

平成 24 年 2 月 7 日

社団法人 日光観光協会 御中

テュフラインランドジャパン株式会社
産業サービス部
放射性物質含有検査室



業務結果報告書 v1.0

拝啓 貴協会におかれましては、益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。
平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。

早速ですが、平成 24 年 1 月 26 日に実施致しました放射線計測及び関連業務に関する報告を下記致しますので、
宜しくご参照下さいます様お願い申し上げます。

敬具

記

1. 実施項目

- 1) 戦場ヶ原ハイキングコース及び周辺の空間放射線量及び表面放射能値の計測
- 2) 日光周辺の指定地域の空間放射線量及び表面放射能の計測
- 3) 上記域内からの土壌の採取及び含有放射能の計測
- 4) 滞在時間を通じた被曝量の計測
- 5) 貴協会が使用する放射線量測定器について、その測定方法やデータ信頼性に関する検証

2. 実施方法

- 1) 戦場ヶ原ハイキングコース及び周辺の空間放射線量及び表面放射能値の計測

<放射線量の測定>

測定器 : ATOMTEX 社 AT1125
 測定対象放射線 : ガンマ線 (ベータ線は検出器にカバーをつけて遮断)
 測定高さ : 地上高約 60cm
 計測固定時間 : 20~30 秒 (誤差指示値が±10%以内に収斂するまで)
 及び、トレイル上では徒歩速度で移動しつつ計測値を注視し、上下の幅を記録する

<表面放射能の測定>

測定器 : Berthold 社 LB124 Szint
 測定対象放射線 : アルファ線及びベータ線
 測定位置 : 測定対象の平面に密着

TÜV Rheinland Japan Ltd.
 Yokohama Head Office
 Shin Yokohama Daini Center Bldg.
 3-19-5, Shin Yokohama
 Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

CSC : +81-45-470-1850
 Tel : +81-45-470-1860
 Fax : +81-45-473-5221
 e-mail : info@jpn.tuv.com
 www.jpn.tuv.com

テュフラインランド ジャパン株式会社
 新横浜本社
 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
 新横浜第二センタービル

カスタムサービスセンター: 045-470-1850
 Tel : 045-470-1860
 Fax : 045-473-5221
 e-mail: info@jpn.tuv.com
 www.jpn.tuv.com

測定時間 : 20 秒

- 2) 日光周辺の指定地域の空間放射線量及び表面放射能の計測
計測実施方法については、1)と同じとする
- 3) 上記域内からの土壌の採取及び含有放射能の計測
対象地点の表層から土壌を採取し、湿土状態のままゲルマニウム検出器で放出ガンマ線スペクトルを取得し、分析を行う。
採取容器 : 弊社指定土壌サンプル採取用容器
採取量 : 約 300cm³
採取地 : 戦場ヶ原及び日光市街地
採取層 : 表層 5cm 以内を目安とする
- 4) 滞在時間を通じた被曝量の計測
測定開始から各抽出ポイント及び測定終了までの累計被曝量を計測する。
測定器 : Thermo Scientific 社 RadEye PRD
測定位置 : 測定作業時間を通じて常に携行し、地上高約 100cm の位置に保持する
- 5) 貴協会が使用する放射線量測定器について、その測定方法やデータ信頼性に関する検証
 - a. 貴協会の測定手順について聞き取りを行い、その妥当性について検証を行う
 - b. 貴協会がこれまでに取得したデータと弊社測定データとの比較を行う
 - c. 貴協会が保有する測定器を借用し、他の地域での測定値を取得する

3. 実施結果

1) 戦場ヶ原ハイキングコース及び周辺の空間放射線量及び表面放射能の計測

1-1) 積雪による放射線の吸収について

今回の計測は積雪期に実施したが、このような状況では積雪によって放射線が減衰し、実際より低い値が計測される。その影響を確認し、正しい比較を行うため、以下の2つの方法で確認を行った。
まず、三本松の駐車場横の森林において、通常の積雪がある状態及び雪を除去した状態で、測定数値にどの程度の変化があるかを確認した。測定結果は以下の通り。

測定高さ: 60cm

積雪深さ: 15cm

測定値		減衰率
積雪状態	雪を除去した状態	
0.120 uSv/h	0.135 uSv/h	11.1%



写真 1) 雪を除去した状態

次に、上記場所及びハイキングコース内の青木橋付近で容積1L分の雪を採取し重量を測定したところ、各々290g及び330gとの結果を得た。これは、三本松では雪の密度が約0.29、青木橋付近では約0.33であったことを示している。これら数値の違いは、主として雪の状態(三本松では人に踏まれていない状態、青木橋ではトレイル上の人に踏まれた部分から採取した)によるものと推察される。

ただし、雪の原状態での採取は極めて困難であり、採取中の雪の圧縮を考慮すれば、積雪の密度は0.20~0.25程度と予想される。

また、放射性物質の沈着範囲(スポットか一様か、など)、その沈着度及び種類、積雪の深さ(雪の厚さ)、その密度、計測位置等を変動要素としたシミュレーションソフトウェアを用いて戦場ヶ原地域における放射線量の減衰率を計算したところ、深さ10cm当りおおよそ15%程度の減衰はあるとの結果を得た。

前記した実地試験での結果(減衰率11%)との乖離は、除雪が十分でなかったことと、除雪範囲を半径2.5m程度に絞り込んだことが要因と思われる。

1-2) 空間放射線量及び表面放射能の測定結果

測定場所	地点	積雪量 (cm)	放射線量(マイクロシーベルト/時)				表面放射能 (Bq/cm ²)
			最小値	中心値	最大値	積雪量を考慮した値 (中心値)	
三本松休憩所 駐車場	①	0	0.065	0.070	0.075	0.070	
同 土産物屋の建屋脇		0	0.080	0.085	0.095	0.085	
同 土産物屋の裏の草地		0		0.080		0.080	
同 森の中(草地)		15	0.078	0.085	0.095	0.120	
同 森の中の特定の木の 付近		15	0.100	0.120	0.135	0.170	
ハイキングコース							
光徳入口 アスファルト上	②	0	0.075	0.082	0.091	0.082	0.31
光徳~木道入口	③	30	0.042	0.045	0.048	0.081	
木道入口~泉門池	④	35	0.038	0.044	0.046	0.083	

TÜV Rheinland Japan Ltd.
 Yokohama Head Office
 Shin Yokohama Dalni Center Bldg.
 3-19-5, Shin Yokohama
 Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

Tel : +81-45-470-1850
 +81-45-470-1860 (from Jan 17)
 Fax : +81-45-473-5221
 www.jp.tuv.com

テュフ ラインランド ジャパン株式会社
 新横浜本社
 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
 新横浜第二センタービル

Tel : (045) 470-1850
 (1/17より) (045) 470-1860
 Fax : (045) 473-5221
 e-mail: info@jp.tuv.com

泉門池～青木橋	⑤	35	0.028	0.042	0.056	0.080	
青木橋～赤沼分岐	⑥	35	0.033	0.052	0.065	0.098	
赤沼	⑦	0	0.060	0.066	0.078	0.066	
赤沼～三本松	⑧	0	0.070	0.082	0.091	0.082	
三本松～光徳入口	⑨	0	0.053	0.065	0.070	0.065	
参考) 横浜市都筑区		0		0.076		0.076	0.33

- ※ 積雪を考慮した値は、シミュレーションの結果(10cm 当り 15%程度)を中心値に対して当て嵌めたもの。
 なお、積雪により地面を基準とした測定位置が高くなっており、このことによる測定値の減少(10%内外)も見込んである。
 積雪の度合いは一律ではないため、積雪を考慮した推定実際値については、±20%程度の変動があるものと捉えられたい。



写真 2) 三本松 土産物屋の建屋脇



写真 3) 光徳入口～木道までの様子



写真 4) 青木橋付近

2) 日光周辺の指定地域の空間放射線量及び表面放射能の測定結果

測定場所	積雪量 (cm)	放射線量(マイクロシーベルト/時)				表面放射能 (Bq/cm ²)
		最小値	中心値	最大値	積雪量を考慮した値 (中心値)	
日光地域主要ポイント						
奥日光高原ホテル駐車場	1(氷)	0.063	0.068	0.069	0.072	

TÜV Rheinland Japan Ltd.
Yokohama Head Office
Shin Yokohama Daini Center Bldg.,
3-19-5, Shin Yokohama
Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

Tel : +81-45-470-1850
+81-45-470-1860 (from Jan 17)
Fax : +81-45-473-5221
www.jpn.tuv.com

テュフ ラインランド ジャパン株式会社
新横浜本社
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
新横浜第二センタービル

Tel : (045) 470-1850
(1/17より) (045) 470-1860
Fax : (045) 473-5221
e-mail: info@jpn.tuv.com

湯滝 展望台	10	0.050	0.055	0.057	0.055	
同 土産物屋の雨樋下	0		0.088		0.088	
光徳駐車場	0	0.070	0.073	0.077	0.073	
同 トイレの裏側	0		0.082		0.082	
華厳の滝 展望台	0	0.087	0.098	0.105	0.098	
同 展望台へのスロープ	0	0.105	0.113	0.120	0.113	
同 駐車場	0	0.118	0.123	0.130	0.123	1.63
輪王寺三仏堂前	0	0.080	0.098	0.110	0.098	
同 黒門前	0	0.111	0.120	0.132	0.120	0.43
日光駅駐車場 (1)	0	0.120	0.130	0.141	0.130	2.27
同 (2)	0		0.148		0.148	2.75
日光郷土センター駐車場	0	0.110	0.125	0.130	0.125	1.87
参考) 横浜市都筑区	0		0.076		0.076	0.33



写真 5) 湯滝展望台



TÜV Rheinland Japan Ltd.
Yokohama Head Office
 Shin Yokohama Daini Center Bldg.
 3-19-5, Shin Yokohama
 Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

Tel : +81-45-470-1850
 +81-45-470-1860 (from Jan 17)
 Fax : +81-45-473-5221
www.jpn.tuv.com

テュフ ラインランド ジャパン株式会社
新横浜本社
 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
 新横浜第二センタービル

Tel : (045) 470-1850
 (1/17より) (045) 470-1860
 Fax : (045) 473-5221
 e-mail: info@jpn.tuv.com

写真 6) 輪王寺三仏堂前

3) 域内から採取した土壌の放射性物質含有量測定結果

採取場所	採取重量	採取深さ	測定値 (Bq/kg)	備考
泉門池 ベンチ下	0.18 kg	表層 1cm 程度	130 (Cs-134 : 57) (Cs-137 : 73)	凍結度が高く採取困難 含有水分が多い
赤沼 道路脇の草むら	0.15 kg	表層 1cm 程度	5,147 (Cs-134 : 2,172) (Cs-137 : 2,975)	凍結度は高くないが深部は採取困難 表層の土壌に加え、枯れ草の含有率が高い
日光駅付近 街路樹下	0.34 kg	表層 3cm 程度	6,597 (Cs-134 : 2,713) (Cs-137 : 3,884)	凍結度は低く、上記よりは採取が容易

4) 滞在時間を通じた外部被曝量の推移

測定場所	測定時刻	累計外部被曝量 (マイクロシーベルト)
三本松休憩所 駐車場	10:05	0
光徳入口 アスファルト上	11:15	0.07
木道入口	11:25	0.08
泉門池	11:50	0.10
青木橋	12:30	0.12
赤沼分岐	13:00	0.14
赤沼	13:15	0.15
三本松	13:40	0.17
光徳入口	14:00	0.18
奥日光高原ホテル駐車場	14:50	0.22
湯滝 展望台	15:05	0.23
光徳駐車場	15:15	0.24
華厳の滝 展望台	15:45	0.26
輪王寺三仏堂前	16:15	0.29
日光駅駐車場(1)	16:45	0.32
日光郷土センター駐車場	17:00	0.35
合計		

累計被曝量:0.35 マイクロシーベルト/7 時間 (平均 0.05 マイクロシーベルト/時)

5) 貴協会が使用する放射線量測定器について、その測定方法やデータ信頼性に関する検証

5-1) 貴協会の測定手順について

- 測定を行っている時刻については、厳密には決めていない
- 測定を実施する高さについては、地上高おおよそ 50cm 又は 1m を目安としている
- 測定時間については、同じ地点で数十秒程度保持し、最後に表示された値を読み取っている
- 機器の校正(正確性の判断)については、4 月に購入したばかりであり特に実施していない

TÜV Rheinland Japan Ltd.
Yokohama Head Office
Shin Yokohama Daini Center Bldg.
3-19-5, Shin Yokohama
Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

Tel : +81-45-470-1850
+81-45-470-1860 (from Jan 17)
Fax : +81-45-473-5221
www.jpn.tuv.com

テュフ ラインランド ジャパン株式会社
新横浜本社
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
新横浜第二センタービル

Tel : (045) 470-1850
(1/17 より) (045) 470-1860
Fax : (045) 473-5221
e-mail: info@jpn.tuv.com

5-2) 貴協会がこれまでにし取得したデータと弊社測定データとの比較

単位: マイクロシーベルト/時

	奥日光	戦場ヶ原	華厳の滝	日光駅前
23年8月1日	0.18			0.18
9月2日	0.14	0.12	0.12	0.20
10月6日	0.08	0.12	0.12	0.21
11月4日	0.12			0.18
12月1日	0.15			0.20
24年1月4日	0.15			0.15
平均値	0.14	0.12	0.12	0.19
弊社測定値 24年1月26日	0.07		0.12	0.13

5-3) 貴協会が保有する測定器を借用し、他の地域での測定値を取得する

測定位置: 地上高 60cm

測定時間: 保持 10分

測定日	地点	屋内での測定値	屋外での測定値
24年1月27日	横浜	0.12 - 0.18	0.09 - 0.21
24年1月27日	神戸	0.09 - 0.15	0.12 - 0.18
24年1月28日	静岡	0.09 - 0.21	0.12 - 0.18
24年1月29日	つくば		0.20 - 0.26

4. 考察

1) 戦場ヶ原ハイキングコースの空間放射線量及び表面放射能について

三本松休憩所を含む戦場ヶ原ハイキングコースの放射線量は、積雪の無いアスファルト上で 0.07~0.90 マイクロシーベルト/時、積雪の有る草地で 0.12~0.17(マイクロシーベルト/時、積雪による減衰を補正したもの)、ハイキングコース上で 0.80~0.98(同)という結果となった。

三本松駐車場及び赤沼から光徳入口までの道路上では、表面放射能の値も十分に低いことから(光徳入口のアスファルト上で 0.19 ベクレル/cm²)、放射性物質の飛来や沈着は決して高いレベルには無いと考えられ、また、例えば東京都内や横浜の屋外・同条件での測定値とほとんど変わらない。

参考) 国際原子力機関(IAEA)によれば、放射性物質による汚染の定義は表面放射能が 0.4 ベクレル/cm² 以上とされており、この値以下では汚染とは見做さない。

また、何らかの処置を推奨するレベルは 4.0 ベクレル/cm² とされており、従って測定値が 0.4~4.0 ベクレル/cm² の範囲であれば、放射性物質の定着は観測されるが何らかの処置が必要なレベルではないと解釈できる。なお、これらの基準は内部被曝を想定したもので、物体表面に付着した放射性物質が呼吸を通じて体内に取り込まれたり、それを触ることによって間接的に口から体内に取り込まれたりといった可能性を想定したものである。

TÜV Rheinland Japan Ltd.
Yokohama Head Office
Shin Yokohama Daini Center Bldg.
3-19-5, Shin Yokohama
Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

Tel : +81-45-470-1850
+81-45-470-1860 (from Jan 17)
Fax : +81-45-473-5221
www.jpn.tuv.com

デュフ ラインランド ジャパン株式会社
新横浜本社
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
新横浜第二センタービル

Tel : (045) 470-1850
(1/17 より) (045) 470-1860
Fax : (045) 473-5221
e-mail: info@jpn.tuv.com

三本松駐車場や光徳では、放射性物質が定着しやすい雨樋の下や建屋近傍の吹き溜まりでも計測を行ったが、付近と大きく変わる値ではなかった。

一方、三本松駐車場に隣接した林の中では、アスファルト上と比して全体的に放射線量が高めの値を示しており、かつ、僅か数 m の位置の違いによって 30% 近い有意の変動が観察された。

これらのことから、以下の傾向を読み取ることができる。

- a) アスファルト上では、風雨などによる放射性物質の除去効果のためか、首都圏とさほど変わらない状況である
- b) ハイキングコースに関しては、首都圏に比してせいぜい 10% ほど高い放射線量が観測される程度であり、短期の滞在においては特段懸念すべきレベルではない
- c) 草地においては放射性物質の除去がアスファルト上ほどは進んでおらず、場所によっては通常の倍程度の放射線量を観測する。ただし、こちらもせいぜい 017 マイクロシーベルト/時程度であり、同様に短期の滞在においては懸念すべきレベルとは言えない

2) 日光周辺の指定地域の空間放射線量及び表面放射能の測定結果

戦場ヶ原を除く日光の主要地域において、放射線量及び表面放射能を測定した。

これら地域においては、湯滝の展望台を除き積雪がゼロ(または除雪済み)であったため、実際の値をよく観測できた。

まず奥日光・湯滝・光徳の 3ヶ所においては、放射線量の測定値が三本松や戦場ヶ原と近似しており、放射性物質の飛散や沈着は少なかったものと推察できる。

一方、華厳の滝においては、展望台や駐車場などで、奥日光等に比して 30~40% 程度高い値を観測した。華厳の滝の駐車場における表面放射能値は 1.63 ベクレル/cm² であり、これは光徳付近と比して明確に高い値ではあるが、前記した IAEA の基準値(処置が推奨される値としての 4.0)は大きく下回っている。

輪王寺付近では、やはり奥日光等と比して 25~30% 程度高い放射線量が観測されたが、表面放射能値については 0.43 ベクレル/cm² と、華厳の滝に比しては遥かに低い値となっていた。ただし、放射線量が 10 数 m 程度の広い範囲の状況を、表面放射能が 20cm 四方程度の局所的な値であることと、放射線量計測値のばらつきを考慮すれば、十分に考える数値である。

日光駅駐車場においては、放射線量が駐車場周辺で 0.13 マイクロシーベルト/時、駐車場中央部(凹部であり雨や塵などが流れ込む場所)で 0.15 マイクロシーベルト/時と、華厳の滝や輪王寺付近より更に高い値が観測された。それぞれの場所での表面放射能は 2.27 及び 2.75 ベクレル/cm² と、本測定においては最大の値を観測した。しかしながら、IAEA の基準値と比べれば、依然として処置の必要なレベルではないといえる。

3) 域内から採取した土壌の放射性物質含有量測定結果

戦場ヶ原ハイキングコースの途中である泉門池近辺、同じく始点(終点)である赤沼、及び、日光駅付近から土壌を採取し、放射性物質の含有量を測定した。

いずれの土壌からも、検出限界以上の放射性ヨウ素は検出されなかった。

泉門池近辺のベンチ脇から採取した土壌については、130 ベクレル/kg と東京都内や横浜地区の平均的な値と比しても低い結果となった。ただし、採取地域は相当に凍結しており、土壌と一緒に相当量の氷を採取せざるを得なかった。実際に氷が凍解した後の状態からは、水分の含有率が 50% 以上と見込まれるため、この測定値は実際の状況と比して低く見積もられていると判断せざるを得ない。

乾土状態に換算すれば、おそらく 300~400 ベクレル/kg 程度になるものと推察される。

赤沼の道路脇の草むらから採取した土壌については、5,147 ベクレル/kg と決して無視できない値が検出された。しかしながら、同様に表層から深部にかけての凍結が相当に進んでおり、土壌の採取は表面に付着した枯草を含み表層 1cm 以下の深さからしか採取できなかった。

土壌の放射性物質含有度を測定する場合、通常は表層 0～5cm の部分を採取して測定するのが標準的な方法であり、また、放射性物質は現時点では表面であればあるほど高い濃度になる傾向が見られるため、泉門池の場合とは逆に、上記の数値を他所との比較に供する場合は、高く見積もり過ぎている数値であると言える。あくまでも推察の域を出るものではないが、枯草を除き 0～5cm の部分の土壌を採取した場合、1,000～3,000 ベクレル/kg 程度の値になるものと思われる。

日光駅周辺の街路樹下から採取した土壌については、6,598 ベクレル/kg と、赤沼付近より更に高い含有率となった。ただし、ここでも深部は凍結が進んでいたため、採取できた土壌は表面からおおよそ 2.5～3.0cm のものであった。よって、赤沼にて採取した土壌に対する考察と同じく、こちらの値も他所との比較に供する場合は高く見積もられている数値であると言える。

同様に推察の域を出るものではないが、0～5cm の部分の土壌を採取した場合、3,000～4,000 ベクレル/kg 程度の値になるものと思われる。

また、3ヶ所それぞれの測定結果においてセシウム 134 と 137 の値の比率を算出すれば、それぞれ 1:1.3、1:1.4、1:1.4 となっており、この結果は今回の分析によって検出された放射性セシウムが、福島第一原子力発電所の事故を起因とするものであることを示している。

いずれにしても、今回の測定では試料の採取条件が悪く測定値の妥当性を欠くため、測定の結果は参考値に留めておくことを推奨する。

4) 滞在時間を通じた外部被曝量の推移

日光郷土センターを出発した時刻から帰参した時刻までの累積被曝量は 0.35 マイクロシーベルト/時であった。出発から帰参までおおよそ 7 時間の行動を行っており、よって 1 時間当りの被曝量は 0.05 マイクロシーベルト/時となる。ただし、累積被曝量の測定に用いた機器は環境放射線を低く見積もる仕様になっているため、空間放射線量の測定に用いた機器での測定結果とは、必ずしも融合しない。

累積被曝量を測定した機器で原子力発電所の事故の影響を全く受けていないと思われる地域(例:関西)の空間放射線量を測定すると、おおよそ 0.03～0.04 マイクロシーベルト/時(屋外)を示す。

よって、ここでは、人工放射線の程度を $0.05 - 0.03 = 0.02$ マイクロシーベルト/時と仮定する。

例えば日光に 7 日間滞在し、うち半分は屋内で過ごすとした場合、想定される外部被曝量(人工放射線に拠るもの)は $0.02 \times 12 \text{時間} \times 7 \text{日間} / 1,000 = 0.00168$ ミリシーベルトであり、これは ICRP が一般大衆の被曝管理値として推奨する年間 1 ミリシーベルトの約 600 分の 1 に相当する。

5) 貴協会が保有する放射線量測定器について、その測定方法やデータの信頼性についての検証

5-1) 貴協会の測定手順について

貴協会が保有する測定器の方式では(簡易型ガイガーミュラー方式)ガンマ線の検出率が低く、1 秒間当りのカウント数はせいぜい 1～5 程度である。この場合、より正確な数値を計測するには、同じ場所に数分～10 分程度保持した後には指示値を読み取るのが望ましい。

また、現時点においては大気中への放射性物質の浮遊は皆無で、そのほとんどが地面に沈着したものであるから、地面に近ければ近いほど測定値は高くなる傾向にある。この場合、数値の変遷を把握したり複数の場所での比較を行ったりするためには、測定器を常に同じ高さに保持して計測を行うのが望ましい。

かつ、放射線測定器にはその検出感度に方向依存性があるため、例えば水平に保持して測定するなど、同じ測定器の姿勢を維持するのが望ましい。

積雪のある場所での測定については、本報告書で言及した積雪による減衰率を参考にし、実際の値を推し量ることも有効である。

5-2) 貴協会がこれまでに取得したデータと弊社測定データとの比較

TÜV Rheinland Japan Ltd.
Yokohama Head Office
 Shin Yokohama Daini Center Bldg.
 3-19-5, Shin Yokohama
 Kohoku-ku, Yokohama 222-0033, Japan

Tel : +81-45-470-1850
 +81-45-470-1860 (from Jan 17)
 Fax : +81-45-473-5221
 www.jpn.tuv.com

テュフ ラインランド ジャパン株式会社
新横浜本社
 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-19-5
 新横浜第二センタービル

Tel : (045) 470-1850
 (1/17より) (045) 470-1860
 Fax : (045) 473-5221
 e-mail: info@jpn.tuv.com

戦場ヶ原及び華厳の滝での測定データに関しては、比較に供すべき貴協会のデータが少ないことから、ここでは奥日光及び日光駅前での測定データに関し比較を行うものとする。

まず言及すべきは貴社測定データの値のばらつきの広さであり、奥日光では0.08～0.18まで、日光駅前では0.15～0.21まで測定値がばらついている。これは、実際の数値に変動があったというよりも、機器及び測定条件に起因するものと想定するべきであろう。

また、弊社測定器による測定値に比して明らかに高めの数値を表示する傾向があるが、簡易・汎用放射線測定器の場合は、メーカー・機種によって測定値に相当量のばらつきがあり、かつ、同じメーカーの同じ機種でも測定値が異なることは良く知られている。

よってここでは、以下の点については双方のデータの比較により確認されたことを記述するのみとする。

- a) 奥日光よりも日光駅前の方が放射線量が高いという、高低の判断については結果が一致している
- b) 双方のデータには、0.02～0.08 マイクロシーベルト/時の差異があり、貴協会の取得データは押並べて高めに見積もられている

5-3) 貴協会が保有する機器による、他の地域での測定結果

今回の測定を実施した1月26日以降3日間に渡り、日光駅前などでの測定に使用されているものと同じ機器を用い、横浜・神戸・静岡・つくばの4箇所ですべて空間放射線量を測定した。

その結果、全く事故の影響を受けていないと思われる神戸・静岡においても、屋外で0.12～0.18 マイクロシーベルト/時を計測した。なお、累積被曝量の測定に用いたRAD-EYEについて同じ場所での測定値は、それぞれ0.03、0.04であった。

事故の影響をやや受けている横浜でも0.09～0.21、横浜よりは影響を受けていると推察されるつくばでは0.20～0.26となった。

また、注目すべきは屋内での測定値であり、ここでも0.09～0.21の値を示した。

これらのことから以下のことが推察できる。

- a) 貴社が保有する測定器はかなり高めの数値を表示する傾向にあること
- b) 同一地点に保持しても数値が大きく変わることから、測定器のハードウェアとソフトウェアがよく調整されていないこと

5. 総括

今回は、戦場ヶ原ハイキングコース及び日光の主要地域において、空間放射線量及び表面放射能の測定を中心とした様々な技術的検証を実施した。

検証を通じた総括として、以下の点を指摘する。

- 1) 福島原子力発電所の事故により放出された放射性物質の拡散状況には複雑な要素が影響しており、断定的な結論は避けるべきであるが、少なくとも男体山・中禅寺湖以西にはそれ以东と比して放射性物質の到来は少なく、また、現時点における沈着状況は、東京都市部や横浜等と比して平均的に1.2倍を超えることはないと思われる。
- 2) ただし、草地を中心として極めて小さなマイクロスポット(放射線量が周囲の1.5～2.0倍程度)が形成されている可能性はある。しかしながら、これが一様な沈着ではなくあくまでもスポット的な分布であることから、当該箇所にて定住するようなことでない限り、外部被曝は低く抑えられると言って良い。
- 3) 一方、日光市街等男体山・中禅寺湖以东においては、定常的に0.1 マイクロシーベルト/時を超える値が観測されており、戦場ヶ原に比して明らかに高い傾向にある。
ただし、考察の項でも述べたように、日光旅行での平均的な行動パターン下での外部被曝線量は非常に小さく、有意な影響があるとは考えにくい。

- 4) 土壌中の放射性物質の含有については、戦場ヶ原の2ヶ所については採取に困難が伴ったため、あくまでも参照値として取り扱うことを推奨する。日光駅近辺からの採取土壌についてはある程度信頼に足る結果であるが、採取場所の周囲は舗装・整備されていたことを考慮すれば、やや過大な数値となっていることは否めない。
- 5) 貴協会の測定手順及び取得データについては、特に測定器の信頼性に疑問があるため、残念ながら適切であるとは言えない。しかしながら、もともと高めの数値を表示する傾向がある機器であるため、結果としては低い数値を公開して誤解を招くようなことにはなっていない。

6. 推奨事項

本測定と検証の結果と考察を受け、以下の点を今後の推奨事項として提示する。

- 1) 内部被曝の程度については十分に検証されていない。この場合、内部被曝の経路としては、(あ)大気中の残存放射性物質の呼吸による取り込み、(い)食物中に含まれる放射性物質の摂取、(う)放射性物質が手に付着しそのまま食事を行うことでの間接的取り込み、が考えられるが、いずれもリスクそのものは極めて低いものと推察される。しかしながら、仮に観光客や修学旅行者がそうした懸念を抱いている場合は、データに基づく推論を構築しておくことを推奨する。
- 2) 土壌中の放射性物質含有量については、気温が高くなり試料採取の条件が整った時点で、再度実施することを推奨する。
- 3) マイクロスポットの存在状況に関し、短期滞在を前提とすればそれほど必要性は感じないが、こちらも観光客等の要望があれば分布マップを作成し、かつ、当該場所に柵を設けるなどの処置を講じることを推奨する。
- 4) 貴協会自身による測定については、まず測定器を信頼性の高いものに変更した上で、測定手順・方法についての基本的な講義を受講することを推奨する。

以上