係から、内標準物質に対するHPLC又はGCの相対感 度が得られるため、特定標準液にSIにトレーサブルな値を持つ内 標準物質(基準物質)を一定量加えた試料溶液をHPLC又はGC により測定し、各成分と基準物質のピーク面積比と事前に求めた 相対感度から、標準液中の成分濃度を決定するものである。この ように、標準液の成分以外の別の物質を基準として特定標準液 の成分の濃度を精確に決定することができ、また、濃度決定の際 に使用する内標準物質としてSIにトレーサブルな基準物質を用 いることにより、求めた各成分の濃度についてSIへのトレーサビ リティを確保することが可能となった。

おわりに 05

JCSSによる標準物質の供給体系やこれまでの開発状況について、標準液の内容を中心に紹介した。JCSS発足当初に比べて、JCSS標準物質は確実に種類の拡大が進められている。

これまでもユーザーニーズに合わせた種類の拡大やシステムの見直しなどが行われてきたが、化学物質の多種多様さから、標準物質の開発についての要望は続いており、現時点では、陰イオン界面活性剤標準液の開発を終えるとともに、あらたに希土類元素の標準液の開発に着手したところである。今後も、NMIJ、登録事業者と協力しながら、より信頼性の高い標準物質の供給維持と新たな標準物質の開発を進めていく予定である。

参考文献

- 1. 久保田正明, 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-, 標準物質協議会会報, 2019, 84, 1-18
- 2. 飯島弘淳, (財) 化学品検査協会, 計量管理, 1994, 42, 5, 44-51
- 3. 四角目和広,標準物質(標準ガス、標準液(pH、pH以外),計測技術,2003,31,2,82-85
- 4. 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, 丸善, 2009
- 5. 井原俊英, 定量核磁気共鳴分光法による SI トレーサブルな標準物質 の拡充, 計測と制御, 2021, 60, 8, 548-553