

## 平成29年度PM<sub>2.5</sub>成分分析の結果について

山本 真緒・阪井 裕貴・杉本 恭利・中西 誠

The Results of PM<sub>2.5</sub> Component Analysis of the 2017 Fiscal Year in Nara

Mao YAMAMOTO・Hiroki SAKAI・Kiyotoshi SUGIMOTO and Makoto NAKANISHI

### 緒言

微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の成分分析常時監視の実施について、当県においては平成24年度から開始している。今回は、平成29年度実施のPM<sub>2.5</sub>成分分析結果をまとめたので、報告する。

### 方法

#### 1. 測定地点及び期間

調査地点は天理局と桜井局（共に一般局）であった。調査期間は、環境省が指定するコア期間を含む春期（5/7から5/24）、夏期（7/17から8/1）、秋期（10/16から11/2）、冬期（1/20から2/2）の内、各季節14日間、合計56日間であった。

#### 2. 測定対象成分及び方法

測定成分は、質量濃度、イオン成分、炭素成分、無機元素成分である。詳細成分については、表の成分とする。また、測定は、大気中微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）

成分測定マニュアルに準じた方法で行った。

### 結果

測定を行った結果、年間の質量濃度範囲は天理局で2.0～28.3 μg/m<sup>3</sup>、桜井局で1.2～27.3 μg/m<sup>3</sup>となり、日平均値環境基準35 μg/m<sup>3</sup>を超える日はなかった。また、各日の2局間の質量濃度差は、秋期の1日を除くと±2.1 μg/m<sup>3</sup>（N=35）で、2局に大きな濃度の相違はなかった。しかし、秋期の10/26は、天理局が+6.2 μg/m<sup>3</sup>となっており、局所汚染の可能性が考えられた。図1に常時監視期間中の成分積み上げグラフを示した。また、表に天理局における季節別の測定成分の平均、最大値を示し、図2には、各局における成分別箱ひげ図を示した。同一測定日については、2局間で各成分同様の動きを見せた。しかし、箱ひげ図を見ると、イオン成分でK<sup>+</sup>が、無機元素成分でAl、Ti、Fe、Moなどにおいて、2局間で最大値に2～3倍程度の差が見られた。

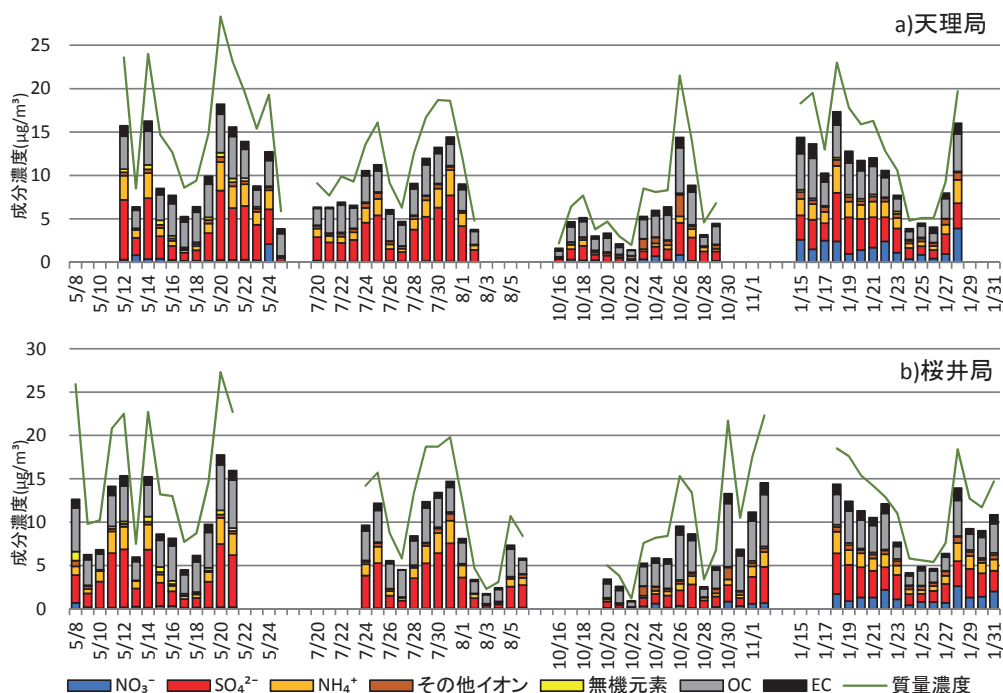


図1 常時監視期間中の成分積み上げグラフ

表 季節別及び年平均値の各成分の平均値と最大値（天理局）

	春		夏		秋		冬		年平均	
	AVG	MAX	AVG	MAX	AVG	MAX	AVG	MAX	AVG	MAX
質量濃度 (μg/m <sup>3</sup> )	16.3	28.3	11.8	18.7	7.3	21.5	13.7	23.0	12.2	28.3
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	0.42	2.1	0.1	0.2	0.26	0.85	1.6	3.9	0.61	3.9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	3.9	8.0	3.6	7.6	1.2	3.7	2.8	5.6	2.9	8.0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	1.6	3.3	1.3	2.9	0.39	0.96	1.5	3.1	1.2	3.3
Cl <sup>-</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	0.026	0.11	0.058	0.16	0.14	0.55	0.25	0.57	0.12	0.57
Na <sup>+</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	0.055	0.1	0.1	0.16	0.086	0.38	0.11	0.18	0.089	0.38
K <sup>+</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	0.11	0.24	0.1	0.22	0.23	2.1	0.11	0.17	0.14	2.1
Mg <sup>2+</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	0.016	0.029	0.019	0.033	0.012	0.048	0.012	0.022	0.015	0.048
Ca <sup>2+</sup> (μg/m <sup>3</sup> )	0.11	0.23	0.09	0.16	0.061	0.13	0.039	0.065	0.075	0.23
Al (ng/m <sup>3</sup> )	120	240	25	43	20	52	61	140	56	240
Ti (ng/m <sup>3</sup> )	8.9	16.0	2.3	3.8	2.2	5.8	5.8	11	4.8	16.0
V (ng/m <sup>3</sup> )	3.7	8.8	3.2	8.2	0.91	5.1	2.0	6.6	2.5	8.8
Cr (ng/m <sup>3</sup> )	1.3	2.3	0.66	1.1	0.61	1.8	1.1	2.4	0.92	2.4
Mn (ng/m <sup>3</sup> )	7.6	13	2.9	4.8	4.5	12	7.7	17	5.7	17.0
Fe (ng/m <sup>3</sup> )	150	260	47	80	42	110	110	190	87	260
Co (ng/m <sup>3</sup> )	0.076	0.13	0.031	0.054	0.018	0.059	0.055	0.09	0.045	0.13
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	1.9	4.0	1.3	2.9	0.64	2.2	1.2	3.5	1.3	4.0
Cu (ng/m <sup>3</sup> )	3.4	6.0	2.7	7.3	2.2	12	3.0	6.5	2.8	12.0
Zn (ng/m <sup>3</sup> )	26	52	13	24	12	42	35	70	22	70.0
As (ng/m <sup>3</sup> )	1.1	2.4	0.61	1.1	0.36	0.94	1.4	3.5	0.85	3.5
Se (ng/m <sup>3</sup> )	0.9	2.0	0.47	0.92	0.24	0.8	0.99	2.3	0.65	2.3
Rb (ng/m <sup>3</sup> )	0.48	0.93	0.16	0.27	0.24	1.5	0.39	0.67	0.32	1.5
Mo (ng/m <sup>3</sup> )	0.87	2.9	0.41	0.84	0.32	0.78	0.58	1.4	0.54	2.9
Sb (ng/m <sup>3</sup> )	1.3	1.9	0.92	1.6	0.68	1.6	1.4	3.8	1.1	3.8
Cs (ng/m <sup>3</sup> )	0.066	0.2	0.015	0.033	0.0075	0.029	0.047	0.082	0.034	0.2
Ba (ng/m <sup>3</sup> )	2.8	4.7	3.2	8.7	2.2	22	1.9	3.5	2.5	22
La (ng/m <sup>3</sup> )	0.21	0.45	0.083	0.19	0.033	0.089	0.11	0.3	0.11	0.45
Ce (ng/m <sup>3</sup> )	0.27	0.46	0.11	0.25	0.062	0.13	0.18	0.39	0.16	0.46
Sm (ng/m <sup>3</sup> )	0.012	0.027	0.0012	0.0025	0.00062	0.0017	0.0066	0.012	0.005	0.027
W (ng/m <sup>3</sup> )	0.4	2.1	0.13	0.34	0.99	5.4	0.35	1.6	0.47	5.4
Pb (ng/m <sup>3</sup> )	7.9	19	3.2	5.7	2.3	5.7	8.0	17	5.4	19
Th (ng/m <sup>3</sup> )	0.023	0.046	0.005	0.012	0.0074	0.012	0.011	0.024	0.012	0.046
OC (μg/m <sup>3</sup> )	3.3	4.8	2.7	3.5	2.0	5.2	2.8	4.6	2.7	5.2
EC (μg/m <sup>3</sup> )	0.84	1.2	0.49	0.82	0.5	1.2	0.99	1.9	0.71	1.9
OC1 (μg/m <sup>3</sup> )	0.38	0.58	0.28	0.39	0.25	0.63	0.4	0.68	0.33	0.68
OC2 (μg/m <sup>3</sup> )	1.1	1.6	0.97	1.3	0.64	1.6	0.84	1.4	0.89	1.6
OC3 (μg/m <sup>3</sup> )	0.71	1.1	0.51	0.87	0.53	1.6	0.49	0.9	0.56	1.6
OC4 (μg/m <sup>3</sup> )	0.5	1.1	0.26	0.37	0.3	1.1	0.36	0.53	0.35	1.1
OCpyro (μg/m <sup>3</sup> )	0.63	1.0	0.66	0.97	0.3	0.86	0.7	1.2	0.57	1.2
EC1 (μg/m <sup>3</sup> )	1.2	1.9	0.89	1.4	0.6	1.4	1.3	2.2	0.98	2.2
EC2 (μg/m <sup>3</sup> )	0.3	0.54	0.26	0.36	0.19	0.29	0.4	0.64	0.29	0.64
EC3 (μg/m <sup>3</sup> )	0.006	0.013	0.006	0.013	0.008	0.026	0.011	0.028	0.008	0.028

検出下限値未満が測定日の半数以上の項目は除いた(Sc,Hf,Ta)。金属成分のNa,K,Caはイオン成分Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>,Ca<sup>2+</sup>の値を用いた。OC1~OC4, EC1~EC3は炭素フラクション, OcpyroはOCの光学補正值であり, OC, ECの測定値算出に用いた。

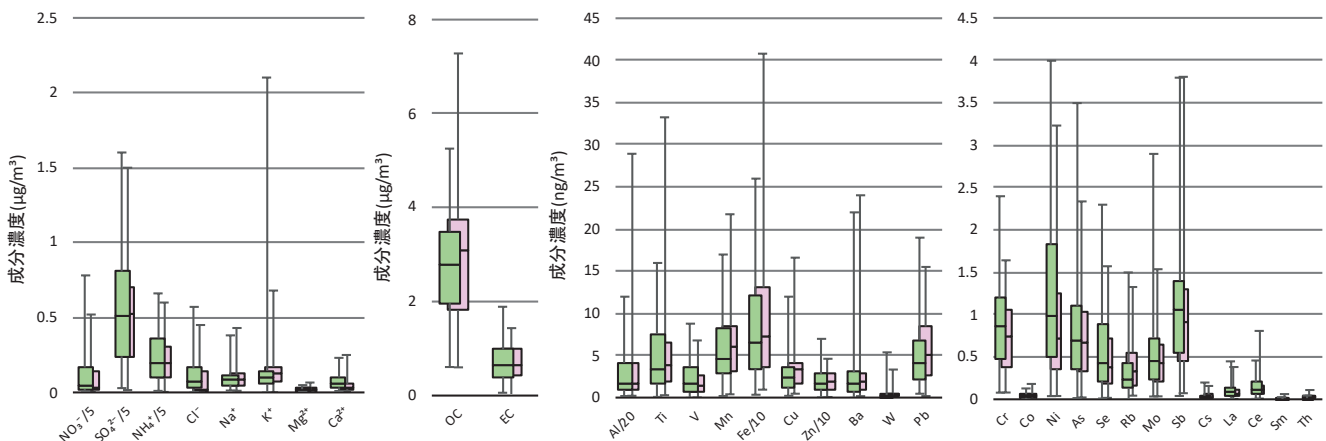


図2 各局における成分別箱ひげ図【天理局(緑), 桜井局(桃)】

## 奈良県における環境放射能調査 (平成30年4月～平成31年3月)

中山義博・杉本恭利・中西 誠

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture

(Apr.2018-Mar.2019)

Yoshihiro NAKAYAMA・Kiyotoshi SUGIMOTO and Makoto NAKANISHI

### 緒 言

平成元年度から科学技術庁(平成13年1月からは文部科学省,平成25年4月からは原子力規制委員会)委託環境放射能水準調査事業に参加し,環境試料より放射能測定を継続実施している.平成30年度に実施した環境放射能水準調査結果について取りまとめたのでその概要を報告する.

### 調査方法

#### 1. 調査対象

定時降水中の全 $\beta$ 放射能,大気浮遊じん・降下物・土壌・陸水・原乳・精米・野菜類・茶葉の $\gamma$ 線核種分析及び環境中の空間放射線量率を調査対象とした.また,この水準調査の環境試料採取にあたり,農業研究開発センター,大和茶研究センター及び大和野菜研究センターに協力を依頼している.

#### 2. 測定方法

環境試料の採取,前処理, $\gamma$ 線核種分析,全 $\beta$ 放射能測定及び空間放射線量率測定は,原子力規制委員会の「環境放射能水準調査委託実施計画書」(平成28年度)<sup>1)</sup>「全 $\beta$ 放射能測定法」,「Ge半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」<sup>2)</sup>等に準拠して実施した.

#### 3. 測定装置

全 $\beta$ 放射能測定は $\beta$ 線自動測定装置(アロカ製JDC-5200型), $\gamma$ 線核種分析はGe半導体検出器(セイコーEG&G製GEM25-70型),空間放射線量率測定はモニタリングポスト(アロカ製MAR-22型)によりそれぞれの測定を行った.

### 結果及び考察

#### 1. 全 $\beta$ 放射能調査(降雨ごと)

表1に定時降水試料中の全 $\beta$ 放射能測定結果を示した.100検体の測定を行い,検出濃度はN.D.～2.8Bq/L,

月間降下量は0.0～85MBq/km<sup>2</sup>の範囲にあった.これらの結果は本県の例年のデータと比較しても大差のない数値であった.

#### 2. $\gamma$ 線核種分析調査

表2に $\gamma$ 線核種分析結果を示した.本年は土壌の表層～下層からそれぞれ5.4Bq/kg乾土,5.8Bq/kg乾土の<sup>137</sup>Csが検出されたが,これらの値は福島第一原発事故以前の測定結果<sup>3)</sup>と比較しても大差がなく,過去の核実験由来による例年の数値であると考えられる.平成29年度より土壌の採取地点を橿原市から桜井市に変更した.

#### 3. 空間放射線量率調査(連続測定)

表3に各月におけるモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を示した.測定結果は,59～96nGy/hの範囲にあり,平均値は61nGy/hで昨年と同じであった.

### 結 論

今年度の測定については,いずれの試料も福島原発事故以前の通年と同様の結果であった.また,平成29年9月には北朝鮮が6回目の核実験を行ったが,その後モニタリングポスト,大気浮遊じん及び降下物等の $\gamma$ 線核種分析結果に於いて異常は認められなかった.しかしながら,今後も環境放射能の動態について監視を継続する必要があると考える.

### 文 献

- 1) 原子力規制庁監視情報課防災環境対策室:環境放射能水準調査委託実施計画書(平成28年度)
- 2) 文部科学省編「放射能測定法シリーズ」昭和51年～平成15年改訂版
- 3) 文部科学省:第53回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成22年)

表1 平成30年度定時降水試料中の全β線放射能調査結果

採取月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間 降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定 数	最低 値	最高 値	
4月	155.5	7	N.D.	2.3	2.3
5月	249.5	9	N.D.	N.D.	0.0
6月	200.5	11	N.D.	N.D.	0.0
7月	220.5	8	N.D.	N.D.	0.0
8月	97.5	5	N.D.	N.D.	0.0
9月	285.0	12	N.D.	N.D.	0.0
10月	28.0	7	N.D.	N.D.	0.0
11月	52.0	9	N.D.	N.D.	0.0
12月	57.5	8	N.D.	N.D.	0.0
1月	26.5	5	N.D.	N.D.	0.0
2月	56.5	7	N.D.	2.8	47
3月	84.5	12	N.D.	2.1	85
年間値	1513.5	100	N.D.	N.D. ～2.8	0.0～85

備考

- 1) 採取場所：奈良県保健研究センター屋上（平成25年4月より）  
2) N.D.：「検出されず」を示す。

表3 平成30年度空間放射線量率調査結果

調査月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	放射能濃度 (Bq/L)		
	最低 値	最高 値	平均 値
4月	59	89	61
5月	59	83	62
6月	59	77	61
7月	59	81	61
8月	60	66	62
9月	59	74	61
10月	59	70	62
11月	60	72	62
12月	59	84	61
1月	59	96	61
2月	59	76	61
3月	59	77	61
年間値	59	96	61
前年度までの 過去3年間の値	57	97	61

備考

- 1) 採取場所：奈良土木事務所（平成25年4月より）

表2 平成30年度γ線核種分析調査結果 (<sup>137</sup>Csの値)

試料名	採取地	本年度	過去3年間	単位	
大気浮遊じん	桜井市	N.D.	N.D.	mBq/m <sup>3</sup>	
降下物	桜井市	N.D.	N.D.	MBq/km <sup>2</sup>	
陸水(蛇口水)	桜井市	N.D.	N.D.	mBq/L	
土壌	表層	桜井市	5.4	3.1～4.6	Bq/kg 乾土
	下層	桜井市	5.8	3.0～5.5	
精米	桜井市	N.D.	N.D.	Bq/kg 精米	
野菜	宇陀市	N.D.	N.D.	Bq/kg 生	
茶葉	奈良市	N.D.～0.23	N.D.～0.45	Bq/kg 乾物	
原乳	宇陀市	N.D.	N.D.	Bq/L	

備考

- 1) N.D.：「検出されず」を示す。