

「放射性物質の測定方法に関する確認について」のQ & A

Q 1. 放射性セシウムは、焼却炉内において、酸化セシウム、水酸化セシウム、炭酸セシウムなど、塩化セシウム以外の形態でも存在しているのではないのか。

A 1.

- ・ 焼却施設におけるセシウムの形態は、塩化セシウムが主な形態であると言われています。
- ・ 酸化セシウム、水酸化セシウム、炭酸セシウムなどは、高温でセシウム単体（金属セシウム）に分解されますが、セシウム単体は非常に反応性に富んでおり、周囲の物質とすぐに反応して化合物を生成します。
- ・ 焼却炉内のガス中には、塩化水素ガスが相当濃度で存在しており、セシウム単体は周囲の塩化水素と反応して塩化セシウムになると考えられます。
- ・ したがって、これらのセシウム化合物も塩化セシウムに変化してしまうことになります。

- ・ 国立環境研究所が公表している「放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分（技術資料 第二版）平成 24 年 3 月 26 日」において、カリウムの焼却施設排ガス中の形態は、熱力学的平衡計算によりほとんどが塩化カリウムとして存在しているとされ、セシウムも同様の挙動をとるとされています。
- ・ 今回は、試薬として入手でき、排ガス中ではほとんどその形態であるとされている塩化セシウムを使って実験を行いました。

- ・ なお、水酸化セシウムによる実験も行いましたが、塩化セシウムと同様に、円筒ろ紙で粒子状として捕集され、吸収びんでNDであることが確認されています。

Q 2. 今回の実験では、放射性セシウムの測定濃度レベルよりも、10桁程度はるかに高い濃度レベルでの実験条件であるとされている。

だとすると、実際の放射性セシウムの測定濃度レベルである低濃度の場合において、円筒ろ紙に全て粒子状として捕捉されたとは言えないのではないか。

A 2.

- ・放射性セシウムを実験に使うことはできないため、放射性でない塩化セシウムの試薬を使って実験を行っています。(参考：和光純薬工業製、セシウムの重量割合：約79%)
- ・放射性セシウムは放射線を測定することで極めて低濃度の量を測ることができますが、安定同位体である通常のセシウムの測定は化学分析（イオンクロマトグラフ等）としての測定のため、放射性セシウムに比べて高い濃度でないと測定できません。
- ・このような測定上の制約があるため、今回の実験は、放射性セシウムの測定レベルに比べて遙かに高いセシウム濃度での実験条件となりました。
- ・今回の確認実験は、国のガイドライン等による排ガス採取のサンプリング方法において、特にガス状のセシウムの挙動がどのようになっているのか、実際の測定方法と同様の実験装置を用いて確認を行ったもので、これにより、環境省のガイドライン等による排ガス採取のサンプリング方法の有効性が確認できました。
- ・高濃度での実験においてですが、供給されたガス中の塩化セシウムは、粒子状物質を捕集するためのろ紙部分で捕集され、ガス状物質を捕集するための吸収びんではND値となる結果が得られました。
- ・環境省がこれまでに実際の廃棄物処理施設で行った排ガス処理設備における詳細調査においては、一定濃度が検出されているバグフィルター又は電気集じん器入口の場合でも、サンプリング装置のもっとも上流部の円筒ろ紙で検出されており、その後のドレン部や活性炭部では検出されていません。
- ・今回の実験結果と、実焼却施設での放射性セシウムの測定結果は、円筒ろ紙部でのみ検出され、吸収びんでは検出されないという、同様の結果となっています。
- ・今回、塩化セシウムを用いた比較的高濃度の条件下で行った実験であっても、放射性セシウムを測定している実焼却施設での比較的低濃度での測定結果と同様となっていることを確認することができました。

Q 3. 揮散セシウム量と円筒ろ紙捕集セシウム量に差があるが、ガス状セシウムとして漏れ出した可能性があるのではないか。

A 3.

- ・揮散したセシウム量と円筒ろ紙および吸収びんに捕集されたセシウム量の差は、セシウムガス発生装置内における石英管の管内に付着しています。
- ・揮散セシウム量と、円筒ろ紙捕集セシウム量に石英管の管内に付着したセシウムも加算して評価すると、揮散セシウムと検出されたセシウム量の比率は、98～99%となっております。
- ・いずれにしても、粒子状のセシウムは円筒ろ紙で全て捕集されており、吸収びんでは不検出となっているため、ガス状セシウムが漏れ出たとは考えられません。

- ・蒸散による損失等を可能な限り排除して、補足実験を行ったところ、揮散セシウム量は、石英管付着セシウム量と円筒ろ紙捕集セシウム量の合計と、ほぼ等しくなりました。
- ・セシウムガス発生装置内の石英管付着分以外にも、結晶化による石英管への固着など、避けられない損失等があるため、揮散セシウム量と捕集セシウム量は、完全には一致しません。
- ・なお、今回純度が99.0%以上の塩化セシウム試薬を使用したため、測定結果に、1%程度の誤差が生じた可能性も含まれています。

Q 4. この実験での物質収支は取れているのか。物質収支が取れていなければ、実験がきちんとできていないことになるのではないか。

A 4.

- この実験の目的は、発生させた塩化セシウムガスをろ紙部分と吸収びん部分で構成される排ガス採取装置で捕集できているかを確認することであり、物質収支を取ることが目的ではありません。
- したがって、セシウムガスを発生させる装置以降の排ガス採取装置である、円筒ろ紙部及び吸収びん3本が評価の対象となります。
- 揮散したセシウム量と円筒ろ紙および吸収びんに捕集されたセシウム量の差は、セシウムガス発生装置内における石英管の管内に付着しています。
- この部分は、セシウムガス発生装置内部であり、実験での評価対象である排ガス採取装置の構成部分ではありません。(下図参照)
- したがって、ろ紙部分とガス吸収びん部分のセシウム量を測定して、その割合を見れば目的は達成されます。

