

〔短 報〕

# 降下物，大気浮遊じん中のベリリウム-7及び鉛-210の変動と挙動（第3報）

— 年変動と乾性沈着 —

石川県保健環境センター 環境科学部 井上 和幸・鳥屋子やまと・  
岡田 真規子・内田 賢吾

## 〔和文要旨〕

当センターの屋上で，採取した大気浮遊じん及び降下物中のベリリウム-7と鉛-210を測定した。大気浮遊じんでは，ベリリウム-7及び鉛-210のいずれも5月に年間最高濃度を示した。10月，2月，3月では濃度変動が小さいが，8月，9月では大きかった。

1時間あたりの降下量は，ベリリウム-7及び鉛-210がそれぞれ11月，12月に年間最大値を示した。変動幅は大気浮遊じんより大きく，2月～3月は変動が小さいが，8月～10月は変動が大きかった。

降水の有無から算出した乾性沈着量の割合はベリリウム-7が2.5%，鉛-210が5.0%，乾性沈着速度から求めた割合は，ベリリウム-7が3.9%，鉛-210が6.2%で，同様の割合を得た。

キーワード：大気浮遊じん，降下物，ベリリウム-7，鉛-210，乾性沈着

## 1 はじめに

本県では，「志賀原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」に基づき，平成2年7月から志賀原子力発電所周辺の環境放射線監視において，降水等により地表面にもたらされる雨水・塵等を「降下物」とし，大気中に含まれる塵を「大気浮遊じん」として放射能を測定している<sup>1) 2)</sup>。

当センターにおいては，原子力発電所事故時の人工放射性核種の大気沈着プロセスを検討するため，大気浮遊じん及び降下物に含まれるベリリウム-7及び鉛-210の調査を実施している。

第1報<sup>3)</sup>においては，平成25年度から令和元年度までの降下物及び大気浮遊じんの測定結果から，

- ・降下物中のベリリウム-7，鉛-210の降下量は12月～2月に多く，大気浮遊じん中のベリリウム-7，鉛-210の濃度は2～3月，10～11月に高くなったこと

・降下物中の鉛-210/ベリリウム-7比と大気浮遊じん中の鉛-210/ベリリウム-7比に差がみられ，ベリリウム-7と鉛-210の起源の違いに原因があることを報告した。

また，第2報<sup>4)</sup>においては，数日間の降下物及び大気浮遊じんの測定結果から，降水や前線の通過，空気塊の動き等の気象状況の変化が，大気浮遊じん中及び降下物中のベリリウム-7，鉛-210の濃度に与える影響について考察した。

本報では第1報，第2報を踏まえて，3～4日程度の採取間隔での調査を年間を通じて実施し，大気浮遊じん及び降下物に含まれるベリリウム-7，鉛-210の季節変動や乾性・湿性沈着量及び沈着速度について検討を行った。

## 2 調査方法

### 2.1 調査対象

Variation and Behavior of Beryllium-7 and Lead-210 in Fallout and Airborne Dust(3rd.Report) – Annual Variation and Dry Deposition –. by INOUE Kazuyuki, TOYANAGO Yamato, OKADA Makiko and UCHIDA Kengo(Environmental Science Department, Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science)

Key words : Airborne Dust, Fallout, Beryllium-7, Lead-210, Dry Deposition

(1) 大気浮遊じん

大気浮遊じんは、当センター（金沢市太陽が丘）B棟屋上においてハイボリウムエアサンプラー（紀本電子工業（株）製120SL）を用い、流速1,200 L/minで、ろ紙（Advantec製GB-100）に採取した。その様子を図1に示す。



図1 大気浮遊じんと降下物の採取

(2) 降下物

降下物（雨水、塵等）は、当センターB棟屋上1mの高さに「角型たらい」（新輝合成（株）120型、面積0.48m<sup>2</sup>）を設置し採取した。

(3) 気象情報

気象情報は、気象庁の気象データ<sup>5)</sup>より医王山の降水量データを活用した。

2・2 調査期間

令和2年4月3日から令和3年4月2日までの間（以下、「全期間」という。）、週2回（主に、月曜から金曜と、金曜から月曜まで）採取を行った。

2・3 測定方法

(1) 試料の調製

大気浮遊じんを採取したろ紙は6.5cm×5.5cmに折り畳み、アクリル製測定容器に詰め、測定試料とした。

採取した降下物はビーカーに移した後、採取に用いた角型たらいを塩酸（1+100）及びイオン交換水で洗浄し、洗液と降下物を合わせて蒸発濃縮後、U-8容器に入れて、乾固させ、測定試料とした。

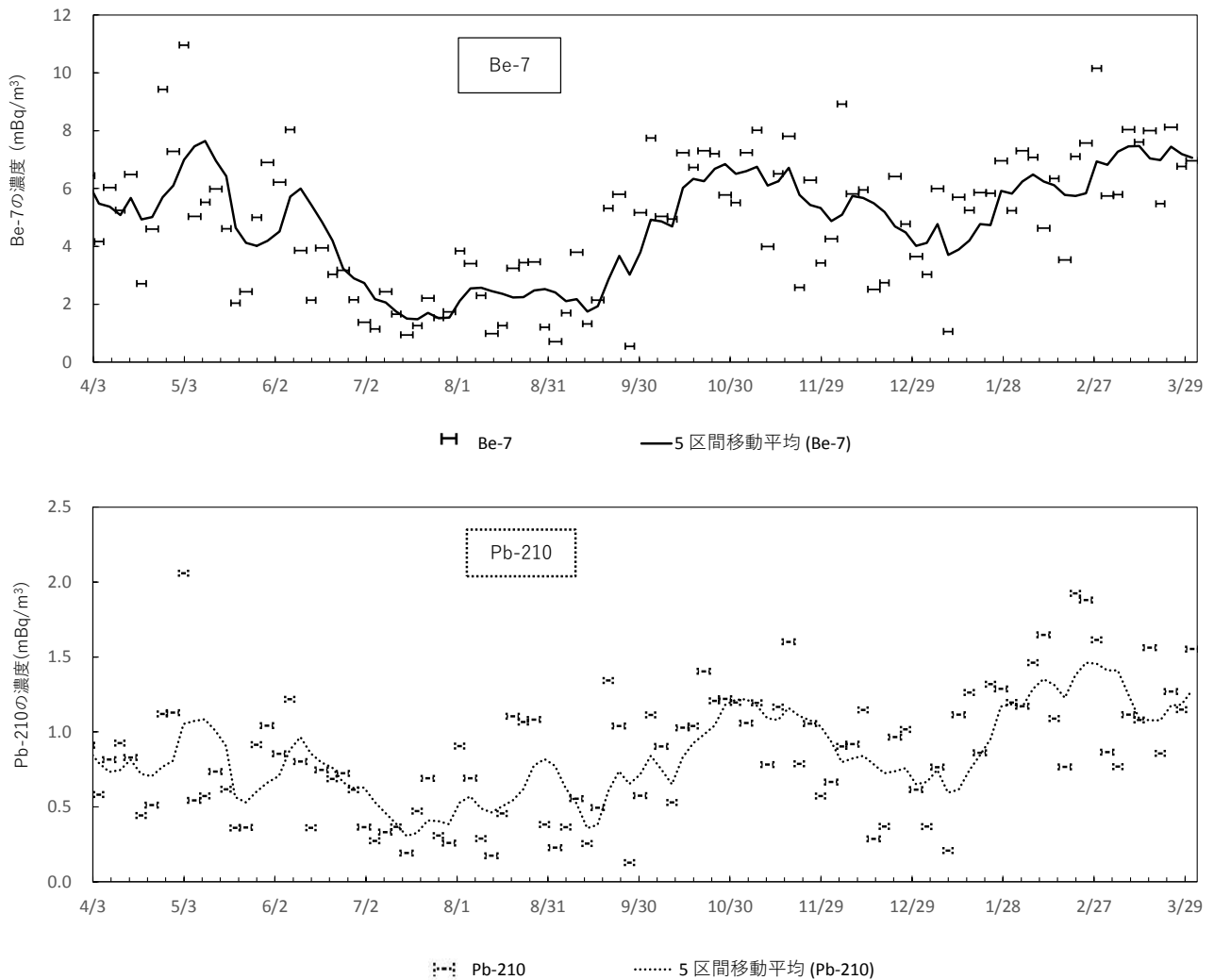


図2 大気浮遊じん中のBe-7、Pb-210濃度

## (2) 放射能分析 (ガンマ線核種分析)

測定は、ゲルマニウム半導体検出器 (SEIKO EG&G 製 GEM-C7080-LB-C-HJ-S, 相対効率 45% 程度, 分解能 2keV 未満, 鉛-210 などの低エネルギーガンマ線測定が行えるもの) によるガンマ線核種分析とし, 測定時間は 80,000 秒とした。(検出状況によっては 80,000 秒以上の長時間測定を実施)

測定結果については, 採取開始から採取終了までの中間日時で半減期補正した。

## 3 調査結果と考察

## 3.1 大気浮遊じん

大気浮遊じん中のベリリウム-7, 鉛-210 濃度とそれぞれ 5 区間の移動平均データを図 2 に示す。

ベリリウム-7 の濃度は 0.55 ~ 11 mBq/m<sup>3</sup> の範囲であり, 平均値は 4.8 mBq/m<sup>3</sup> であった。また, 鉛-210 の濃度は, 0.13 ~ 2.1 mBq/m<sup>3</sup> の範囲であり, 平均値は 0.85 mBq/m<sup>3</sup> であった。

全期間のうちベリリウム-7 と鉛-210 が最高値を示した期間は, 5 月 1 日 ~ 5 月 4 日で, それぞれ 11 mBq/m<sup>3</sup>, 2.1 mBq/m<sup>3</sup> であった。

月別の大気浮遊じん中の濃度の平均値及び変動係数を表 1 に示す。

月別平均値は, ベリリウム-7 が 3 月に 6.95 mBq/m<sup>3</sup>, 鉛-210 が 2 月に 1.44 mBq/m<sup>3</sup> と最大値となり, 10 月にもベリリウム-7 が 6.39 mBq/m<sup>3</sup>, 鉛-210 が 1.07 mBq/m<sup>3</sup> と高い値を示した。

年変動として, ベリリウム-7 と鉛-210 のいずれも 2 ~ 3 月と 10 月に高くなる傾向となり, 第 1 報と同様の結果となった。

大気浮遊じん中の濃度の変動係数をみると, ベリリウム-7 が 15 ~ 64% (平均値 40%), 鉛-210 が 23 ~ 68% (平均値 43%) であった。変動係数が 50% を超えたのはベリリウム-7 が 6 月, 8 月, 9 月, 鉛-210 が 5 月, 7 月, 8 月, 9 月であった。第 1 報からこの時期は海洋性気団の影響を受け濃度が低くなる時期である。

逆に, 変動係数が 30% 以下と小さくなったのはベリリウム-7, 鉛-210 とも 10 月, 2 月, 3 月であり, この時期は大陸性気団の影響を受け濃度が高くなる時期である。

大気浮遊じん中の濃度の変動については, 第 1 報において気団の影響を, 第 2 報において低気圧や前線の通過などの気塊の影響が関連していると考察している。今回求めた変動係数も気団や気塊の動きと関連があると考えられるが, 今回は関連を推定するまでには至らなかった。

## 3.2 降下物

降下物中のベリリウム-7 及び鉛-210 の 1 時間あたりの降下量とそれぞれの 5 区間の移動平均データ及び日ごとの降水量を図 3 に示す。

ベリリウム-7 の 1 時間あたりの降下量は, 0 ~ 2.7 Bq/m<sup>2</sup>/h の範囲であり平均値は 0.62 Bq/m<sup>2</sup>/h であった。また, 鉛-210 では, 0 ~ 0.43 Bq/m<sup>2</sup>/h の範囲であり平均値は 0.08 Bq/m<sup>2</sup>/h であった。

ベリリウム-7 は 11 月 27 日 ~ 11 月 30 日に 0.62 Bq/m<sup>2</sup>/h, 鉛-210 は 12 月 11 日 ~ 12 月 14 日に 0.43 Bq/m<sup>2</sup>/h と, それぞれ年間の最大値となった。

月別の降下量の平均値及び変動係数を表 2 に示す。

月別平均値は, ベリリウム-7 が 1 月に 1.45 Bq/m<sup>2</sup>/h, 鉛-210 が 12 月に 0.21 Bq/m<sup>2</sup>/h と最大値を示した。

表 1 大気浮遊じん中のベリリウム-7、鉛-210 濃度 (月別)

	ベリリウム-7			鉛-210		
	平均値	標準偏差	変動係数	平均値	標準偏差	変動係数
	(mBq/m <sup>3</sup> )	(mBq/m <sup>3</sup> )	(%)	(mBq/m <sup>3</sup> )	(mBq/m <sup>3</sup> )	(%)
令和2年 4月 (4.3~5.1)	5.75	2.07	36	0.79	0.26	33
5月 (5.1~6.1)	5.39	2.61	48	0.80	0.52	65
6月 (6.1~7.3)	3.77	2.12	56	0.71	0.26	37
7月 (7.3~8.3)	1.86	0.88	47	0.42	0.23	55
8月 (8.3~9.4)	2.22	1.19	53	0.61	0.39	64
9月 (9.4~10.2)	3.22	2.05	64	0.59	0.41	68
10月 (10.2~11.2)	6.39	1.07	17	1.07	0.25	23
11月 (11.2~12.4)	5.57	2.03	36	0.99	0.32	32
12月 (12.4~1.1)	5.10	2.14	42	0.78	0.32	41
令和3年 1月 (1.1~2.1)	4.99	1.81	36	0.93	0.41	44
2月 (2.1~3.1)	6.72	1.99	30	1.44	0.41	28
3月 (3.1~4.2)	6.95	1.07	15	1.14	0.29	25
平均値	4.83	1.75	40	0.86	0.34	43

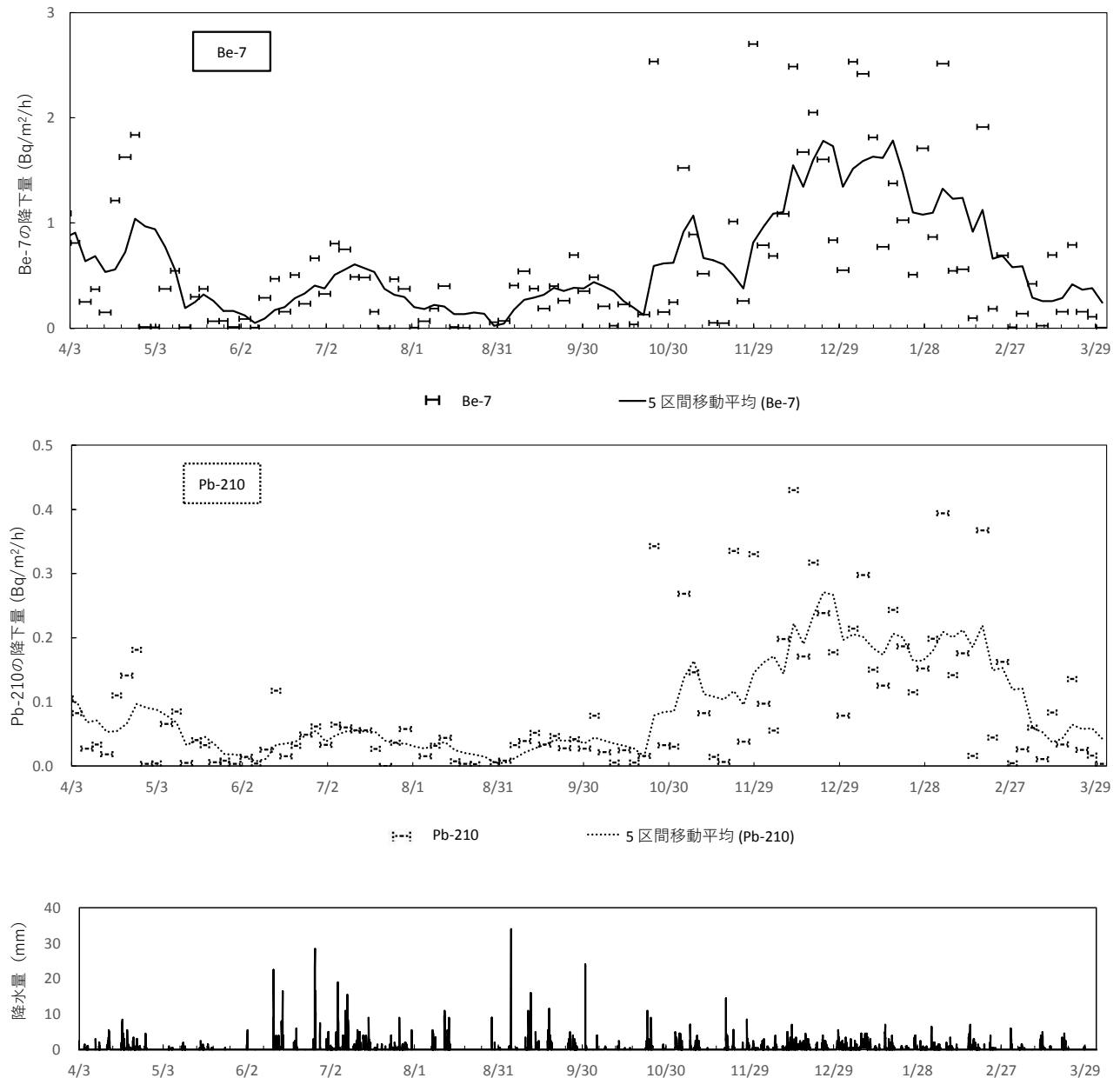


図3 降下物中に含まれるBe-7、Pb-210及び降水量

年変動として、ベリリウム-7と鉛-210のいずれも11月～3月に降下量が多くなる傾向となった。第1報では、12月～2月に多い傾向を示しており、今回とほぼ同様の結果となった。

降下量の変動係数をみると、ベリリウム-7が50～177%（月間平均値90%）、鉛-210が23～174%（月間平均値82%）であり、大気浮遊じんより変動の幅が大きくなった。令和2年4月及び令和3年2月～3月では、ベリリウム-7の変動係数が100%前後、鉛-210の変動係数が90%前後と安定した値を示しているのに対し、令和2年8月～10月にかけては、月ごとの変動係数の差が大きかった。

降下量については降水量と関係があり、第1報におい

て、降水量が増えても降下量が増えない時期（相関が低いグループ。5月～10月）と降水量とともに降下量が増える時期（相関が高いグループ。11月～4月）に分けられるとしている。今回の変動係数と比較すると、2月～3月に、変動係数が安定している時期は、降水量とともに降下量が増えるという点で一致していた。

### 3・3 乾性沈着、湿性沈着、沈着速度

大気中の粒子が地表面に沈着するモデルを図4に示す。沈着には、物質が降水を介さずにガス状または粒子状の状態のまま地表面に降下する乾性沈着と、物質が雲や降水に取り込まれて地表面に降下する湿性沈着があり<sup>6)</sup>、それぞれの量を乾性沈着量、湿性沈着量と呼ぶ。

表 2 1 時間あたりのベリリウム-7、鉛-210の降下量 (月別)

	ベリリウム-7			鉛-210		
	平均値	標準偏差	変動係数	平均値	標準偏差	変動係数
	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(%)	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(%)
令和2年 4月 (4.3~5.1)	0.78	0.70	90	0.07	0.06	87
5月 (5.1~6.1)	0.20	0.20	104	0.03	0.03	110
6月 (6.1~7.3)	0.30	0.21	70	0.04	0.03	88
7月 (7.3~8.3)	0.44	0.27	61	0.05	0.01	27
8月 (8.3~9.4)	0.11	0.14	123	0.01	0.02	102
9月 (9.4~10.2)	0.40	0.16	39	0.04	0.01	23
10月 (10.2~11.2)	0.45	0.79	177	0.06	0.11	174
11月 (11.2~12.4)	0.87	0.84	97	0.15	0.13	90
12月 (12.4~1.1)	1.37	0.69	50	0.21	0.12	59
令和3年 1月 (1.1~2.1)	1.45	0.72	50	0.19	0.06	32
2月 (2.1~3.1)	0.81	0.91	112	0.16	0.15	92
3月 (3.1~4.2)	0.28	0.29	105	0.04	0.04	97
月間平均値	0.62	0.49	90	0.09	0.07	82

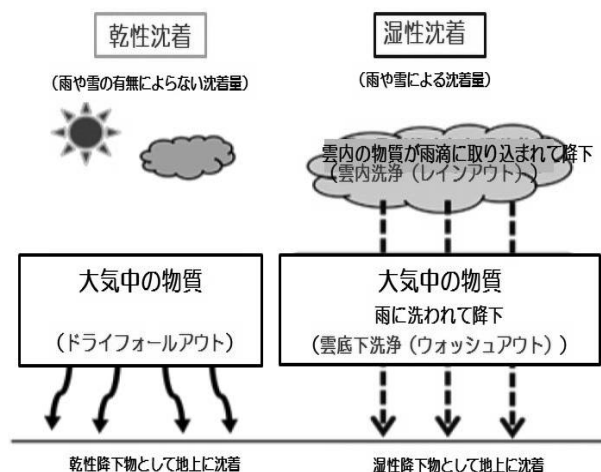


図 4 乾性沈着と湿性沈着

また、湿性沈着は、雲粒に取り込まれた後、降水により降下するレインアウトと、降水によって雲底下で洗浄されるウォッシュアウトに分類される<sup>7)~9)</sup>。

本報では、乾性沈着量と湿性沈着量の割合を算出するにあたり、(1) 降水の有無により降下量から算出す

る方法と (2) 沈着速度から算出する方法について検討した。

(1) 降水の有無により降下量から乾性沈着量・湿性沈着量を算出

乾性沈着量を算出するにあたり、降下物に含まれるベリリウム-7及び鉛-210の1時間あたりの降下量を、降水の有無によって分類した結果を表3に、降水が無い場合の降下量を図5に示す。

降水量が無かった期間(降水量0mm)は、全期間のうち15回あり、ベリリウム-7の1時間あたりの降下量は0.0030~0.069 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で、平均値は0.016 Bq/m<sup>2</sup>/h、全期間を通じた降下量は16 Bq/m<sup>2</sup>であった。鉛-210の1時間あたりの降下量は0.0027~0.011 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で、平均値は0.0050 Bq/m<sup>2</sup>/h、全期間を通じた降下量は5.4 Bq/m<sup>2</sup>であった。

降水量が有った期間は、全期間のうち88回あり、ベリリウム-7の1時間あたりの降下量は0.037~2.7 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で、平均値は0.72 Bq/m<sup>2</sup>/h、全期間を通じた降下量は5,200 Bq/m<sup>2</sup>であった。また、鉛-210の1時間あたりの降下量は0.0055~0.43 Bq/m<sup>2</sup>/hの範

表 3 1 時間あたりの降下量及び全期間を通じた降下量 (降水量別)

項目	降水量0mm (n=15)			降水量0mm超 (n=88)		
	1時間あたりの降下量		全期間を通じた降下量	1時間あたりの降下量		全期間を通じた降下量
	範囲	平均値 <sup>**2</sup>	年合計	範囲	平均値 <sup>**2</sup>	年合計
	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(Bq/m <sup>2</sup> )	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(Bq/m <sup>2</sup> /h)	(Bq/m <sup>2</sup> )
ベリリウム-7	0.0030 ~ 0.069	0.016	16	0.037 ~ 2.7	0.72	5,200
鉛-210	0.0027 ~ 0.011	0.0050	5.4	0.0055 ~ 0.43	0.10	730

\*1 欠測1回

\*2 NDを除いて算出(降水量0mmではベリリウム-7、鉛-210それぞれND2回、0mm超では0回)

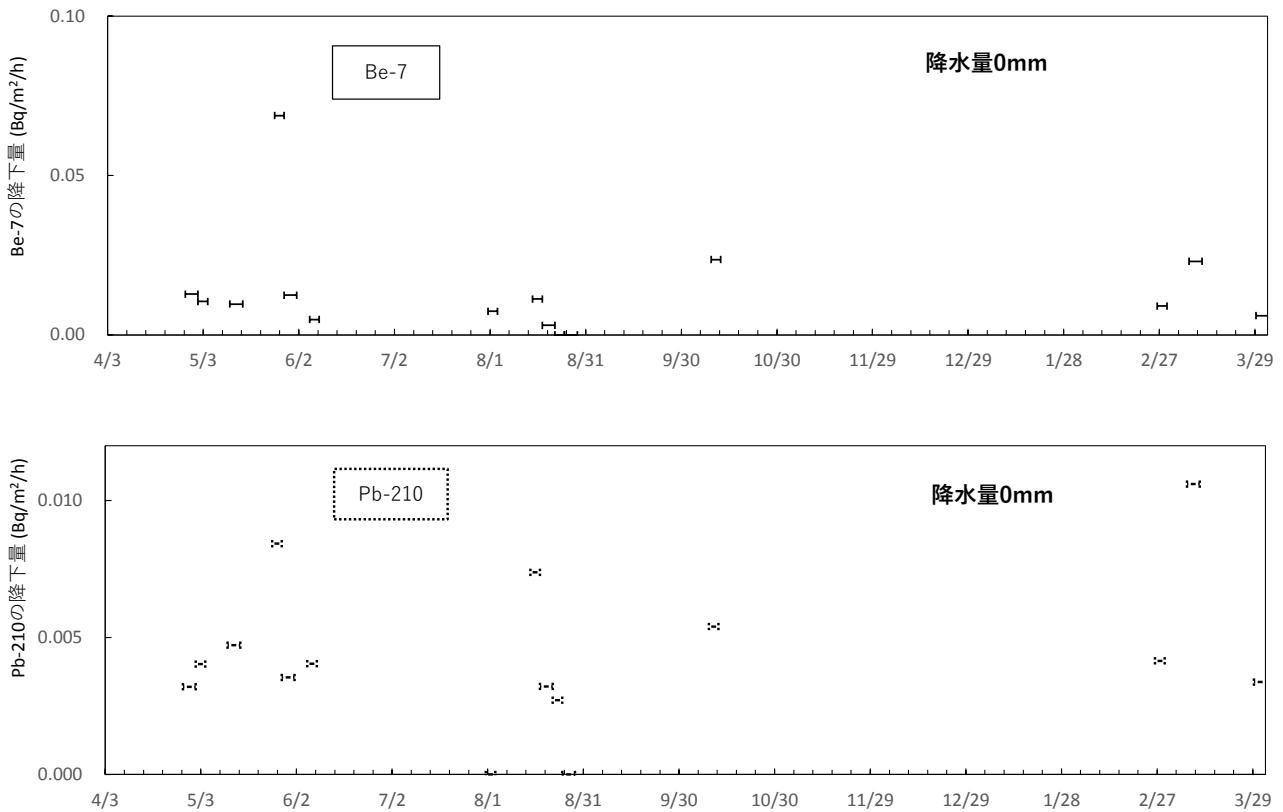


図5 降下量（降水量別）

囲で、平均値は0.10 Bq/m<sup>2</sup>/h、全期間を通じた降下量は730 Bq/m<sup>2</sup>であった。

降水量が無かった期間の降下量を乾性沈着量とし、降水量が有った期間の降下量を乾性沈着量と湿性沈着量の合計として算出した結果を表4に示す。なお、降

表4 乾性沈着量と湿性沈着量の年合計

	降水量	ベリリウム-7 (Bq/m <sup>2</sup> )	鉛-210 (Bq/m <sup>2</sup> )
湿性沈着量	0mm超	5,100	700
	0mm	-	-
	計	5,100 (97.5%)	700 (95.0%)
乾性沈着量	0mm超	120	37
	0mm	16	5.4
	計	130 (2.5%)	42 (5.0%)
合計	0mm超	5,200	730
	0mm	16	5.4
	計	5,200 (100%)	740 (100%)

水量が有った期間の乾性沈着量は、降水量が無かった期間の1時間あたりの平均降下量（ベリリウム-7が0.016 Bq/m<sup>2</sup>/h、鉛-210が0.0050 Bq/m<sup>2</sup>/h）に、降水量が有った期間の時間（7,400h）を乗じて算出した。

全降下量に対する乾性沈着量（降水量が無かった期間の降下量と降水量が有った期間の降下量の和）の割合は、ベリリウム-7では2.5%、鉛-210では5.0%と算出された。

なお、降水が無かった期間において、ベリリウム-7及び鉛-210が検出されなかった2回については、本算出から除外した。

(2) 沈着速度から乾性沈着量・湿性沈着量を算出

(1) で求めた全降下量に対する乾性沈着量の割合を確認するため、沈着速度から、乾性沈着量及び湿性沈着量を求めた。

ア 沈着速度を算出

G.Ronsnerらの方法<sup>10)</sup>により沈着速度を算出した。

沈着速度 (cm/s) = 降下量 (Bq/cm<sup>2</sup>/s) / 大気浮遊じん中濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)

降水の有無に分けて、沈着速度の結果を表5及び図6に示す。

表5 沈着速度（降水量別）

降水量 (回数*1)	降水量0mm (n=15)		降水量0mm超 (n=88)		
	項目	範囲	平均*2	範囲	平均*2
Be-7 (cm/s)		0.017 ~ 0.38	0.089	0.15 ~ 48	6.0
Pb-210 (cm/s)		0.054 ~ 0.45	0.16	0.11 ~ 24	4.3

\*1 欠測1回

\*2 NDを除いて算出(降水量0mmではBe-7、Pb-210それぞれND 2回)

沈着速度は、ベリリウム-7と鉛-210のいずれも12月～1月に速くなり、3月～4月には比較的遅い値を示した。

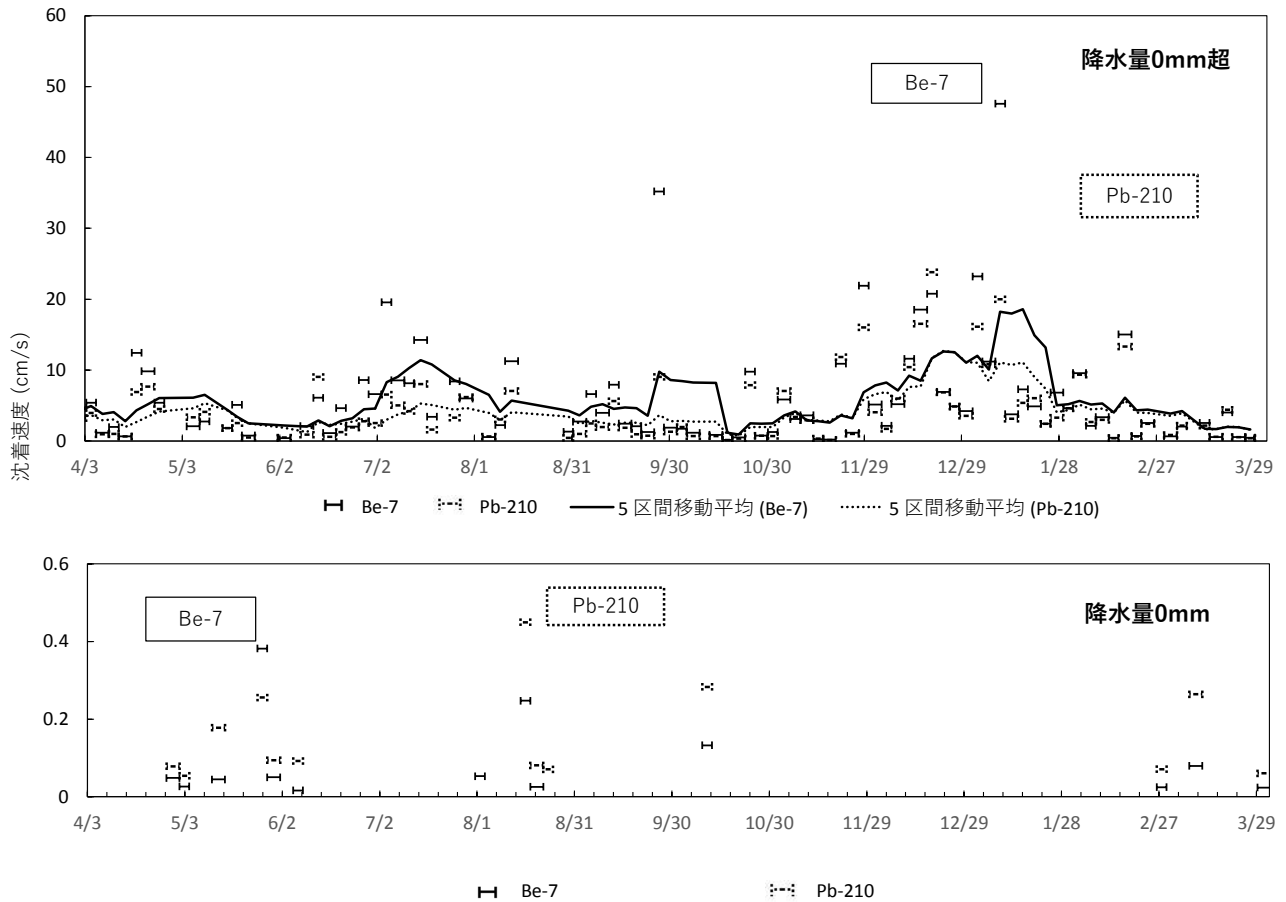


図6 沈着速度 (降水量別, 算出)

表5より、乾性沈着を示す降水量が無かった期間では、ベリリウム-7の沈着速度は0.017～0.38 cm/sの範囲で、平均値は0.089 cm/sであった。また、鉛-210の沈着速度は0.054～0.45 cm/sの範囲で、平均値は0.16 cm/sであった。

降水があった期間では、ベリリウム-7の沈着速度は0.15～48 cm/sの範囲で、平均値は6.0 cm/sであった。また、鉛-210の沈着速度は0.11～24 cm/sの範囲で、平均値は4.3 cm/sであった。

降下物にベリリウム-7と鉛-210が含まれているため、この降下物の乾性沈着速度は0.089～0.16 cm/s、湿性沈着速度は、4.3～6.0 cm/sの範囲であった。

なお、(1)と同様に、降水が無かった期間において、ベリリウム-7及び鉛-210が検出されなかった2回については、本算出から除外した。

乾性沈着速度は、1991年～1994年にドイツのミュンヘンで調査したベリリウム-7の乾性沈着の結果0.16 cm/s<sup>9)</sup>と比べて同様の値を示していた。

イ 乾性沈着量・湿性沈着量を算出

アで求めた乾性沈着速度、大気浮遊じん中の濃度及び採取時間から乾性沈着量を求めた。また、湿性沈着

量は、全降下量から乾性沈着量を引いて求め、全期間における算出結果を表6及び図7に示した。

・乾性沈着量 ( $D_d$ )	
$D_d = C_a \cdot V_d \cdot T_{int}$	$C_a$ : 大気中濃度 ( $Bq/m^3$ )
	$V_d$ : 乾性沈着速度 (cm/s)
	$T_{int}$ : 採取期間 (s)
・湿性沈着量は、(全降下量-乾性沈着量) から算出	

表6より、ベリリウム-7については、全降下量は0～2.7 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で平均値は0.61 Bq/m<sup>2</sup>/hであった。そのうち、乾性沈着量は0～0.069 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で、平均値0.024 Bq/m<sup>2</sup>/hで全降下量の3.9%であった。また、湿性沈着量は0～2.7 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で平均値0.59 Bq/m<sup>2</sup>/hで全降下量の96.1%であった。

鉛-210については、全降下量は0～0.43 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で平均値は0.086 Bq/m<sup>2</sup>/hであった。そのうち、乾性沈着量は0～0.016 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で、平均値0.0053 Bq/m<sup>2</sup>/hで全降下量の6.2%であった。また、湿性沈着量は0～0.42 Bq/m<sup>2</sup>/hの範囲で平均値0.081 Bq/m<sup>2</sup>/h

表6 乾性沈着量と湿性沈着量の試算結果

項目	全降下量				乾性沈着量				湿性沈着量			
	範囲	平均値	年合計		範囲	平均値	年合計		範囲	平均値	年合計	
Be-7 (Bq/m <sup>2</sup> /h)	0 ~ 2.7	0.61	63	(100%)	0 ~ 0.069	0.024	2.4	(3.9%)	0 ~ 2.7	0.59	61	(96.1%)
Pb-210 (Bq/m <sup>2</sup> /h)	0 ~ 0.43	0.086	8.9	(100%)	0 ~ 0.016	0.0053	0.55	(6.2%)	0 ~ 0.42	0.081	8.3	(93.8%)

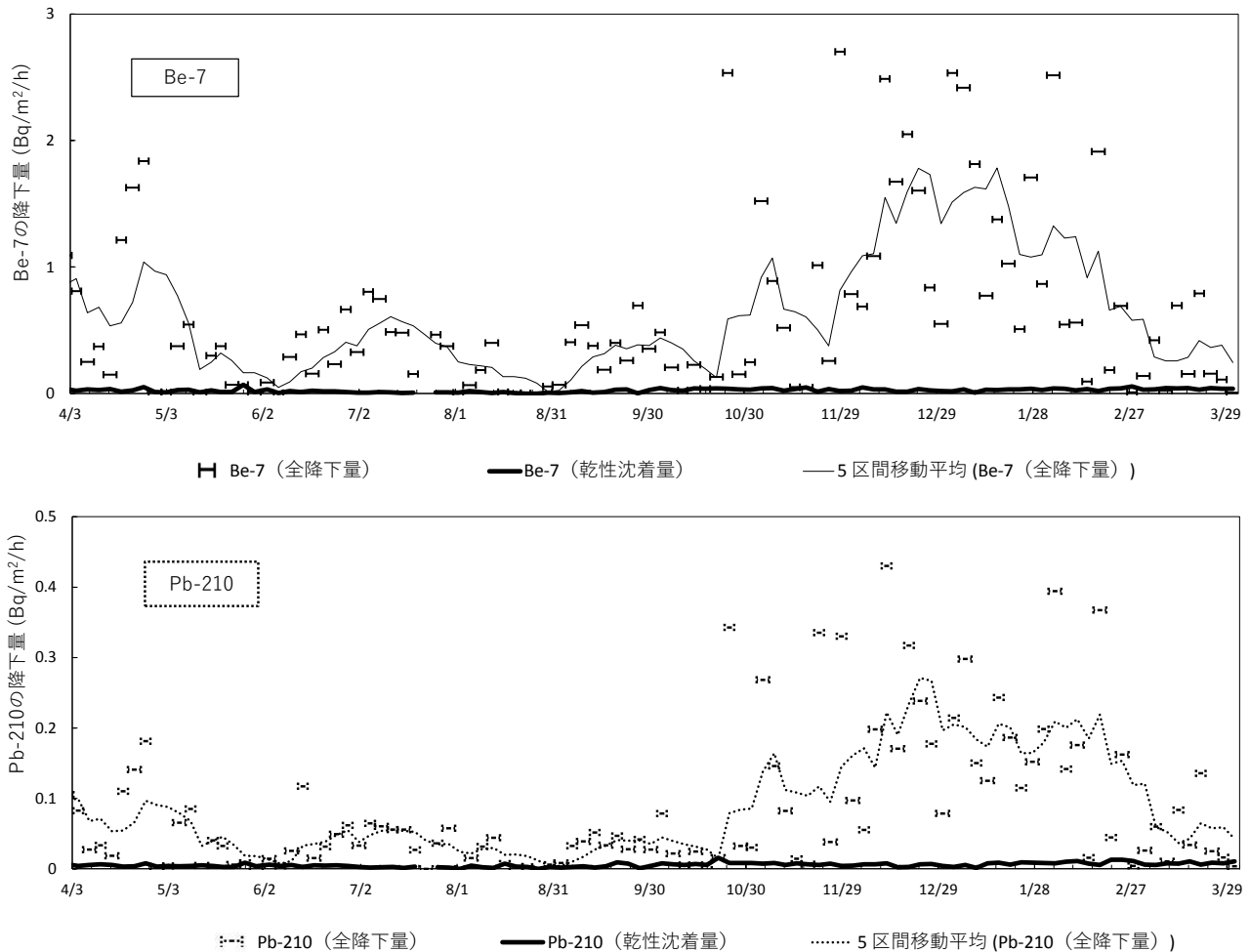


図7 沈着量(算出)

で全降下量の93.8%であった。

全降下量に対する乾性沈着量の割合は、ベリリウム-7では3.9%、鉛-210では6.2%と算出され、(1)で算出された結果であるベリリウム-7では2.5%、鉛-210では5.0%とほぼ同様の値となった。

#### 4 まとめ

当センター屋上において、令和2年4月3日～令和3年4月2日、大気浮遊じん及び降下物の試料採取を週2回行い、ベリリウム-7と鉛-210を測定し、以下の結果を得た。

(1) 全期間のうちベリリウム-7と鉛-210が最高値を示した期間は、5月1日～5月4日で、それぞれ11 mBq/m<sup>3</sup>、2.1 mBq/m<sup>3</sup>であった。

月別平均値は、ベリリウム-7が3月に6.95 mBq/m<sup>3</sup>、鉛-210が2月に1.44 mBq/m<sup>3</sup>と最大値となり、10月にもベリリウム-7が6.39 mBq/m<sup>3</sup>、鉛-210が1.07 mBq/m<sup>3</sup>と高い値を示した。

大気浮遊じん中の濃度の変動係数をみると50%を超えたのはベリリウム-7が6月、8月、9月、鉛-210が5月、7月、8月、9月であり、この時期は海洋性気団の影響を受け濃度が低くなる時期である。

変動係数が小さくなったのはベリリウム-7、鉛-210とも10月、2月、3月であり、この時期は大陸性気団の影響を受け濃度が高くなる時期である。

(2) 降下物では、ベリリウム-7は11月27日～11月30日に0.62 Bq/m<sup>2</sup>/h、鉛-210は12月11日～12月14日に0.43 Bq/m<sup>2</sup>/hと、それぞれ年間の最大値となった。



月別平均値は、ベリリウム-7が1月に1.45 Bq/m<sup>2</sup>/h、鉛-210が12月に0.21 Bq/m<sup>2</sup>/hと最大値を示し、年変動としていずれも11月～3月に降下量が多くなる傾向となった。

降下量の変動は、大気浮遊じんより大きく、令和2年4月及び令和3年2月～令和3年3月では、ベリリウム-7の変動係数が100%前後、鉛-210の変動係数が90%前後と安定しているのに対し、令和2年8月～10月にかけては変動の幅が大きかった。変動係数の大小の違いは、降水量と降下量の関係が、時期によって異なっていることを反映した結果となった。

- (3) 降水の有無による降下量から乾性沈着量・湿性沈着量を算出した。その結果、全降下量に対する乾性沈着量の割合は、ベリリウム-7では2.5%、鉛-210では5.0%と算出された。
- (4) ベリリウム-7と鉛-210の乾性沈着速度を求めた結果、ベリリウム-7は平均値0.089 cm/s、鉛-210は平均値0.16 cm/sであった。
- (5) 乾性沈着速度から乾性沈着量を求め、全沈着量に対する割合を求めたところ、ベリリウム-7は全降下量の3.9%、鉛-210は6.2%であり(3)の結果と同様の割合を得た。

## 文 献

- 1) 石川県, 志賀町, 北陸電力: 志賀原子力発電所周辺環境放射線監視結果報告書(平成2年度～令和元年度)
- 2) 石川県, 志賀町, 北陸電力: 志賀原子力発電所周辺環境放射線監視年度計画(平成2年度～令和元年度)
- 3) 内田賢吾, 宮竹智代, 河野隆史, 小林浩美, 鶴谷亮太, 山口麻美, 吉本高志: 降下物, 大気浮遊じん中のベリリウム-7及び鉛-210の変動と挙動(第1報), 石川県保健環境センター研究報告書, **57**, 8-18 (2020)
- 4) 内田賢吾, 河野隆史, 宮竹智代, 鶴谷亮太, 吉本高志, 内川慎互, 川畑俊之: 降下物, 大気浮遊じん中のベリリウム-7及び鉛-210の変動と挙動(第2報), 石川県保健環境センター研究報告書, **57**, 65-71 (2020)
- 5) 気象庁, 過去の気象データ検索, <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (参照 2021-04-01)
- 6) 市橋正生: 日本付近の地震発生日と高崎の大気中ベリリウム-7濃度の関係に係る統計分析, 地震, **64**, 23-32 (2011)
- 7) 藤田慎一, 三浦和彦, 大河内博, 速水洋, 松田和秀, 櫻井達也: 越境大気汚染の物理と化学, 2訂版, 181-182, 成山堂書店(2021)
- 8) 中村圭三, 三谷雅肆: 硫酸イオンと硝酸イオンの湿性沈着量と月間降水量との関係, 天気, **56** (3), 39-43, 日本気象協会(2009)
- 9) 笠原三紀夫: 大気汚染物資の降雨洗浄作用, 環境技術, **23** (10), 26-30 (1994)
- 10) G. Rosner, H. Hötzl and R. Winkler: Continuous Wet-only and Dry-only Deposition Measurements of <sup>137</sup>Cs and <sup>7</sup>Be - an Indicator of their Origin, Applied Radiation and Isotopes, **47** (9), 1135-1139 (1996)