

国立研究開発法人国立環境研究所

環境標準物質認証書

NIES CRM No. 28 都市大気粉塵 (Urban Aerosols)

本環境標準物質は、大気粉塵中の多元素分析を行う際の分析値の精度管理や分析機器の校正に使われることを目的として、国立環境研究所 (NIES, National Institute for Environmental Studies) において研究開発された認証標準物質 (CRM, Certified Reference Material) である。

認証値と参考値の決定法

17 機関から報告された分析値を用い、少なくとも 2 種類の分析法による分析値が得られた元素に対して、ISO Guide 35 に則して、認証値を決定した。認証値に付けた不確かさは包含係数 $k=2$ の拡張不確かさであり、95 % の信頼区間の半分の幅に相当する。分析値数が 3 個から 9 個であった元素や、各機関の分析値の平均値の相対標準偏差が 6 % から 10 % であった元素については、参考値を与えた。認証値および参考値はすべて受け取ったままの状態 "as received" で決定されている。

原料および作製法

本環境標準物質の原料は 1996 年から 2005 年の 10 年間に北京市中心部のビルの換気フィルターに捕集された大気粉塵である。換気フィルターに機械的振動を与えることにより、3 kg の粉塵を得た。得られた粉塵を目開き 32 μm のふるいにかけた後、均質化し、2 kg の試料を得た。その試料を 1.5 g ずつ洗浄済みの褐色ガラスビン 1031 本に詰め、 ^{60}Co 照射 (25 kGy) による滅菌処理を施した。本環境標準試料は ISO Guide 34 に準拠して作製された。

均質性

全ビンより無作為に抽出した 12 ビンを対象として多元素分析を行った。元素成分の定量には誘導結合プラズマ発光分析法 (ICP-OES) を用いた。それぞれの元素のビン間標準偏差は 3 % 以下であり、本試料は標準物質として十分に均質であることが確認された。

使用上の注意事項

1. 本試料は配布時のビンのままデシケーター内で室温 (30 °C 以下) 保存すること。開封後も同様の条件下で保存すること。
2. 本試料は分取前にビンごと軽く振って混和させること。
3. 本試料の 1 分析あたりの使用量は、少なくとも 0.02 g であることが望ましい。
4. 本試料を吸い込まないように取り扱いに注意すること。
5. 本試料を研究目的以外に使用しないこと。試料の廃棄の際は、廃棄物の処理および清掃に関する法律を遵守すること。

有効期限

本標準物質の認証値の有効期限は、上記保管条件が守られることを前提として2028年1月とする。有効期限内に元素含有量に変化が認められた場合は、ホームページにおいて公表する。

<http://www.nies.go.jp/labo/crm/index.html>

分析協力機関

本標準物質の認証値および参考値は、次の機関の分析値をもとに決定された。

国立環境研究所、静岡県立大学、武蔵工業大学、Norwegian University of Science and Technology、University of Sheffield、中国原子能科学研究院、(株)環境管理センター、(株)島津テクノリサーチ、(株)住化分析センター、(株)地球科学研究所、(株)ニッテクリサーチ、グリーンブルー(株)、国土環境(現:いであ)(株)、(一財)日本分析センター、内藤環境管理(株)、(一財)日本環境衛生センター、ムラタ計測器サービス(株)

作製協力機関

中国国家環境保護総局標準样品研究所、国際協力機構(JICA)日中友好環境保全センタープロジェクトフェーズⅢJICA 専門家チーム

技術情報

本物質に関連する技術情報と最新の研究報告についてはホームページから入手可能である。

<http://www.nies.go.jp/labo/crm/index.html>

その他、本標準物質に関する質問は下記問い合わせ先にご連絡ください。

2008年1月1日

独立行政法人国立環境研究所

環境研究基盤技術ラボラトリー長 植弘 崇嗣

問い合わせ先

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

国立研究開発法人国立環境研究所

環境リスク・健康領域 基盤計測センター 環境標準物質担当

TEL: 029-850-2945 FAX: 029-850-2900 E-mail: nies.crm@nies.go.jp

認証日 2008年1月1日

改訂日 2012年7月25日 Be、Crの参考値を追加した。

改訂日 2017年12月28日 安定性試験の結果に基づき有効期限を延長した。

改訂日 2021年4月1日 組織名称等の変更に伴い、関連する記載内容を変更した。

認証値

元素	質量分率			分析方法*
	単位	認証値	不確かさ	
Aluminum (Al)	%	5.04	0.10	ICP-MS, ICP-OES, INAA, XRF
Calcium (Ca)	%	6.69	0.24	ICP-MS, ICP-OES, INAA, XRF
Iron (Fe)	%	2.92	0.17	ICP-MS, ICP-OES, INAA, XRF
Magnesium (Mg)	%	1.40	0.06	ICP-MS, ICP-OES, XRF
Potassium (K)	%	1.37	0.06	AAS, ICP-OES, XRF
Sodium (Na)	%	0.796	0.065	AAS, ICP-OES, INAA, XRF
Titanium (Ti)	%	0.292	0.033	ICP-MS, ICP-OES, INAA, PIXE, XRF
Zinc (Zn)	%	0.114	0.010	ICP-MS, ICP-OES, INAA, PIXE, XRF
Arsenic (As)	mg/kg	90.2	10.7	HG-AAS, HG-ICP-OES, ICP-MS, ICP-OES, INAA, XRF
Barium (Ba)	mg/kg	874	65	ICP-MS, ICP-OES, INAA
Cadmium (Cd)	mg/kg	5.60	0.43	ICP-MS, ICP-OES
Copper (Cu)	mg/kg	104	12	ICP-MS, ICP-OES, PIXE, XRF
Lead (Pb)	mg/kg	403	32	ICP-MS, ICP-OES, XRF
Manganese (Mn)	mg/kg	686	42	ICP-MS, ICP-OES, INAA, PIXE, XRF
Nickel (Ni)	mg/kg	63.8	3.4	AAS, ICP-MS, ICP-OES
Strontium (Sr)	mg/kg	469	16	ICP-MS, ICP-OES, XRF
Uranium (U)	mg/kg	4.33	0.26	ICP-MS, INAA
Vanadium (V)	mg/kg	73.2	7.0	ICP-MS, ICP-OES, INAA

* AAS : 原子吸光分析法

HG-AAS : 水素化物発生原子吸光法

HG-ICP-OES : 水素化物発生誘導結合プラズマ発光分光法

ICP-MS : 誘導結合プラズマ質量分析法

ICP-OES : 誘導結合プラズマ発光分析法

INAA : 機器中性子放射化分析法

PIXE : 粒子線励起 X 線分光法

XRF : 蛍光 X 線分析法

参考値

元素	質量分率		分析方法*
	単位	参考値	
Chlorine (Cl)	%	0.807	INAA, PIXE
Phosphorus (P)	%	0.145	ICP-OES, XRF

Silicon (Si)	%	14.9	Gravimetry, PIXE, XRF
Sulfur (S)	%	3.91	ICP-OES, PIXE
Antimony (Sb)	mg/kg	20.1	HG-ICP-OES, ICP-MS, INAA
Beryllium (Be)	mg/kg	5.09	ICP-MS, ICP-OES
Chromium (Cr)	mg/kg	65.6	ICP-MS, ICP-OES, INAA, PIXE
Cobalt (Co)	mg/kg	22.0	ICP-MS, ICP-OES, INAA
Lanthanum (La)	mg/kg	32.7	ICP-MS, ICP-OES, INAA
Molybdenum (Mo)	mg/kg	28.4	ICP-MS, ICP-OES, INAA
Rubidium (Rb)	mg/kg	64.1	ICP-MS, INAA, XRF
Scandium (Sc)	mg/kg	10.7	ICP-OES, INAA
Selenium (Se)	mg/kg	14.4	HG-AAS, HR-ICP-MS, ICP-MS, ICP-OES, INAA
Thorium (Th)	mg/kg	11.1	ICP-MS, INAA
Tin (Sn)	mg/kg	21.5	ICP-MS
Yttrium (Y)	mg/kg	21.9	ICP-MS, ICP-OES

* Gravimetry : 重量分析法

HG-AAS : 水素化物発生原子吸光法

HG-ICP-OES : 水素化物発生誘導結合プラズマ発光分光法

HR-ICP-MS : 高分解能誘導結合プラズマ質量分析法

ICP-MS : 誘導結合プラズマ質量分析法

ICP-OES : 誘導結合プラズマ発光分析法

INAA : 機器中性子放射化分析法

PIXE : 粒子線励起 X 線分光法

XRF : 蛍光 X 線分析法

付録

本標準物質の使用にあたり有益な情報を付録として提供する。なお、ここに示す値は認証値ではない。

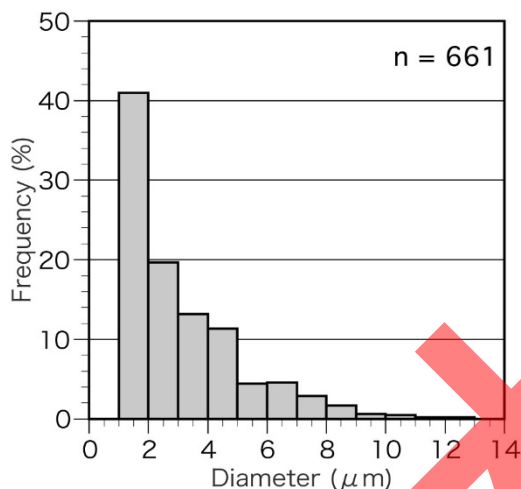


図 A1 NIES CRM No. 28 都市大気粉塵の個数粒径分布

この分布は顕微鏡写真の画像解析によって得られた。最小計測可能粒径は 1 μm である。粒径 10 μm 以下の粒子が 99 % を占めた。

表 A1 NIES CRM No. 28 都市大気粉塵中の炭素および窒素の分析値

元素	質量分率		分析方法*
	単位	分析値	
Carbon (C)	%	12	EA
Nitrogen (N)	%	0.79	EA

* EA : 元素分析法

表 A2 NIES CRM No. 28 都市大気粉塵中の PAHs の分析値

成分名	質量分率		分析方法*
	単位	分析値	
Fluoranthene	mg/kg	7	GC-MS, HPLC-FLU
Pyrene	mg/kg	4	GC-MS, HPLC-FLU
Benz (a) anthracene	mg/kg	2	GC-MS, HPLC-FLU, HR-GC-MS
Benzo (b) fluoranthene	mg/kg	11	GC-MS, HPLC-FLU, HR-GC-MS
Benzo (k) fluoranthene	mg/kg	2	GC-MS, HPLC-FLU, HR-GC-MS
Benzo (a) pyrene	mg/kg	0.9	GC-MS, HPLC-FLU, HR-GC-MS
Benzo (ghi) perylene	mg/kg	2	GC-MS, HPLC-FLU, HR-GC-MS
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	mg/kg	3	GC-MS, HPLC-FLU, HR-GC-MS

* GC-MS : ガスクロマトグラフ質量分析法

HPLC-FLU : 高速液体クロマトグラフ法 (分光蛍光検出器)

HR-GC-MS : 高分解能ガスクロマトグラフ質量分析法