

同一地域に生育する松葉中ラジウム濃度調査

森上嘉亮, 畑 陽介, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川 登 (放射能科)

【資 料】

同一地域に生育する松葉中ラジウム濃度調査

Survey of Radium Concentration in Pine Needle

森上嘉亮, 畑 陽介, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川 登 (放射能科)
 Yoshiaki Morikami, Yousuke Hata, Mitsuo Shimizu, Noboru Ogawa
 (Department of Environmental Radiation)

要 旨

同一地域に生育する松葉及び土壌中のウラン238 (以下「U-238」という) 及びラジウム226 (以下「Ra-226」という) 濃度を調査したところ、松葉はRa-226をU-238に比べて選択的に吸収していることが認められた。また、松葉中Ra-226のTF値 (植物体中濃度/土壌中濃度) は約7倍の範囲であり、大きなバラツキが認められた。また、上下の生育部位により最大で約2倍の濃度差が認められた。

[キーワード: ラジウム, 松葉, 移行係数]

[Key words: Radium, Pine Needle, TF Value]

1 はじめに

岡山県では独立行政法人日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター周辺の環境放射線等の監視測定 (以下「人形峠センター周辺監視」という) を行っている。施設周辺の土壌、樹葉、野菜などを採取し、Ra-226やU-238濃度を測定しているが、平成17年度に人形峠南部で松葉が生育不良により採取不能となったためサンプリングポイントを変更した際に、過去の測定データに比べて若干高いRa-226が検出された (図1)。同一試料について、U-238は高い値が検出されなかった¹⁾ ことから、この原因は個体差によるものと推察された。また、国際原子力機関が出版したTechnical Reports Series No.364 [Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in temperate environments] によると²⁾、農作物

におけるU-238やRa-226のTF値は95%信頼区間で2桁ほどのバラツキがあることが知られている。また、採取部位の濃度差についても疑われたが、著者が調べたところ、同一樹木での葉の生育部位によるこれらの核種濃度のバラツキについては十分な知見がない。そこで、同一と認められる対照地点で松葉及び土壌をサンプリング測定し、自然変動によるバラツキを調査し、そのTF値について比較検討したのでその概要を報告する。

2 調査方法

岡山市北区に位置する後楽園を対照地点として、園内で偏りのない地点となるように6本の松を選定した。松の高さ2分の1の上部及び下部に分け、それぞれの松葉と松が生育している土壌 (0~5cm) をサンプリング測定し、TF

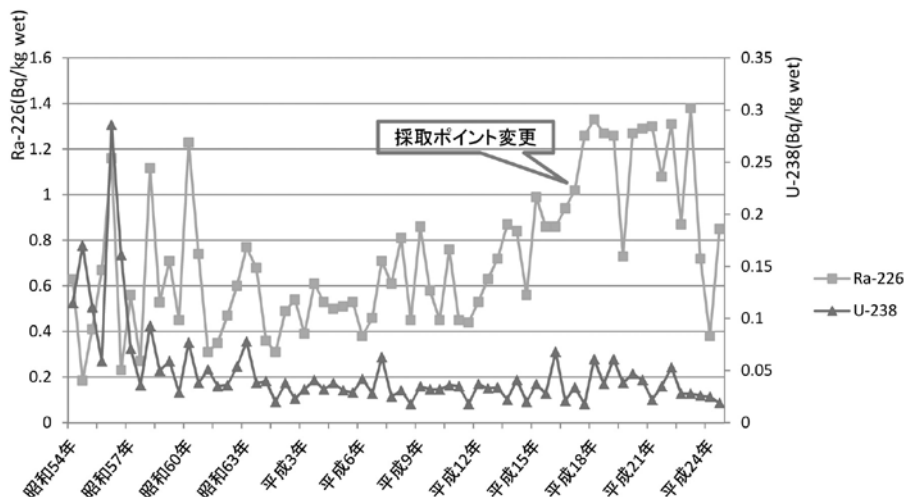


図1 人形峠南部における松中Ra-226, U-238濃度の経年変化

値を計算した。また、鏡野町上齋原人形峠南部における新旧両ポイントにおける土壌をサンプリング測定し、これまでの人形峠センター周辺監視結果¹⁾をもとに新旧両ポイントにおける松葉中Ra-226濃度の平均値から求めたTF値と比較検討した。なお、採取及び測定手法は文部科学省測定法シリーズに準じて行った。詳細については、次のとおりである。

2-1 試料採取

2-1-1 松葉

採取した松葉を灰化し、すりつぶしたものをポリ瓶に詰めて試料とした。

2-1-2 土壌

表土（0～5 cm）を採取し、2 mmの篩を通したものをU-238濃度測定用、300 μmの篩を通したものをRa-226測定用とし、ポリ瓶に詰め測定試料とした。

2-2 測定

2-2-1 Ra-226

2πガスフロー自動測定装置（LBC-4311-R）を用い、文部科学省測定法シリーズNo19ラジウム分析法に準じて測定した。

2-2-2 U-238

α波高分析装置（α-Analyst）を用い、文部科学省測定法シリーズNo14ウラン分析法に準じて測定した。

3 結果及び考察

人形峠南部でのサンプリング測定結果を表1に示す。旧ポイントにおいて、松葉中Ra-226濃度（平成10年度から平成16年度平均値）は0.71Bq/kg wetであり、新ポイントにおける松葉中Ra-226濃度（平成17年度から平成23年度平均値）は1.15Bq/kg wetであった。これらのTF値は1.1E-02及び1.6E-02であり、約1.5倍の差があった。対照地区でのサンプリング測定結果を表2に示す。TF値は1.5E-03～1.5E-02であり、約10倍の範囲においてバラツキが見られた。また、人形峠南部の松のTF値は対照地点の松のTF値の範囲内であり、新旧ポイント間における濃度差は個体差によるものと認められた。また、佐々木らの報告によると³⁾、農作物におけるRa-226のTF値は<7.8E-04～4.0E-03であり、松葉中R-226のTF値は一般的な農作物に比べてやや高い傾向であることが認められた。

また、同一樹木から採取した松葉であっても、Ra-226濃度には最大で約2倍程度の差が見られたことから、サンプリング部位によっても濃度に違いが生まれる可能性が認められた。

U-238についても、最大で、TF値については約6倍、同一樹木内における濃度は約3倍のバラツキが認められ、Ra-226と同様の傾向であった。

土壌中Ra-226及びU-238濃度は放射平衡にあることから、それらの濃度はほとんど違いがなかった。一方、人形

表1 人形峠南部新旧採取ポイントにおける松葉中Ra-226

NO	採取ポイント	松葉中濃度 対象期間	Ra-226			TF 値	
			土壌中濃度 (Bq/kg dry)		松葉中濃度 (Bq/kg wet)		
1	旧ポイント	平成10～16年度	65	±	6	0.71 ± 0.02	1.1E-02
2	新ポイント	平成17～23年度	70	±	7	1.15 ± 0.03	1.6E-02

表2 対照地点における松葉中Ra-226, U-238濃度に係る測定結果

NO	採取ポイント	松葉部位	Ra-226				U-238			
			土壌中濃度 (Bq/kg dry)	松葉中濃度 (Bq/kg wet)	TF 値	上/下比	土壌中濃度 (Bq/kg dry)	松葉中濃度 (Bq/kg wet)	TF 値	上/下比
1	A	上	26 ± 4	0.40 ± 0.09	1.5E-02	1.8	14 ± 1	0.019 ± 0.002	1.4E-03	0.5
2		下		0.22 ± 0.06	8.6E-03			0.041 ± 0.004	2.9E-03	
3	B	上	42 ± 5	0.06 ± 0.03	1.5E-03	0.7	22 ± 2	0.014 ± 0.002	6.4E-04	0.4
4		下		0.09 ± 0.04	2.2E-03			0.036 ± 0.003	1.6E-03	
5	C	上	28 ± 4	0.17 ± 0.06	6.1E-03	1.7	16 ± 1	0.021 ± 0.002	1.3E-03	0.7
6		下		0.10 ± 0.04	3.6E-03			0.030 ± 0.003	1.9E-03	
7	D	上	21 ± 3	0.13 ± 0.04	6.4E-03	0.6	18 ± 1	0.013 ± 0.002	7.2E-04	0.4
8		下		0.23 ± 0.06	1.1E-02			0.036 ± 0.004	2.0E-03	
9	E	上	22 ± 3	0.09 ± 0.04	4.1E-03	1.2	14 ± 1	0.010 ± 0.002	7.1E-04	1.4
10		下		0.07 ± 0.03	3.3E-03			0.007 ± 0.001	5.0E-04	
11	F	上	20 ± 3	0.10 ± 0.04	5.2E-03	0.8	13 ± 1	0.006 ± 0.001	4.6E-04	0.5
12		下		0.14 ± 0.05	6.8E-03			0.011 ± 0.002	8.5E-04	

峠南部及び後楽園に生育する松葉中のU-238濃度はRa-226濃度に比べて大幅に低い。このことから、通常に生育している松葉中Ra-226濃度は土壌の直接付着による寄与は少なく、根からの吸収によるものが主であると考えられた。

4 まとめ・今後の展開

今回の対照調査により、人形峠センター周辺監視における重要項目である松葉中Ra-226濃度についてのTF値の範囲を採取部位別で把握することができた。また、緊急時には樹葉への直接付着などによりRa-226及びU-238に係るTF値が大きく変動することが予想されるため、今後の監視測定の一助としたい。

文 献

- 1) 岡山県環境保健センター編：人形峠周辺の環境放射線等測定報告書（1979～2011）
- 2) IAEA：Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in temperate environments, Technical Reports Series No.364, 14-26（1994）
- 3) 佐々木朋三，田代純利，藤永英司，石井友章，軍司康義：土壌から農作物へのウラン，トリウム，ラジウム及び鉛の移行係数と線量評価，保健物理，37(3)，208-221，2002