

第30号 2021年(令和3年)2月

かんぽ
環保センターだより

発行：岡山県環境保健センター
〒701-0298 岡山市南区内尾739-1
TEL:086-298-2682 FAX:086-298-2088
URL <https://www.pref.okayama.jp/soshiki/185/>

新型コロナウイルスのPCR検査中



©岡山県
「ももっち」
「うらっち」

目次	【巻頭】	煙道排ガスの検査について	1
	【環保研究レポート】	人形峠環境技術センター周辺におけるラジウムの監視測定について	2,3
	【発信箱】	腸管出血性大腸菌に注意しましょう!	4

煙道排ガスの検査について

岡山県環境保健センターでは、県の大気環境を保全するため、常時監視や有害大気汚染物質の分析など多岐にわたる業務を行っています。今回は煙道排ガスの検査について紹介します。

煙道排ガスの検査は、「大気汚染防止法」や「岡山県環境への負荷の低減に関する条例」で規制されているばい煙発生施設等への立ち入り検査のうち、ばい煙等の排出基準を満たしているかどうかを分析機器で測定し、判定する検査のことです。県内の600を超える工場・事業場の中から、例年約30の工場・事業場を選んで実施しています。

「ばい煙」とは、物の燃焼等に伴い発生する硫黄酸化物、ばいじん（いわゆるスス）や、有害物質のことです。また「煙道排ガス」とは、「煙道」すなわち排ガス（ばい煙）を煙突排出口まで導く配管を通過する排ガスであることから、このような名前と呼ばれています。

ばい煙発生施設等にはボイラー（工場だけでなく商業施設の冷暖房用なども含む。）や廃棄物焼却炉、化学物質製造施設等があります。煙道排ガスの検査では、比較的高い所にある煙道の排ガス採取口まで、全部で100kg近い重さになる検査用機材を運び込み、検体を採取、測定を行います。



ばいじんの測定中

時に地上30mを超える煙突や周辺気温が40℃を超える狭所、200℃を超える高温の煙道排ガスが吹き出す採取口など厳しい作業を強いられます。令和元年度は29の施設について、ばいじん、窒素酸化物、塩化水素、ホルムアルデヒド、水銀など施設の特性に応じた物質の測定を行い、排出基準に適合しているかどうかを確認しました。引き続き岡山県の大気環境を保全するため、頑張ります。

(大気科)



環境研究レポート 人形峠環境技術センター周辺におけるラジウムの監視測定について

1 はじめに

岡山県北部に位置する鏡野町上齋原地区の人形峠周辺では、昭和30年に日本で初めてウラン鉱床の露頭が発見されたことから、現在の国立研究開発法人日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター（以下「人形峠センター」という。）が開設され、ウランの採鉱、製錬・転換、濃縮等の実用化技術の開発が行われてきました。現在では人形峠センターは、その役目を終え、濃縮ウラン製造後に残る滞留ウランの除去・回収や施設解体技術等の開発を行いながら、設備等の解体が進められています。



図1 人形峠センターの位置

県は、鏡野町及び人形峠センターとの3者間で環境保全協定を結び、人形峠センター周辺の環境を保全するため、周辺環境の放射性物質等について管理目標値を設定しています。また、その状況について監視するため、人形峠センターの敷地周辺及び人形峠付近を源流とする吉井川流域で大気浮遊じん、陸水、土壌及び生物質（精米など）等を、定期的に採取・測定しています。



図2 代表的な試料採取地点

人形峠センターが取り扱っていたウラン燃料の原料となるウラン鉱物にはU-238（ウラ

ン238）だけでなくRa-226（ラジウム226）が一定量含まれていることから、U-238に加え、Ra-226も測定しています。今回は、このRa-226の監視測定について紹介します。

2 環境中のRa-226について

Ra-226は1898年にキュリー夫妻により発見された、天然に存在する代表的な放射性物質です。地殻には、地球誕生時から存在する天然の放射性物質が多数存在しますが、その中にウラン系列と呼ばれる代表的なグループがあります。ウラン系列はU-238を出発点として壊変（α線やβ線などの放射線を出して別の原子に変わること）を繰り返し、最終的にはPb-206（鉛206）になって安定化する放射性物質のグループですが、その中にRa-226が存在します。また、Ra-226は半減期（壊変により、放射線を出す能力が半分になる期間）が約1600年と長いことから、容易に減ることはありません。

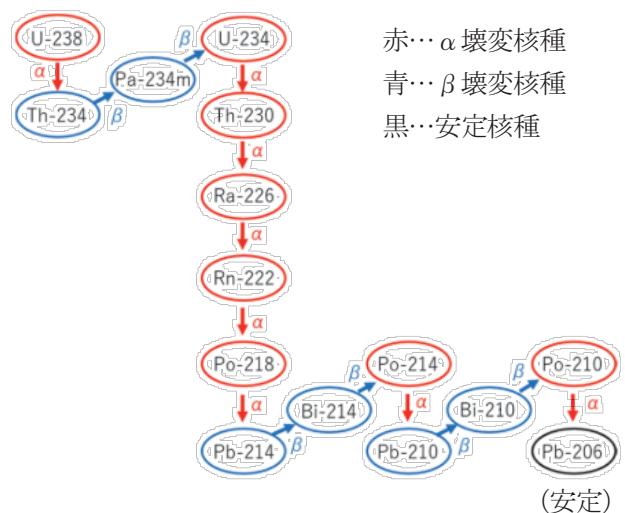


図3 ウラン系列図

日本では、ラジウムやその子孫核種であるラドンが含まれる温泉などが古くから各地で広く親しまれています。

3 放射線を利用したRa-226の測定

多くの元素分析では、元素自体に特有の性質（重さ等）の違いを利用して測定を行うことが一般的ですが、一般環境中のRa-226は極微量しか存在しないため、容易には測定できません。そこで、放射線を放出する特性を利用した特殊な方法で測定を行います。

まず、 γ 線を放出する性質を有するBa-133(バリウム133)を規定量加えたサンプルから大まかな金属元素を酸抽出します。このままではRa-226以外の多くの元素が含まれているので、薬品を用いて分離・精製し、ラジウムとバリウムを取り出し測定用試料とします。

さて、分離・精製の過程ではRa-226の一部が失われてしまい、このままでは、サンプルに含まれるRa-226の正確な量を求めることができません。ここで、測定用試料に残った目的物の割合(回収率)が分かれば、正確なRa-226の量を算出することができます。

Ba-133とRa-226は共にアルカリ土類金属であり、同様の化学的挙動を示すため、Ba-133とRa-226の回収率は同一とみなせます。Ba-133の回収率は、測定用試料から放出される γ 線の量を測定することで求められるため、Ba-133の回収率を求めることでRa-226の回収率を得ることができます。

最後に、Ra-226から放出される α 線の量を、 α 線測定装置(図4)で測定するとともに、回収率を反映させることで、正確なRa-226の濃度を求めることができます。

このように、Ra-226の分析は、 γ 線と α 線の2種類の放射線測定を組み合わせた非常に特徴的な方法で行われています。



図4 Ra-226の測定機器(α 線測定装置)

4 監視測定結果

平成22年度から令和元年度までの、人形峠周辺の天王地区における土壌(河底土、水田土、畑土)中のRa-226の測定結果を示します。(図5)

河底土は0.039~0.071 Bq/g乾、水田土は0.049~0.079 Bq/g乾、畑土は0.037~0.076 Bq/g乾でした。(Bq(ベクレル)は、放射線を出す能力の強さを表す単位であり、1秒間に1個の原子が壊変する時、1Bqと表す。)

期間内に大きな変動はなく、全て管理目標値を十分下回っていました。

また、同期間における大気浮遊じん、河川水及び精米中のRa-226濃度については、全て検出下限値未満(測定機器で検出できないほど小さい量)でした。

なお、人形峠周辺の他の地区についても、同様の結果であり、管理目標値以下であることを確認しています。

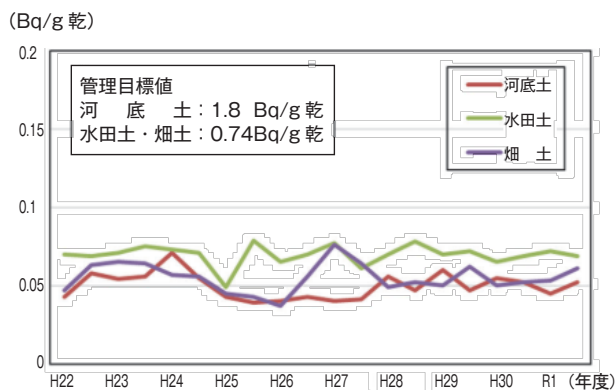


図5 天王地区における土壌中Ra-226濃度

5 測定結果の評価・公表

測定結果は、毎年度、外部の学識経験者で構成される「岡山県環境放射線等測定技術委員会」において厳重に検討、評価され、その結果を取りまとめたうえで公表しています。昭和54年に人形峠センター周辺の環境放射線等の監視測定を開始して以来、「異常値は認められなかった」と評価されています。測定結果の詳細については、県ホームページを御覧ください。

また、県では試料採取測定の外に、連続測定機による環境放射線のリアルタイム測定も行っており、当測定結果も県ホームページに掲載しています。

6 おわりに

今回、人形峠センター周辺で行っているRa-226の測定についてご紹介しました。方法が複雑で、確実な実施には相当の習熟を要しますが、高い精度で、適切な監視測定を継続したいと思います。

「人形峠周辺の環境放射線等の監視測定—ウラン開発と人形峠—」

(<https://www.pref.okayama.jp/page/detail4607.html>)

「岡山県内の環境放射線等の状況」

(<https://www.pref.okayama.jp/page/332984.html>)

(放射能科)



発信箱

腸管出血性大腸菌に注意しましょう！

新型コロナウイルス感染症のニュースを聞かない日はありませんが、その陰で O-157、O-26 等で知られている腸管出血性大腸菌感染症が多く発生しています。腸管出血性大腸菌感染症は毎年全国で約 3,500～4,000 件も発生しています。岡山県でも多くの発生が報告されており、令和 2 年は腸管出血性大腸菌感染症と診断された方が 102 人と過去 5 年間で最も多くなっています。菌自体の感染力が強いため、気温の低い時期も注意が必要です。

■腸管出血性大腸菌の特徴

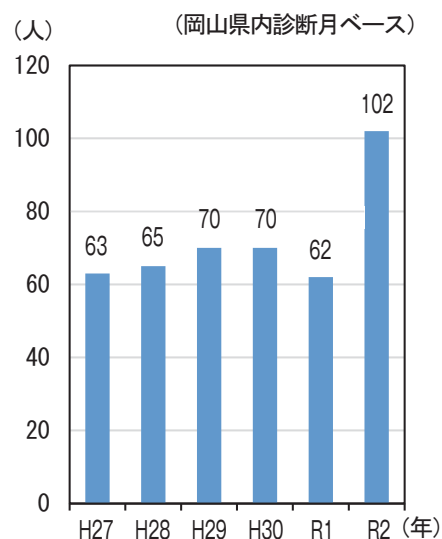
病原性の大腸菌のうちベロ毒素を産生するものを腸管出血性大腸菌と言います。感染力が非常に強く、わずか 50 個程度でも感染が成立し、毒性も強いことから感染症法でコレラや細菌性赤痢等と同じ三類感染症に分類されています。経口感染で潜伏期間は平均 3～5 日、主な症状は激しい腹痛と頻回の水様便で、嘔吐や発熱を伴う場合もあります。重症例では激しい血便となることもあるほか、溶血性尿毒症症候群 (HUS)、脳障害の併発等で重篤化することもあり、最悪の場合、死に至ります。

■感染を防ぐには

腸管出血性大腸菌は、牛等の家畜や鹿等の野生動物の腸内に住む菌で、これらの糞便を通じて汚染された食品を食べることによって感染する可能性があります。また、強い感染力のため、感染した人から二次感染することもあります。しかし、この菌は加熱に弱いことが分かっており、正しく対応することで予防が可能です。以下の食中毒予防の 3 原則を実行して、感染予防に努めましょう。

(細菌科)

腸管出血性大腸菌感染者数



★★食中毒予防の3原則★★

◇ 菌をつけない「清潔」

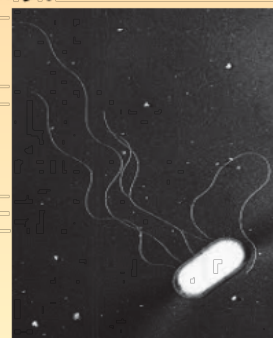
- 調理前、食事前、トイレ後には、石けんと流水で手をよく洗いましょう。
- まな板、ふきん等の調理器具は、十分に洗浄・消毒しましょう。
- 焼肉をする時は、生の肉をつかむ箸と食べる箸を使い分けましょう。

◇ 菌を増やさない「迅速・冷却」

- 生鮮食品や調理後の食品は、できるだけ早く食べましょう。
- 生鮮食品や調理後の食品は、10℃以下で保存しましょう。
(生食用魚介類は、4℃以下で保存するよう努めましょう。)

◇ 菌をやっつける「加熱」

- 加熱して食べる食品は、中心部まで十分に火を通しましょう。
- 特に、食肉は中心部の色が完全に変わるまで十分に火を通し、生食は避けましょう。
(腸管出血性大腸菌は 75℃、1 分間以上の加熱で死滅します。)



腸管出血性大腸菌 O157
(国立感染症研究所)