福島第一原子力発電所にて取得した試料の分析

2022年4月27日



東京電力ホールディングス株式会社

本資料は、経済産業省「平成30年度補正予算 廃炉・ 汚染水対策事業費補助金(燃料デブリの性状把握のた めの分析・推定技術の開発)」の研究の一部を含む



はじめに



- 福島第一原子力発電所では廃炉作業の進捗とともに、これまで高線量環境などの課題から取得が困難であった1~3号機原子炉格納容器(PCV)内および関連設備からも、サンプルが取得されるようになってきている。
- これらのサンプルを詳細に分析することで得られる情報は、燃料デブリ分布や 核分裂生成物(FP)の化学的特性に関する検討など、今後の廃炉作業に活用されることから、当社は、廃炉・汚染水対策事業「総合的な炉内状況把握の高度 化」、「燃料デブリの性状把握のための分析・推定技術の開発」と協働し、サンプル分析結果の評価を進めてきた。
- これまでに、U含有粒子に着目して分析評価を進めることにより、微粒子の形成 プロセスについて整理してきた。
- 今回は事故時PCVベントにおける主な移行経路と推定される1/2号機非常用ガス処理系(SGTS)配管内から採取した試料について、燃料成分であるU、揮発性FPであるTe、Csに着目して、電子顕微鏡(SEM/TEM)による分析結果をもとに特性を評価することにより、粒子形成時の炉内環境(温度、雰囲気など)や揮発性FPの移行挙動(形態、経路)の推定を行った。



	サンプル	概要	採取時期		
1	1/2号機SGTS配管内部拭き取りスミア	1/2号排気筒近傍は雰囲気線量が高く、 1号機PCVベントによる汚染の影響と みられる。	2020年5月		
2	1号機PCV内部調査アクセスルート 構築関連サンプル (AWJ 装置)	隔離弁(200A,250A) AWJ装置の外面, ノズル部 (パッド面) - PCV内の汚染付着の可能性 - AWJの研磨材付着の可能性	2020年3月		
3	1号機PCV内部調査アクセスルート 構築関連サンプル(ガス管理設備)	AWJ穿孔作業時に、PCVガス管理設備に 設けた作業監視用ダストモニターで用いた ろ紙	2019年6月		
	SCTS,Standby Cas Treatment System (非常田ガフ加田茲)				

SGTS: Standby Gas Treatment System(非常用ガス処理系) AWJ: Abrasive Water Jet(アブレイシブウォータージェット)

試料1について、TEM/EDSを用いた詳細分析を実施。 試料2はSEM/EDSでU濃縮領域は確認できず。

その他の分析結果の考察は、参考情報2、並びに以下のURLを参照 https://irid.or.jp/wp-content/uploads/2021/09/2020004seijyouhaaku.pdf



分析フローの例(固体微粒子対象)





IP:Imaging Plate(イメージングプレート)、ICP-MS:Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry(誘導結合プラズマ質量分析) SEM:Scanning Electron Microscope(走査型電子顕微鏡)、EDS:Energy Dispersive X-ray Spectroscopy(エネルギー分散型X線分光法) WDS:Wavelength Dispersive X-ray Spectroscopy(波長分散型X線分光法)、FIB:Focused Ion Beam(集束イオンビーム)、 TEM: Transmission Electron Microscope (透過型電子顕微鏡)



分析フローの例(固体微粒子対象)





試料の組織・組成・結晶構造を測定する





(1) 内面拭き取りサンプリング

• 配管穿孔箇所(直径約10cm)より操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管内面の 拭き取り(スミヤろ紙による)サンプリングを実施。(2020年5月採取)



燃料成分であるUに着目した分析結果



- (A)、(B): 立方晶UO2を主体とした凝集粒子。
 - 周囲にFe酸化物
 - 蒸気圧の低いZrは含まず ⇒ 蒸発・凝縮過程で形成したと推定
- (C)は通常時の燃料組織が残る未溶融の立方晶UO2粒子
 - 気泡内にMo-Tc-Ru-Rh-Pd金属析出物
 - 予想される存在割合より低いMo/Ruモル比(0.3)
 - ⇒ Ruよりも酸化・移行しやすいMoが酸化/蒸発し、かつ酸化雰囲気下で Mo放出が顕著となる条件(p(H2)/p(H2O) ≤ 1、約1500℃以上)を経験 したものと推定

⇒ 事故進展解析のインプットとなる炉内条件の一つ、およびデブリ分析の基礎情報を取得



揮発性FPであるTeに着目した分析結果

- ◆ 事故時に燃料から放出されたFPの移行経路や化学形態は建屋内のFP分布推定の観点で重要
- ◆ 移行しやすい揮発性FPであり、存在量が 多いTe、Csに着目
- Ag₂Te、Te金属等の凝集体
- Te, Se, Sb, Cd, Ni, Sn, Pb, S等が存在
- U, Zrを含まず

 $\hat{\Gamma}$

- ・揮発性FP(Te, Ag, Se, Sb, Cd等)が蒸発
 し凝縮・凝集したと推定
- 次の移行挙動に関する事項を示唆
 - SGTSが揮発性FPの一つの放出経路
 - Ag2Te, Te金属等の凝集粒子の形で
 移動
- 燃料デブリ溶融挙動(Feの溶融/凝固温度の低下)に影響を及ぼすSの存在(D)
 - Sの由来は潤滑剤、ケーブル被覆材、 海水などの可能性。



- ⇒ 揮発性FPの移行挙動(化学形態、移行経路)やFP分布評価のインプットに関する一つの情報を取得
- ⇒ 溶融凝固挙動に影響を及ぼすS等の元素は今後の燃料デブリ分析においても重要な観点



揮発性FPであるCsに着目した分析結果



- Si-Fe-O系ガラスの直径約2µmの球状粒子
 - Cs濃度:2~3at%
 - Zn濃度:1~3at%
 - U, Zrは含まず
 - 環境中で見つかったZn, Feを含有することを特徴と する球状の不溶性Cs粒子に類似
- Si-Fe-O粒子内にCa, Al, Mgなどのコンクリート成分を 含まない

 $\hat{\Gamma}$

- 推定形成条件
 - SiO2の液化温度以上
 - Csとの親和性がSiより強いMoが顕著に存 在しない
- ・ Siはコンクリート由来ではないと推定
- 1/2号機SGTS内は主に1号機ベントの影響と 考えられることから、この球状微粒子は1号 機内で形成した可能性が高いと推定
- ⇒ 事故進展解析のインプットとなる炉内条件 やFP分布評価のインプットの一つとなる情 報を取得



TEM/EDSによる組成分析結果

70

60

50

40

30

20

10

0

TEM像と分析点



まとめ

1/2号機SGTS配管内から採取した試料について、燃料成分であるU、揮発性FPであるTeやCsに着目して特性を評価することにより、粒子形成時の炉内条件(温度、雰囲気など)や揮発性FPの移行挙動(形態、経路)について推定を行った。

■ 燃料成分であるUに着目した分析結果

- ▶ 蒸発・凝縮過程で形成したと推定される粒子と通常時の燃料組織を持った粒子
- ▶ 水蒸気過多条件下 (p(H2)/p(H2O) ≤ 1、約1500℃以上)を経験したものと評価
- 揮発性FPであるTeに着目した分析結果
 - ▶ Ag₂Teのほか、Ag, Te, Se, Sb, Cd, Ni, Sn, Pb, Sなどの凝集粒子
 - ▶ 揮発性FP等の蒸発・凝縮/凝集により形成と推定
 - ▶ 1/2号機SGTSがFP放出の経路の一つ
 - ▶ 燃料デブリ溶融挙動(Feの溶融/凝固温度等)に影響を及ぼす元素(S等)が存在

■ 揮発性FPであるCsに着目した分析結果

- ➤ Csを僅かに含むSi-Fe-O系ガラスの球状粒子
- ▶ 球状粒子内にCa, Al, Mgなどのコンクリート成分を含まず
- ➢ SiO₂ガラスが液化する温度において、Csが十分に存在し、かつCsとの親和性がSi より強いMoが顕著に存在しない条件で形成したものと推定



限定的ながら、粒子形成時の環境や揮発性FPの移行挙動(化学形態、移行経路)、燃料 デブリ溶融挙動に影響を与える元素の存在等、事故進展検討に係る情報が得られた。





参考情報1(TEM/EDS分析結果)

- SEM/EDSにより、35元素について元素マップをとり、U, Te, Cs, Moの濃化部46領域を抽出し、領域番号を決定
- ➤ その中から、燃料成分であるUに着目した3領域、揮発性FPであるTe に着目した4領域、Cs含有粒子に着目した1領域をTEM/EDS/電子線 回折用に選定(試料識別は領域番号で行う)



1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域02)



- Uをほとんど含まない微粒子の凝集体(②~⑤)で、周囲 (①)にFeを含む酸化物或いは水和物(アモルファス状) が存在
- $2(tAg_2Te)$
- 凝集体の③~⑤はAg、Teを含む化合物(主にAg₂Teと思われる)やSn酸化物等の混合相
- ZrやCr、Niはほとんど含まれない
- ➤ AgやTeは核分裂生成物由来と考えられるが同位体比が 未確認
- ▶ 酸素の存在量から、Fe、SnO₂が形成していると推定





1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域04)

- ①は立方晶UO₂、②~④は立方晶UO₂の回折スポットに 細かな不明な回折スポットが存在。
- 粒子(a)は立方晶を主体とする粒子で、Fe酸化物(立方晶 UO₂の存在からFe₃O₄と考えられる)の中に存在。Zrはほ とんど含まれない
- ⑤~⑧の結晶構造は不明。⑦は立方晶UO2 の可能性。
- 粒子(b)は元素分析結果からNiやSnの酸化 物やTe化物、Te単体、Te酸化物、Se化物 と思われる領域
- 粒子(a)を含むFe酸化物粒子にFe,Cr酸化物を介して粒子(b)が付着した状態



TEPCO







1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域05)

■ 結晶構造はいずれも不明。ただし、②、③はAg2Teの可

■ Uはほとんど含まず、③を除いて殆ど酸素を含まない。

■ 中央のX状粒子は加工時に付着したWで、試料由来では

■ 粒子(a)はAg₂Teの他、PbのTe化物、Se化物などを含む

■ 粒子(b)はCdのTe化物あるいはSe化物で、中央の白い

部分にはNi、Sn、Sbが含まれると考えられる

能性があるが、他の回折スポットも存在。

ない



粒子(b)

TEM像





1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域16)

- ①~④は立方晶UO2で、④の回折図形には他のスポットも存在。⑤はアモルファスで、成分からUO2やFe酸化物か水和物と思われる物質が存在。
- 立方晶UO₂を主体とする粒子でZrはほとんど含まれない



3 4 5 (1)2 SEI ______0.5 μm □ 町視野像 OK





1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域28)



- 何れも結晶構造は不明。②~④はTeの可能性。
- 分析点⑤を除き、酸素はほとんど検出されず、 金属粒子の凝集体(特に、金属Teが主体)
- EDSによる組成分析の結果から、Te金属の他、 Fe、Ni、Sn及びこれらのTe化物を含有
- 分析点⑤は、酸素濃度が高いことからSn酸化物の 可能性がある。しかし、主要粒子への付着物と思 われることから、有機物の可能性も考えられる。 金属TeやSn、SnのTe化物を含む可能性もある
- U、Zrはほとんど含まれない







1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域35)



TEM像と分析点 ■ ①、③は立方晶UO₂、②、⑤は立方晶UO₂以外の回 (赤枠は拡大領域) 折スポットが存在。④の結晶構造は不明で、組成か らZrO2と思われる。 ■ 立方晶UO2の気泡内にMo-Ru-Rh-Pd(-Tc)金属析出 物(⑤)が存在。Mo/Ru比は核分裂収率から予測 される値より著しく低い ■ Zrはほとんど含まれない ■ 立方晶UO2の粒子の周りにZrO2粒子が付着(④) ■ 通常運転時のペレット中間部に見られる組織と類似 (ただし、微小な粒界またはクラックが存在) (5) 3 1.0µm 2 (1)**(4**) 80 1_2SGTS-35 70 60 主要元素の合計を 50 100%に規格化 Мо Tc at% 明視野像 40 30 **⑤で検出** 20 拡大領域の 10 元素マップ 0 Ru Rh Pd U Zr Fe Cr Te Ba Mo Tc Ru Rh Pd 0 TEM/EDSによる組成分析結果 IRID 16 Power the Future

1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域39)



- ①~④はアモルファス、⑤は殆どアモルファスで僅か な不明な回折スポットが存在、⑥は結晶構造不明。
- ⑤はFe酸化物、Feを含む水和物の可能性、⑥はFe酸化物、FeのTe化物、Feを含む水和物の可能性
- Csをわずかに (2~3at%)を含むSi-Fe-O系ガラスの直 径約2µmの球状粒子でアモルファス状
- 粒子内にU、Zrは含まず。また、AI、Ca、Mgなどのコ ンクリート構成元素も含まない。
- 球状粒子の外に付着している⑤で、Fe, Si, Zn等を、
 ⑥でTe, Fe, Snを検出

IRI

 Znに関しては若干のKaピークが存在し、1~3at%程度 と評価(金属元素の3~6at%に相当)





1/2号機SGTS配管内部拭取りスミア試料(領域40)



- ①~③の電子線回折図形はTe金属を示し、そのうち①、 ②にはその他の回折スポットも存在。④、⑤の結晶構造 は不明。
- ⑤を除き、酸素をほとんど含まない金属系の微粒子の 凝集体
- EDSによる組成分析の結果から、金属Teのほか、Ni、 Sn、Sbを含む金属あるいはTe化物
- U、Zrを含まない
- ごく一部に、Agを検出
- 分析点⑤ではOとSが有意に存在し、硫酸塩が存在して いる可能性がある

(1)









参考情報2(γ線測定結果、ICP-MS測定結果)

- 1/2号機SGTS配管拭取りスミア
- 1号機PCV内部調査アクセスルート構築関連サンプル





試料名	試料の詳細	令和2年度 試験実施項目
XM2011	1/2号機SGTS 配管内部拭きりスミア①-2	IP, FE-SEM/WDX
XM2012	1/2号機SGTS 配管内部拭取りスミア②	IP, FE-SEM/WDX
XM2013	1号機PCV 内部調査アクセスルート構築関連 サンプル(ガス管理設備)①	IP, FE-SEM/WDX
XM2014	1号機PCV 内部調査アクセスルート構築関連 サンプル(ガス管理設備)②	IP, FE-SEM/WDX
XM2015	1号機PCV 内部調査アクセスルート構築関連 サンプル(AWJ装置)⑥	IP, FE-SEM/WDX
XM2016	1号機PCV 内部調査アクセスルート構築関連 サンプル(AWJ装置)⑦	IP, FE-SEM/WDX



試料	Cs-134 (Bq)	Cs-137 (Bq)	測定日
XM20111	$2.1 \times 10^{3} \pm 0.2 \times 10^{3}$	$5.7 \times 10^{4} \pm 0.6 \times 10^{4}$	2020/12/15
XM20121	$3.7 \times 10^{2} \pm 0.4 \times 10^{2}$	$1.0 \times 10^4 \pm 0.1 \times 10^4$	2020/12/15
XM20131	$4.9 \times 10^{1} \pm 0.5 \times 10^{1}$	$1.4 \times 10^{3} \pm 0.1 \times 10^{3}$	2020/12/15
XM20141	9.9×10 ¹ ±1.1×10 ^{1 %2}	$2.5 \times 10^{3} \pm 0.2 \times 10^{3}$	2020/12/16
XM20151	7.7±1.2 ^{×2}	$2.1 \times 10^{2} \pm 0.2 \times 10^{2}$	2020/12/16
XM20161	6.2±0.7	$1.8 \times 10^{2} \pm 0.2 \times 10^{2}$	2020/12/14

※1 試料の溶解液30mL から1mL を分取し測定。測定結果を30 倍したもの。 ※2 参考までに不確かさを2 桁にして定量値を2 桁で記載した。





= -1 או	B同位体分			
記八不升	B-10	B-11	D-10/ D-11	
XM20111	$13 \times 10^{3} \pm 4 \times 10^{3}$	$50 \times 10^{3} \pm 20 \times 10^{3}$	0.26 ± 0.18	
XM20121	$61 \times 10^{3} \pm 3 \times 10^{3}$	$240 \times 10^{3} \pm 20 \times 10^{3}$	0.25 ± 0.03	
XM20131 <loq< td=""><td><loq< td=""><td>-</td></loq<></td></loq<>		<loq< td=""><td>-</td></loq<>	-	
XM20141	$14.6 \times 10^{3} \pm 0.5 \times 10^{3}$	$70 \times 10^{3} \pm 4 \times 10^{3}$	0.21 ± 0.02	
XM20151	$72.8 \times 10^{3} \pm 0.5 \times 10^{3}$	$313 \times 10^{3} \pm 4 \times 10^{3}$	0.23 ± 0.00	
XM20161	$92.7 \times 10^{3} \pm 0.5 \times 10^{3}$	$397 \times 10^{3} \pm 4 \times 10^{3}$	0.23 ± 0.00	
天然			0.25	



ICP-MSによるCr同位体分析



二 1 水1	Cr同位体统	C# E2/C# E2	
司八不平	Cr-52	Cr-53	Gr-92/Gr-93
XM20111	$0.435 \times 10^{3} \pm 0.004 \times 10^{3}$	$0.0491 \times 10^{3} \pm 0.0004 \times 10^{3}$	8.9 ± 0.2
XM20121	$0.453 \times 10^{3} \pm 0.004 \times 10^{3}$	$0.0525 \times 10^{3} \pm 0.0004 \times 10^{3}$	8.6 ± 0.1
XM20131	$0.401 \times 10^{3} \pm 0.001 \times 10^{3}$	$0.0441 \times 10^{3} \pm 0.0004 \times 10^{3}$	9.1 ± 0.1
XM20141	$0.703 \times 10^{3} \pm 0.001 \times 10^{3}$	$0.0763 \times 10^{3} \pm 0.0004 \times 10^{3}$	9.2 ± 0.1
XM20151	$0.650 \times 10^{3} \pm 0.001 \times 10^{3}$	$0.0715 \times 10^{3} \pm 0.0004 \times 10^{3}$	9.1 ± 0.1
XM20161	$0.469 \times 10^{3} \pm 0.001 \times 10^{3}$	$0.0517 \times 10^{3} \pm 0.0004 \times 10^{3}$	9.1 ± 0.1
	8.8		



ICP-MSによるFe同位体分析



≡_1 本7	Fe同位体统	Eo 56/Eo 57	
正八个 十	Fe-56	Fe-57	re-30/re-37
XM20111	$40.6 \times 10^{3} \pm 0.2 \times 10^{3}$	$0.934 \times 10^{3} \pm 0.003 \times 10^{3}$	43.5 ± 0.4
XM20121 119×10 ³ ±1×10 ³		$2.81 \times 10^{3} \pm 0.1 \times 10^{3}$	42.3 ± 1.9
XM20131	$2.1 \times 10^3 \pm 0.1 \times 10^3$	$0.063 \times 10^{3} \pm 0.002 \times 10^{3}$	33.3 ± 2.6
XM20141	$3.0 \times 10^3 \pm 0.1 \times 10^3$	$0.087 \times 10^{3} \pm 0.002 \times 10^{3}$	34.5 ± 1.9
XM20151	$18.5 \times 10^{3} \pm 0.1 \times 10^{3}$	$0.468 \times 10^{3} \pm 0.002 \times 10^{3}$	39.5 ± 0.4
XM20161	$65.2 \times 10^3 \pm 0.7 \times 10^3$	$1.55 \times 10^{3} \pm 0.01 \times 10^{3}$	42.1 ± 0.1
天然			43.3





二字 业1	Zr同位体乡	7= 00/7= 01		
司八不子	Zr-90	Zr-91		
XM20111	$0.60 \times 10^{3} \pm 0.02 \times 10^{3}$	$0.139 \times 10^{3} \pm 0.006 \times 10^{3}$	4.3 ± 0.3	
XM20121	$1.66 \times 10^3 \pm 0.02 \times 10^3$	$0.380 \times 10^{3} \pm 0.006 \times 10^{3}$	4.4 ± 0.1	
XM20131	<loq< td=""><td><loq< td=""><td>_</td></loq<></td></loq<>	<loq< td=""><td>_</td></loq<>	_	
XM20141	$0.20 \times 10^{3} \pm 0.04 \times 10^{3}$	$0.044 \times 10^{3} \pm 0.008 \times 10^{3}$	4.5 ± 1.7	
XM20151	$1.51 \times 10^{3} \pm 0.04 \times 10^{3}$	$0.338 \times 10^{3} \pm 0.008 \times 10^{3}$	4.5 ± 0.2	
XM20161	$1.63 \times 10^3 \pm 0.04 \times 10^3$	$0.362 \times 10^{3} \pm 0.08 \times 10^{3}$	4.5 ± 1.1	
	4.6			





= _1 ग्रंभ	Mo同位体分析值 (ng)			
市 八不子	Mo-95	Mo-97	Mo-98	
XM20111	$0.0033 \times 10^{3} \pm 0.0002 \times 10^{3}$	$0.0032 \times 10^{3} \pm 0.0002 \times 10^{3}$	$0.0040 \times 10^{3} \pm 0.002 \times 10^{3}$	
XM20121	$0.0958 \times 10^{3} \pm 0.0002 \times 10^{3}$	$0.0584 \times 10^{3} \pm 0.0002 \times 10^{3}$	$0.146 \times 10^{3} \pm 0.001 \times 10^{3}$	
XM20131	<loq< th=""><th><loq< th=""><th><loq< th=""></loq<></th></loq<></th></loq<>	<loq< th=""><th><loq< th=""></loq<></th></loq<>	<loq< th=""></loq<>	
XM20141	$0.0068 \times 10^{3} \pm 0.0001 \times 10^{3}$	$0.0042 \times 10^{3} \pm 0.0001 \times 10^{3}$	$0.0104 \times 10^{3} \pm 0.0001 \times 10^{3}$	
XM20151	$0.0141 \times 10^{3} \pm 0.0001 \times 10^{3}$	$0.0086 \times 10^{3} \pm 0.0001 \times 10^{3}$	$0.0215 \times 10^{3} \pm 0.0001 \times 10^{3}$	
XM20161	$2.78 \times 10^{3} \pm 0.01 \times 10^{3}$	$1.69 \times 10^{3} \pm 0.01 \times 10^{3}$	$4.27 \times 10^{3} \pm 0.01 \times 10^{3}$	

試料	Mo-95 (%)	Mo-95 (%) Mo-97 (%)	
XM20111	31 ± 4	30 ± 4	38 ± 4
XM20121	32 ± 2	32 ± 2 19 ± 1	
XM20131		_	
XM20141	32 ± 2	20 ± 2	49 ± 3
XM20151	32 ± 2	19 ± 1	49 ± 3
XM20161	32 ± 2	19 ± 1	49 ± 3
天然	32	19	49



등	U同位体分析值 (ng)			U-235/	
記不升	U-234	U-235	U-236	U-238	(%)
XM20111	0.0050 ± 0.0008	0.168 ± 0.002	0.0258 ± 0.0008	10.2±0.8	1.6 ± 0.1
XM20121	0.0040 ± 0.0008	0.094 ± 0.002	0.0093 ± 0.0008	5.0 ± 0.8	1.8 ± 0.2
XM20131	<loq<sup>※4</loq<sup>	0.0605 ± 0.0003	<loq< td=""><td>3.40 ± 0.06</td><td>1.7 ± 0.1</td></loq<>	3.40 ± 0.06	1.7 ± 0.1
XM20141	<loq< td=""><td>0.0959 ± 0.0003</td><td>0.0066±0.0003</td><td>5.56 ± 0.06</td><td>1.7 ± 0.1</td></loq<>	0.0959 ± 0.0003	0.0066±0.0003	5.56 ± 0.06	1.7 ± 0.1
XM20151	<loq< td=""><td>0.0842 ± 0.0008</td><td><loq< td=""><td>6.35±0.06</td><td>1.3 ± 0.1</td></loq<></td></loq<>	0.0842 ± 0.0008	<loq< td=""><td>6.35±0.06</td><td>1.3 ± 0.1</td></loq<>	6.35±0.06	1.3 ± 0.1
XM20161	<loq< td=""><td>0.0643 ± 0.0008</td><td><loq< td=""><td>4.97±0.06</td><td>1.3 ± 0.1</td></loq<></td></loq<>	0.0643 ± 0.0008	<loq< td=""><td>4.97±0.06</td><td>1.3 ± 0.1</td></loq<>	4.97±0.06	1.3 ± 0.1

※1 各試料の溶解液は希釈せずに測定した。

※2 XM20111 及びXM20121 については採取に使用したスミアと同種のスミアを, 試料溶解に供した容器と同ロットの容器で, 試料溶解と同条件で作製した溶解液の測定結果を試料測定結果から差し引いた値を示した。XM20131, XM20141, XM20151 及びXM20161 については, 試料溶解に供した容器と同ロットの容器で何も入れずに試料溶解と同条件で作製した溶解液の測定結果を試料測定結果から差し引いた値を示した。

※3 試料溶解液中の含有量に換算した値を示した。

※4 <LOQ: 定量下限(Limit of quantitation)未満を表す。

