

新規残留性有機汚染物質の正確な分析

ペルフルオロオクタンスルホン酸カリウム標準液の開発



羽成 修康

はなりのびやす

hanari-n@aist.go.jp

計測標準研究部門
有機分析科
有機組成標準研究室
研究員
(つくばセンター)

産総研入所当時は、塩素化・臭素化ダイオキシン類やその関連物質である塩素化ナフタレンなどの異性体別分析法の開発を実施してきました。計測標準研究部門へ異動後は、環境汚染物質であるアルキルフェノール類、多環芳香族炭化水素および有機フッ素化合物の標準物質開発に従事しています。今後は、製品含有化学物質に関する標準物質の開発に取り組んでいきたいと考えています。

関連情報：

● 参考文献

[1] <http://chm.pops.int/Convention/ThePOPs/tabid/673/Default.aspx>

[2] <http://www.safe.nite.go.jp/kasinn/db/db.html>

[3] M. J. T. Milton and T. J. Quinn : *Metrologia*, 38, 289 (2001).

[4] ISO 6142, Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures - Gravimetric method (2001).

開発の経緯

近年、フロンとは異なる有機フッ素化合物が注目されています。その一つであるペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) は、耐熱性・耐薬品性・光学特性など優れた性質をもつため、半導体用光反射抑制剤、表面コーティング剤、泡消化剤などさまざまな産業分野で使用されてきました。しかし、環境残留性や生体への影響が懸念されたため、PFOSおよびその塩など(いわゆるPFOS類)が、2009年に「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」の新規対象物質となりました^[1]。国内では、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」が改正され、PFOS類は第一種特定化学物質として2010年4月から製造・使用が規制されています^[2]。したがって、PFOS類の適正管理は重要課題となっており、このためには正確な分析の実施が不可欠であり、国際単位系(SI)へのトレーサビリティを確保した標準物質の重要性が高まっています。

このような状況に対応して、産総研ではPFOS類の一つであるペルフルオロオクタンスルホン酸カリウム (PFOSK) 標準液(メタノール溶液、NMIJ CRM 4220-a) を、諸外国の国家計量標準機関に先駆けて開発しました。

認証値の決定方法

標準物質の認証値は、SIへのトレーサビリ

ティを確保できる方法で決めることが求められています。そこで、この標準液の開発には、一次標準測定法の一つである示差走査熱量計を用いた凝固点降下法^[3]、および質量比混合法を採用しました^[4]。認証値である濃度 (9.93 ± 0.15 mg/kg) は、凝固点降下法に基づき得られたPFOSKの純度 (0.9956 kg/kg) と質量比混合法による希釈率 (9.9778 mg/kg) を掛け合わせることで決定しました。不確かさの要因として、純度評価に関する不確かさ、調製に関する不確かさ、試料の不均質性および保存安定性に起因する不確かさなどを考慮し、これらを合成することで拡張不確かさ(統計的に約95%の信頼の水準をもつと推定される区間の半分の幅)を求めました。

標準物質の利用

今回開発した標準液は、分析装置の校正に用いるほか、分析の精度管理、分析方法や分析装置の妥当性確認に用いることができます。また、環境中のPFOSは直鎖型および分岐型が存在していますが、この標準液では直鎖型PFOSの濃度を認証したため、その定量の精度向上にも役立っています。さらに産総研では、水道水質基準の改正に伴い要検討項目に追加されたペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOA) 標準物質NMIJ CRM 4056-aも供給しています。これら標準物質の利用により、分析値の信頼性確保が期待できます。



ペルフルオロオクタンスルホン酸カリウム標準液 (メタノール溶液、NMIJ CRM 4220-a)