

## 事故の発生に影響したと推定される事項の事実関係

以下、法令報告「大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染について（平成 29 年 9 月）」（案）より抜粋。

（凡例：網掛け＝事故予見性に関する主要事項、網掛け＝今回の作業手順に関する主要事項）

文書類の調査及び関係者への聞き取り調査を基に、事故の発生に影響したと考えられる事項について、事実関係を整理した。

### (1) 燃料研究棟の管理体制（昭和 51 年から平成 29 年 4 月までの組織の変遷）

燃料研究棟は、昭和 49 年 2 月高速増殖炉用炭化物及び窒化物燃料（以下「炭窒化物燃料等」という。）の研究開発のために日本原子力研究所大洗研究所（当時）に建設された。

昭和 51 年、保安規定制定と併せ、保安に係る業務を行う大洗研究所管理部プルトニウム技術開発室を設置するとともに、炭窒化物燃料等の研究開発を所掌する東海研究所燃料工学部プルトニウム燃料研究室の室員をプルトニウム技術開発室の兼務とした。プルトニウム燃料研究室は、燃料研究棟における炭窒化物燃料等の物性研究を担当していた。プルトニウム技術開発室は、燃料研究棟の施設管理のほか、核燃料物質の管理として、実験済試料からの核燃料物質の分離、核燃料物質の保管、計量管理等を担当していた。

燃料研究棟を所管していた組織及びプルトニウム技術開発室に兼務者として駐在していたプルトニウム燃料研究室の組織の変遷を表 8.1.1-1 に示す。

### (2) 貯蔵容器 No. 1010 に核燃料物質を貯蔵した経緯

#### ① 貯蔵容器 No. 1010 に核燃料物質を貯蔵し平成 29 年 6 月 6 日に蓋を開けるまでの当該貯蔵容器に関する経緯

- ・プルトニウム燃料研究室では、空気雰囲気グローブボックスに設置された X 線回折装置で炭窒化物燃料等の格子定数の測定等を行っていたが、炭窒化物燃料等は、空気中で不安定であることから、当該試料を変質させることなく測定する必要がある。当時、安定した測定用試料を作製するため、不活性ガス雰囲気グローブボックス中で少量の粉末試料とエポキシ樹脂を混合し試料板にモールド（铸造）する方法が考案された。この作成方法については、「 $\alpha$ 、 $\gamma$  放射線照射損傷に対して強いエポキシ樹脂で粉末状の燃料を被膜・結合することで空気中において変質しにくく、粉末粒子も飛散しにくい」と報告されている。プルトニウム燃料研究室では、炭窒化物燃料等だけでなく、酸化物燃料の測定用試料作製でもこの方法が標準的に適用され、多数の X 線回折試料の作製と実験を実施した。
- ・X 線回折測定済試料は、プルトニウム技術開発室が受け取り、必要な処理をして貯蔵することとなっていた。プルトニウム技術開発室では、エポキシ樹脂と核燃料物質を分離し、核燃料物質を安定化（酸化加熱処理）するため、昭和 55 年頃まで熱処理の試験を実施している。この目的は、炭窒化物燃料等の安定化処理と、実験済試料の減容等であった。
- ・その後、昭和 58 年 6 月から昭和 61 年 5 月にかけて本格的に X 線回折測定済試料の安定化・減容化

を目的とする酸化加熱処理を実施した。昭和 62 年 3 月に X 線回折測定済試料のアルミ製の外枠からエポキシ樹脂部を打ち抜き除去して集約し酸化加熱処理に備えたが、その後は X 線回折測定済試料を酸化加熱処理した記録はない。当時、プルトニウム技術開発室では、冷温焼却法による  $\alpha$  焼却炉の開発（当該装置は昭和 62 年に施設検査合格）を進めており、プルトニウム技術開発室長 A（昭和 51 年度から平成元年度）は、炭素化合物燃料の酸化加熱処理を必要と認識していたが、当該  $\alpha$  焼却炉で酸化加熱処理することを前提に従来の方法での酸化加熱処理を一時中断していたと推測される。一方、当時の室長代理（後任のプルトニウム技術開発室長 B（平成 2 年度から平成 7 年度））は、プルトニウム燃料研究室在籍時に、上記の X 線回折測定済試料にエポキシ樹脂を活用することを考案した者であり、その技術報告の中で「空気中において変質しにくい」との考察から、エポキシ樹脂で固定した実験試料の安定化処理は不要と考えていたと推測される。加えて、新設の  $\alpha$  焼却炉は実績が少なくグローブボックスの火災につながるおそれがあると考え、その本格運用には消極的であった。 $\alpha$  焼却炉は昭和 62 年の施設検査合格後もホットインすることなく、使用されることはなかった。また、昭和 61 年を最後に酸化加熱処理が行われていない背景として、上述の貯蔵容量の不足という課題に対し、当初 12 個であった貯蔵容器に 68 個の増設が行われ合計 80 個となり、その使用開始により、実験済試料の減容処理が喫緊の課題ではなくなったことも背景にあると推察される。以上の経緯により、X 線回折測定済試料から打ち抜き除去したエポキシ樹脂部は、酸化加熱処理されることなく蓄積し、グローブボックス内での保管が継続されたものと推測される。

- 一方、X 線回折試料を作製し実験を行っていたプルトニウム燃料研究室の研究者は、「燃料研究棟で発生する X 線回折測定済試料のほとんどが炭素化合物燃料等であるため、貯蔵保管するものは核燃料物質を回収するために X 線回折測定済試料からエポキシ樹脂部を外して焼却している」と考えていた。
- プルトニウム技術開発室は、昭和 59 年 9 月から同年 12 月にかけて、核燃料物質貯蔵容器点検作業を実施した。その際、塩化ビニル製の容器の損傷や樹脂製の袋と思われるものの劣化が散見されたことから、使用していた容器の塩化ビニル製から金属製への交換や樹脂製の袋の交換を実施している。
- プルトニウム技術開発室長が A から B に交代となった後、平成 3 年 10 月にグローブボックス内で保管されていた X 線回折測定済試料が、酸化加熱処理されずにポリ容器に入れられ、樹脂製の袋（二重）に封入され、貯蔵容器 No. 1010 に保管されたものと推測される。このとき、当時の放射線安全取扱手引の「3.3.4 貯蔵」の項に貯蔵時の条件（全 4 項目）の一つとして「放射線分解によるガス圧の上昇に十分注意する」との記載はあったが、貯蔵に当たって当該条件に配慮した対応が検討された形跡は認められなかった。
- その後、X 線回折測定済試料を適切な処理を施すことなく長期間貯蔵することとなったが、調査の結果、平成 3 年の貯蔵開始から平成 29 年 6 月 6 日の事故発生までの間に、貯蔵容器 No. 1010 が 1 回開放された記録が残っている。
- 平成 7 年 8 月に定期 IAEA 査察の準備として、貯蔵容器（61 個）内の状況（内容物の材質、厚さ及び密封状態）確認を行ったものであり、当時の月報にその旨の記述がある。確認結果に関する情報は記録されていないが、後述の開放となった点検・再梱包対応から推察すると、この開放の際に、一部の貯蔵容器の内容物で樹脂製の袋の変色等が確認されたものと考えられる（貯蔵容器 No. 1010 を開封した明確な記録はない。）。

- ・平成7年11月のIAEA査察対応において、貯蔵容器中のPu量の抜き打ちでの秤量要請があったが、秤量準備等の理由から即応できず、非破壊計量測定で代替されている。このときのプルトニウム技術開発室長Bは、次回は蓋を開けて秤量する必要があるため、貯蔵容器の内容物確認と、内容物の再梱包を計画したものと推察される。平成8年5月から7月及び平成9年2月に後任の室長Cの下で、空容器を除く64個の貯蔵容器の内容物確認・再梱包が行われた。この点検の結果、貯蔵容器No.1010は、内容物のポリ容器が損傷し、樹脂製の袋が膨張しているなどの異常が確認された。しかし、その点検作業の目的がポリ容器及び樹脂製の袋の交換（再梱包）であったため、貯蔵方法は変更されず、異常発生の原因検討や容器の材質変更等の見直しは行われなかったと推測される。さらに、点検結果は貯蔵容器ごとに表にまとめられたが、記録として保管されず、情報継承がなされなかった。
- ・その後、当該貯蔵容器No.1010は、平成29年6月6日まで蓋を開けられることはなかった。

以上の調査結果に基づき整理した酸化加熱処理の技術開発と核燃料物質（X線回折測定済試料）の貯蔵に関する変遷を図8.1.1-1に示す。

## ② Pu貯蔵に係る安全情報の入手に関する経緯

- ・米国エネルギー省（DOE）は、所管する各施設において少なくとも50%のPuを含む金属並びに酸化物やPuを含む物質を安全に長期貯蔵（最終処分まで）するための安定化処理に関する基本的な要件をまとめたDOE-STDレポートを1994年（平成6年）に刊行し、1996年（平成8年）改訂版では対象をPu含有率30%以上に拡大し、その後も改訂が続けられ、現在の最新版を2012年（平成24年）に刊行している。  
当該報告書には、金属又は合金状態の物質に関して、(a)比表面積が $1\text{ cm}^2/\text{g}$ 未満であること、(b)箔、切りくず、ワイヤーは梱包しないこと、(c)腐食生成物（酸化物）、溶液、有機物を含まないこと、酸化物に関して、(a)少なくとも $950\text{ }^\circ\text{C}$ 及び少なくとも2時間は加熱して安定化させること、(b)含水率を測定し、梱包時には0.5 wt%未満であること、(c)塩化物を含む疑いのある酸化物は、相対湿度15%未満であることなどの要件が示されている。
- ・IAEAは、Puの種類と量、その物質に関する潜在的な危険性、大量のPuの取扱や貯蔵に関連する安全上考慮すべきことなどをまとめたIAEA Safety Reportを1998年（平成10年）に刊行している。  
当該報告書には、継続的に注意を払う必要があることとして、(a)質量管理及び形状管理ができていないこと、(b)長期間貯蔵（1年以上）する場合、Puは、酸化物（ $\text{PuO}_2$ ）、金属、安定した合金又は安定した化合物として、密封容器に保管すること、その際、真空や乾燥した不活性雰囲気のような適切な雰囲気となっていること、(c)貯蔵容器には有機物を含まないこと、(d)継続的なモニタリング、サーベランス、保守ができることなどの要件が示されている。
- ・しかし、これらの情報は、平成3年の当該貯蔵容器No.1010の貯蔵開始後のものであったこと、平成8年の貯蔵容器点検時も再梱包が目的であったことから、その後の燃料研究棟での貯蔵容器を用いた核燃料物質の貯蔵管理に反映されていなかった。

## ③ 核燃料物質の不適切な管理に関する経緯

- ・原子力科学研究所の平成28年度第3四半期使用施設保安検査（平成28年11月14日から12月2

日)において、核燃料物質の不適切な管理に関する指摘を受け、11月29日に安全・核セキュリティ統括部から各拠点に核燃料物質の不適切な管理状況について調査指示が行われた。その後の核燃料サイクル工学研究所の平成28年度第3四半期使用施設保安検査(平成28年12月7日から12日)においても核燃料物質の不適切な管理に関する指摘を受けたことから、原子力機構内にて核燃料物質の不適切な管理に係る改善について検討を進めていた。

- ・その中で、核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料技術開発センターは、「燃料技術開発課所掌グローブボックス(プルトニウム燃料第一開発室(Pu-1)、プルトニウム燃料第二開発室(Pu-2))内における核燃料物質の不適切な管理」に係る改善について資料をとりまとめ、平成29年1月26日に原子力規制庁と面談を行った。
- ・この資料は、核燃料物質の不適切な管理(長期間グローブボックスに保管していたこと)に関する改善計画をまとめたもので、この資料の中で「貯蔵庫における保管が好ましくないが、直ちに処理することができないアイテム(澱物と記録されたもの、樹脂製の袋の膨れにより戻されたもの)については状態の変化を監視することとし、既存のグローブボックスを貯蔵設備に転用して対象アイテムを監視しながら保管することが必要である」ことを説明した。
- ・この面談で提示した資料は、安全・核セキュリティ統括部から各拠点の関係者に電子メールで情報共有され、情報を受信した大洗研究開発センター安全管理部施設安全課長は、福島燃料材料試験部関係者に電子メールで情報提供(メール転送)した。燃料試験課は、電子メールを受信し情報を入手したものの、面談結果の周知であり、本文に当該事項に関する記載がなかったため、添付された資料に記載された「樹脂製の袋の膨れ」について認識できなかった。
- ・その後、核燃料サイクル工学研究所研プルトニウム燃料技術開発センターは、先の面談でグローブボックスを貯蔵施設とすることについて追加説明を求められたことから、平成29年2月9日に原子力規制庁と面談を行った。この面談で提出した資料には、アイテム「6476」について、「樹脂製の袋の膨れのため貯蔵庫から戻されたもので、履歴不明のスクラップが含まれていることから、含有する有機物の放射線分解ガスによって樹脂製の袋の膨れが生じたことが考えられる」との記載があった。
- ・安全・核セキュリティ統括部は、当該資料に樹脂製の袋の膨れについての補足説明があるものの、その面談の趣旨が「グローブボックスを貯蔵設備に変更する」という観点での説明であったことから、各拠点の関係者への情報提供を行わなかった。

### (3) 平成29年6月6日に貯蔵容器No.1010の蓋を開け破裂に至った経緯

#### ① 核燃料物質の不適切な管理の是正(計画段階)に関する経緯

- ・燃料試験課は、原子力科学研究所及びその後の核燃料サイクル工学研究所の核燃料物質の不適切な管理に関する保安検査での指摘((2)③の経緯を参照)を受け、燃料研究棟の核燃料物質の状況を調査したところ、同様の状況であることを確認した。
- ・燃料試験課は、燃料研究棟本体施設・特定施設共通作業要領の軽微異常報告書作成要領に基づき、平成28年12月7日に軽微異常報告書(グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理)を発行した。
- ・平成28年12月12日に大洗研究開発センターで開催された平成28年度第34回不適合管理分科会において、不適合管理分科会登録票(グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切

な管理)が審議された。この際、不適合管理分科会において部内管理であるランク C の不適合事象と判断された。

- ・燃料試験課は、当該事象について不適合報告書(ランク C)を起案(平成 28 年 12 月 22 日部長承認)するとともに、平成 29 年 1 月 11 日、AGS メモ(燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画)を発行し、改善方針、処理分類及び改善スケジュールを明確にした。この中で不適合の除去として、「グローブボックス及びフードに保管され不適切な管理状態にある核燃料物質について、処理(安定化)が不要なものは平成 29 年 6 月末を目途に処理し、処理(安定化)が必要なものは平成 29 年 12 月末を目途に処理し、貯蔵施設に貯蔵又は廃棄施設に廃棄する」こととした。
- ・平成 28 年 12 月 26 日の原子力規制庁との面談の結果、保安規定違反の疑義があるとの指摘を受けたことから、不適合報告書(ランク C)を策定していた当該事象について、燃料試験課長は、平成 29 年 1 月 12 日に所長の承認を必要とする不適合報告書(ランク B)を起案(平成 29 年 1 月 31 日所長承認)した。
- ・燃料試験課は、前述した AGS メモ(燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善計画)及びその後発行した AGS メモ(燃料研究棟における核燃料物質の不適切な管理の改善に係る集番・容器変更計画)に基づき、平成 28 年度は作業期間を平成 29 年 1 月 19 日から 3 月 31 日(平成 29 年 1 月 17 日付け)、平成 29 年度は作業期間を平成 29 年 4 月 6 日から 4 月 28 日(平成 29 年 4 月 5 日付け)、平成 29 年 5 月 1 日から 5 月 31 日(平成 29 年 4 月 24 日付け)及び平成 29 年 6 月 1 日から 6 月 30 日(平成 29 年 5 月 24 日付け)として、それぞれ「放射線作業連絡票」を作成し、作業を実施した。
- ・本作業に当たり、グローブボックス等に存在する核燃料物質のうち使用していないものを全て貯蔵設備に収納するためには、既に貯蔵容器に貯蔵されている核燃料物質の整理・集番(取扱要素の再編成)によって貯蔵容器の空きを作る必要があった。貯蔵容器の開封・内部点検や核燃料物質の整理・収納の作業場所については、使用変更許可申請書のフード(H-1)の使用目的及び使用方法に「貯蔵容器点検等の作業を行う」との記載があり、その作業には同使用許可変更の経緯から「密封線源等の処理として貯蔵容器等から核燃料物質を取り出す場合の汚染検査」が含まれることから、フード(H-1)での作業を計画した。
- ・一方、燃料研究棟本体施設作業要領には、フードの安全作業などの一般的な事項は記述されているが、前項の貯蔵容器点検(フードで貯蔵容器の蓋を開放して内容物を確認すること)に加え、整理・集番によって貯蔵容器の空きを作る作業等の具体的な手順は明確になっていなかった。
- ・作業計画立案に当たり、1 回の作業又は 1 週間以内の連続作業の実効線量が 1 mSv を超える場合には、「放射線作業届」を作成する必要がある。燃料試験課では、平成 29 年 6 月の作業に伴う線量の検討として、事前の作業環境の放射線測定(5 月 11 日)の結果により、本作業で使用する各グローブボックス及びフードは、表面線量率が 20  $\mu$ Sv/h 以下であると評価するとともに、平成 29 年 1 月以前(不適合除去前)に実施した同種・類似の作業の実績・作業経験に基づき、当該作業の線量は 0.1mSv 未満と評価した。このため「放射線作業届」は作成せず、「放射線作業連絡票」にて計画を起案した。

なお、不適合の除去に係る平成 29 年 1 月から 5 月の作業でも、同様の理由で「放射線作業届」は作成せず、「放射線作業連絡票」にて計画起案し、作業を実施している。

- ・また、大洗研究開発センターでは、「日常的に反復・継続して行われることが少ないため作業員が習

熟する機会が少ない作業」を「非定常作業」と定義し、その定義に該当する場合には「非定常作業計画書」を作成し、作業手順等を検討・確認していくこととしている。燃料試験課では、核燃料物質等の取扱作業は過去5年間に6回（直近は平成28年3月）実施していること、また、フードでの貯蔵容器の扱いは、核燃料物質の棚卸しとして年1回定期的に行っていることから、当該作業は「定常作業」と判断し、「非定常作業計画書」は作成しなかった。また、平成29年1月から5月の同作業でも「非定常作業計画書」は作成せず、定常作業として計画立案し、作業を実施した。

なお、当該貯蔵容器の蓋を約20年間開けていなかったことについて、過去に蓋を開けたことがあるという認識はあったものの、当該期間開けていなかったという認識はなかった。

- 燃料研究棟に存在する核燃料物質に関する情報については、別途、燃料研究棟の廃止措置に向けた協議（平成28年9月26日）の中でそれらの安定化処理について議論がなされたが、「貯蔵容器内の核燃料物質は安定化処理がなされているか、金属製の容器にアルゴンガスを封入し保管している」との前提で、安定化処理の対象は、貯蔵容器の内容物ではなく、グローブボックス内に保管されている核燃料物質のみとされた。また、燃料試験課では、その情報に加え、作業計画段階でニトロセルロースの劣化・変質による発火の危険性を懸念し、同種の材料が使われていないことを、現在勤務する実験実施者に確認していた。以上から、燃料試験課では、「貯蔵設備内の核燃料物質は必要な安定化処置が行われた上で貯蔵されており、その取扱上のリスクは、グローブボックス内の安定化処理が必要な核燃料物質に比べて低い」との認識（思い込み）を持った。
- また、燃料試験課では、一部の貯蔵容器が少なくとも数年以上点検されていなかったことから、材質劣化等による局所的な汚染の可能性については注意していたものの、通常の汚染検査等で対応可能なものとの認識にとどまり、樹脂製の袋が破裂して室内全域に核燃料物質が飛散するような大規模汚染は想定していなかった。
- 以上の貯蔵容器の内容物に関する事前調査を踏まえ、今回の作業計画立案に当たり、燃料研究棟本体施設・特定施設共通作業要領に定める一般安全チェックリストやリスクアセスメント等において、破裂・飛散等のリスクを「該当なし」と判断した。また、放射線作業に当たって、被ばく低減措置として汚染検査や発見時の連絡、作業前TBMによる作業時間の短縮等に配慮するとともに、個人被ばく管理用機器としてOSLバッジ装着と貯蔵室等での作業員のポケット線量計装着、防護装備として半面マスク装着、特殊作業衣等を基本装備とすることを計画した。このように、燃料試験課では、破裂・飛散による大規模汚染の事故を予見できず、その防護策について十分な検討はなされなかった。
- 燃料試験課では、上記の計画を承認し、全80個の貯蔵容器のうち、事故発生前日までに28個の点検、空きスペースの整理等の作業を実施した。

## ② 核燃料物質の不適切な管理の是正（当日の作業）に関する経緯（樹脂製の袋が破裂するまで）

- 平成29年6月6日に作業員5人は、前項①のとおり、放射線作業連絡票に従い、密封状態の核燃料物質を取り扱う一般的な防護装備等を装着して作業に着手した。
- 当日は、貯蔵容器No.1007、1008、1010のほか、これまでに確認したNo.1009、1025も確認した。
- 作業員Eが、貯蔵容器No.1010の蓋を開ける作業に当たった。最初に貯蔵容器の6本のボルトを緩めた際に蓋が持ち上がってきた。さらに、4本を対角線上に外した後、残りの2本のボルトを緩め

た際に、貯蔵容器の内圧が抜ける音が「シュ」とした。作業員 E は、一般知識として、室温が比較的高いときに貯蔵容器の中から空気が抜けたのではないかと思い、蓋と貯蔵容器本体の隙間全周についてスミヤをとった。貯蔵容器に汚染が無かったことから、その内部の樹脂製の袋は破れていないと考え、作業を継続した。このとき、作業員 E は、樹脂製の袋の膨らみが破裂に至るほどの加圧状態にあるとは思っていなかった。

- ・作業員 E が片手で蓋を持ちながら、残り 2 本のボルト（最後の 1 本）を外したと同時に樹脂製の袋が破裂した。

#### (4) 事故後、発災現場及び燃料研究棟から作業員を退出させた経緯

##### ① 作業員 5 名を 108 号室から退出させるまでに 3 時間を要したことに関する経緯

- ・6月6日の11時15分頃に事故が発生し、発災場所にいた作業員は速やかに通報連絡を行い、その後、現場指揮所と連絡を取って事故の状況を伝えた。現地対策本部及び現場指揮所においては、発災場所の作業員との連絡により、負傷者がいないことなどを確認するとともに、作業員の足下の空間線量率が  $70 \mu\text{Sv/h}$  程度であったこと、108号室内のPuダストモニタの値が空气中濃度限度の10分の1未満であり、事故発生直後は平常値であったこと、内部被ばく防護装備として半面マスクを着用していたことなどから、放射線安全取扱手引に定める「緊急避難時の目安」（実効線量  $15\text{mSv}$ ）を超えるおそれはないと判断し、汚染拡大防止措置（グリーンハウス設置）を優先することとした。
- ・グリーンハウス設置の指示は11時54分頃、グリーンハウスの設置完了は14時29分頃であり、設置指示から設置完了までに約2時間半を要した。その前半は、①設置場所の検討及び汚染検査、②設置寸法の検討及びそれに合う資材選定の準備であり、約1時間を要した。グリーンハウスの資材は、燃料研究棟の最寄りの照射燃料試験施設に共用資材として保管しているため、資材準備には車両への積み込み、積み下ろし及び運搬の時間も含まれる。後半の③グリーンハウス組立ては、現物合わせを行いながらであったが、1時間15分程度であり、急ぐ必要がない通常の設営作業よりむしろ短時間で完了した。
- ・グリーンハウス設置完了後、14時30分から作業員は速やかに108号室からの退出を開始しているが、事故発生（11時15分頃）から最初の作業員退出開始までに約3時間の時間を要した。室内に居る間、作業員は、自身の移動による室内の汚染拡大を抑制するため、室内を退出するまで自身の立ち位置に待機していた。

##### ② 作業員の防護具を脱装した時の経緯

- ・108号室からは、作業員 A、B、C、D、E の順に退出した。作業員 A は、特殊作業衣及び帽子の汚染レベルは低く、これら脱装後に半面マスクを外し、退出を完了した。脱装後の頭部、顔面等の身体には汚染は検出されていなかった。
- ・作業員 B、作業員 C、作業員 D 及び作業員 E の 4 名は、グリーンハウス 1 で半面マスクを交換したが、顔面の拭き取りや汚染を固定するなどの措置は行っていなかった。また、グリーンハウス 2 を出てから除染開始までの間に鼻スミヤを採取した。
- ・なお、交換後の半面マスク面体の顔面との接触部にも汚染が検出された。これは、7.2 の推定原因の調査において、会話、発汗等により半面マスクの密着性が低下し、吸入摂取に至った可能性が高いとしていることから、脱装前の時点で既に半面マスク内に汚染が存在していたためと思われる。

### ③ 除染用シャワーが機能しなかったことに関する経緯

- ・燃料研究棟の除染用シャワーは、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則第14条の7（使用施設の基準）の(5)に「汚染検査室を設けること」が定められており、当該汚染検査室に除染のための洗浄設備を設けている。当該設備の点検について、3か月巡視点検として年4回実施しており、このうち2回を大洗研究開発研究センター放射線障害予防規程に基づく定期自主検査結果として報告している。
- ・上水の減圧弁の水圧が安定せず水の出方が思わしくなかったが、主要な供給先である給湯室、トイレの手洗い等の使用に問題なかったことから、減圧弁を利用し続けた（燃料試験課員は、予備の減圧弁を準備していたが、故障するまでは交換しないと判断していた。）。
- ・除染用シャワーの点検は、シャワーから水が出ることを確認するのみで、一定時間の使用に耐えられるかどうかの確認ではなかったため、減圧弁の不調による影響を確認することができなかった。
- ・除染用シャワーを用いた身体除染は、汚染が検出された4人の作業員に対して行われた。作業員はB、C、E、Dの順番で除染用シャワー室に入り、一人で除染を行った。作業員Bは、最初の1～2分間は除染用シャワーが使用できたが、その後使えなくなったため、除染の補助者が機械室（非管理区域）の工業用水口（ろ過水）にホースを接続して燃料研究棟の除染用シャワー室まで引き伸ばし、作業員一人でホースを持ちながら除染を行った。作業員Cは、除染用シャワーが回復したため、シャワーを用いて除染することができた。作業員E及びDは、再び除染用シャワーが使えなくなったため、当該ホースを用いて一人で除染を行った。
- ・作業員の除染が終わる度に、除染用シャワー室にいた補助者や放射線管理第2課員によって身体の汚染検査が行われ、汚染が残存している場合は除染を繰り返した。
- ・作業員の身体汚染がほぼなくなった段階で、放射線管理第2課員が身体サーベイを行った結果、 $\alpha$ 、 $\beta$ とも検出下限値未満であることが確認され、作業員は燃料研究棟の管理区域を退出した。