

意見書

「バグフィルターのセシウム除去効率について」

琉球大学名誉教授

矢ヶ崎克馬

2015年4月30日

<目次>

第1章	バグフィルターでセシウムは除去できるか	1
	1. バグフィルターの濾過特性	
	2. 環境省指針に基づく測定データの問題点	
	3. バグフィルターの性能を実験によって検証したか	
第2章	バグフィルターを通過する微粒子の存在証拠	8
	1. 消音機（サイレンサー）に付着した焼却灰	
	2. 降下法による煤塵測定	
第3章	どれほどのセシウムがバグフィルターを通過すると予想されるか	9
	—塩化セシウムの蒸気圧と微小微粒子量をもとにして—	
結論		11

第1章 バグフィルターでセシウムは除去できるか

1. バグフィルターの濾過特性

バグフィルターは濾布と呼ばれるフィルターを用いて空気中の微粒子を除去するものである。バグフィルター、集塵機などの作動原理は、空気分子やそれに近い小さいサイズの微粒子を通過させることにより、サイズの大きい微粒子を捕獲するものである。サイズの小さい微粒子や空気分子を逃がすことにより、大きな微粒子が捕獲できるのである。気密なビニールシートなどを用いた濾過はあり得ない。濾布には布目の大きさがあり、その大きさに応じて通過する微粒子のサイズが決定する。

図1は池野栄宣氏の論文からの引用である。フィルターは燃焼煤塵を通過させる時間の経過とともに目詰まりを起こすので、一定時間ごとに目に詰まった埃を払い落としては繰り返し使用する。埃が払い落とされた直後は布の目に応じた濾過ができるが、目が詰まってくると通過できる微粒子の粒径は小さくなる。目詰まりすると微粒子が通過できる濾布の穴の数が減少し、通過できる微粒子の径も小さくなる。すなわち、微小微粒子や空気分子などが通過しにくくなり圧力が上昇する。このようにバグフィルターは通過させる微粒子の粒径が刻々と変わるものである。それゆえ、微粒子の粒径に応じて通過割合が違うという確率的濾過を行うものである。

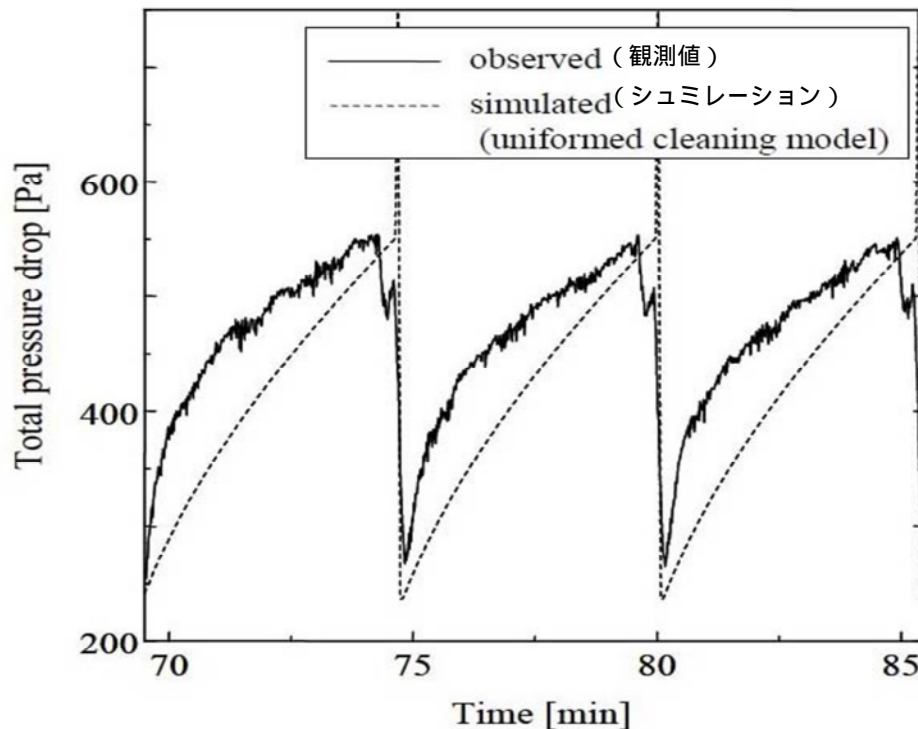


図1 バグフィルターの濾布にかかる圧力の時間依存

<http://repo.lib.nitech.ac.jp/bitstream/123456789/74/5/ko445.pdf>

名古屋工業大学リポジトリ

バグフィルターの圧力損失特性の解析と最適設計に関する研究

2004年 池野栄宣より転載

すなわち、バグフィルターには以下のような特性がある。

微小微粒子と空気分子の酸素、窒素、および液体は、常にフィルターを通過する。

濾布のメッシュにかかる大きさを持つ微粒子以下の径の微粒子は、フィルターを通過する。通過できる粒径は時間とともに変化する。

フィルターで分離されるものは、固体である程度以上の粒径を持つ微粒子である。

2．環境省指針に基づく測定データの問題点

環境省の指針に基づく測定には、微小サイズ微粒子と気体は測定できないという問題がある。以下、焼却施設における測定データについて、その具体例を述べる。

1) 環境省は、平成23年8月9日、「福島県内の災害廃棄物の処理における焼却施設及びモニタリング」(https://www.env.go.jp/jishin/attach/fukushima_shokyaku110809.pdf)として、電気集塵機を設置している焼却施設における排ガス中の放射能試験測定を報告している。それによると、排ガスの収集法について、次のように述べている：

「排ガス分析用試料は、「JIS Z 8808：排ガス中のダスト濃度の測定方法」により採取した。ろ紙には0.3 μmDOP 捕捉効率 99.9%以上のシリカ繊維(ADVANTEC 円筒濾紙No88RH)を用い、約1時間で約1 m³Nの吸引を行った。」

バグフィルターのセシウム通過率(1から除去率を引いたもの)とは、バグフィルターに入る前の排ガス中のセシウム量に対して、バグフィルターを通過してしまった後の排ガス中の微小粒子および分子気体中のセシウム量の比率である。通過してしまったセシウム量を収集して検査し、初めてバグフィルターの放射能除去率などが議論できるのである。

この事情を図2～図4に説明する。

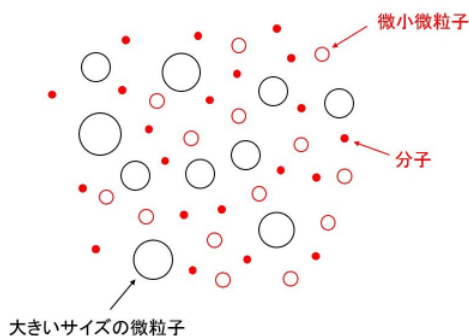


図2 放射性セシウム微粒子

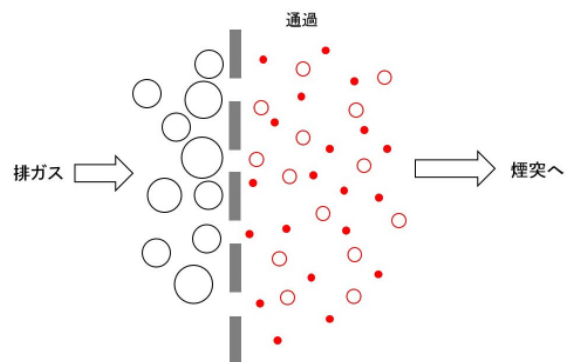


図3 バグフィルターによる捕獲

図2はバグフィルターに入る前の放射性セシウムの微粒子や分子(原子)のサイズには分布があることを示す。図3はバグフィルターによる粒子の捕獲を示す。微小微粒子と分子(原子)は背後に通過する。図4はバグフィルターの除去率を示す。捕獲前の放射性セシウム総量に対する通過してしまった微小粒子等の比率(通過率)が決定的である。

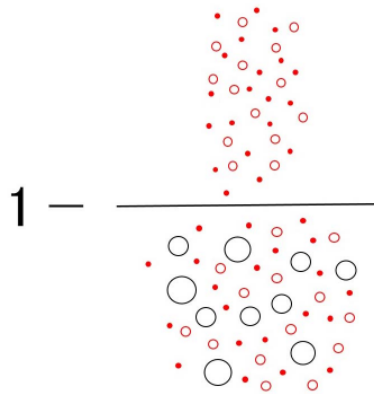


図4 放射性セシウムの除去率

環境省等で実施した除去率検査におけるもっとも重大な間違いは、排ガス収集に、微小粒子・気体を通過させる特性を有するろ紙を使用していることである。

実験に用いた排ガス収集のための集塵機においても、バグフィルター同様、気体や超微小粒子は捕捉できない（気体や超微小粒子を捕捉してしまえば装置の機能：「集塵」が麻痺する）装置を使っているのである。バグフィルターで逃した気体を調べるのに、その逃した気体をそのまま逃す方法をとっているのである。これではバグフィルターから漏れた気体および超微小粒子の放射能を測定できるはずがない。環境省等の行った除去率測定で実際に行われた事柄を図5と図6に示す。

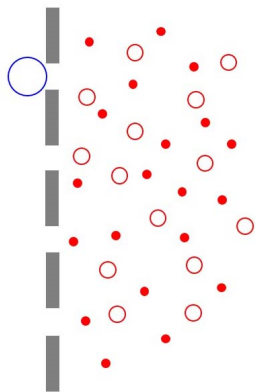


図5 バグフィルター背後の集塵機

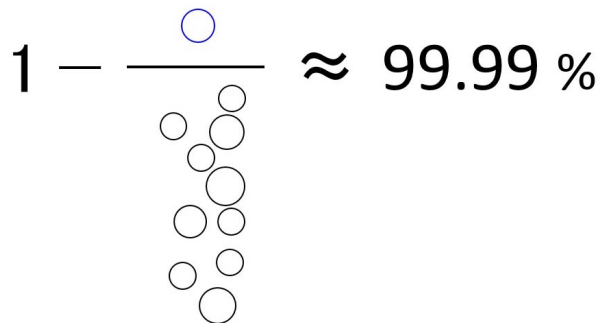


図6 環境省などの行った実験の内容
除去率の測定では全くない

図5はバグフィルター通過後の集塵機の様子である。バグフィルターで捕獲される大きいサイズは文字通り「通過していない」ので、捕獲量は少ない。図6は環境省などの行った「除去率測定」で実際に出した数値の内容を示す。測定で捕獲する必要のあるバグフィルター背後に通過した微小粒子は全く捕獲されていないので、測定は意味がない。

環境省がいう「試験を行った」は、まったく間違った方法で実施していたのである。微生物の観察を望遠鏡で行って「微生物はいなかった」と結論しているのと同じである。

ここで数値を挙げて「除去率」としているのは、もともとバグフィルターで捕捉できる大きなサイズの微粒子に限って集塵機で捕捉して、捕捉したものについて計測した除去率なのである。おそらく $0.4\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 以上の大きな微粒子の補足率は **99.99%**程度であり、それを集塵機で確認したにすぎない。それはバグフィルターのセシウム除去率とは全く縁もゆかりもないものである。

2)同様に、資源循環局は、平成 24 年 3 月 14 日、「バグフィルターの構造及び除去率について」(<http://www.city.yokohama.lg.jp/shikai/pdf/siryoyj6-20120314-sj-21.pdf>)と称する資料の中で、「国は、「災害廃棄物の広域処理の推進について(ガイドライン)」のなかで、放射性物質を含む廃棄物の焼却処理における排ガスの安全性について、福島県内の焼却施設で行った実証試験で、バグフィルターにより **99.99%の放射性セシウムが除去されることを確認した**と述べています」と報告している。この測定における排ガス収集装置においても、1)で述べた誤りを繰り返している。上記および同様の方法で行った「確認」は、科学的に意味をなさない。

99.99%の意味するところは、集塵機で捕獲できるサイズの大きい微粒子については、バグフィルターでも **99.99%**捕捉できるということである。バグフィルターで背後に逃がした微小微粒子と気体については、全く捕捉できていない。すなわち、この収集方法ではバグフィルターのセシウム除去率を求めることはできないのである。

集塵機はフィルターの原理である「背後に漏らす」ことを作動原理としている以上、バグフィルターで漏らした気体集団について測定することはできない。

結論として、**99.99%**という数値はバグフィルターのセシウム除去率ではない。セシウムなどを検出する能力がない方法で、バグフィルターでもともと除去できる大きなサイズの微粒子の補足を「確認した」にすぎない。確認したものの内容が違っているのである。「**99.99%の放射性セシウムが除去されることを確認した**」に、科学的根拠はない。

3)さらに、国立環境研究所の資料、第 6 章の表 6.1—医学処理設備による除去率の調査結果(http://www.nies.go.jp/shinsai/techrepo_r4_140414_6.pdf)は、いずれも測定手段が上述の微小微粒子と気体を筒抜けにさせている捕獲装置(電気集塵機)によるもので、上記の 2 報告と同様、セシウム除去率に該当する数値ではない。

3. バグフィルターの性能を実験によって検証したか

1)大阪市は、平成 24 年 10 月 11 日、実験試料「放射性物質の測定方法に関する確認について」(<http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000187/187721/jikkennsiryoyou.pdf>)において、焼却がれき中のセシウム濃度より 10 桁も高い濃度で、バグフィルターの性能を検証したと報告している。また同報告では、排ガス中におけるセシウムは全て塩化セシウムであると仮定して実験を行い、「高温でガス化したセシウムは 200 の円筒ろ紙によって固体粒子として全て捕

獲され、ガス状セシウムは検出されない」としている。現実より濃度が 10 桁も高い状態で実験したものが、はたして実際の焼却炉でのセシウムの状態を再現しているだろうか？ 科学的に見るとそれは全く「否」である。

前記の飽和蒸気圧における排気ガス中の塩化セシウムの存在量と取り扱う塩化セシウムの濃度が 10 桁も違うと、フィルターにとらえられるセシウム量とフィルターから抜け出る「気体」中のセシウム量の比率も 10 桁違いとなる。現実の排気ガス中でフィルターの背後に抜ける「微小微粒子と気体」であるが、気体に注目すると、気体中では 200 における飽和蒸気圧となる濃度の塩化セシウムが存在する。これを考慮すると、バグフィルター出口の濃度は 200 の飽和蒸気圧で決まるセシウム濃度とみなして良い。すなわち出力はほぼ一定で変わらないのである。入力としてのバグフィルター前のセシウム濃度が 10 桁も違うと「計算」上の除去率も 10 桁のケタ違いとなり、現実条件を再現するには程遠い実験企画である。実際には気体に加えて微小微粒子中のセシウムが存在するので、純気体中のセシウム濃度に比してケタ違いのセシウム濃度であることを考慮しても、バグフィルター前後の比率は実際の比率とはケタ違いである。現実をこのようなモデルで実験することに、科学的な根拠は見いだせない。従って、この実験結果をがれき焼却の場合に適用することはできないのである。

さらに、ガス吸収ビンで気体の塩化セシウムを捕捉する方法も定量的測定の保証されない方法である。標準状態での気体の平均自由行程は $0.1\mu\text{m}$ 程度である。その場所 $0.1\mu\text{m}$ 範囲から外には出ない。その移動については塩化セシウムの分子の場合は拡散運動に従い、微小微粒子の場合はブラウン運動に従う。気泡の直径が 1mm 程度ならば、膨大な酸素・窒素分子に囲まれている。塩化セシウム(あるいはセシウム化合物)分子あるいは微粒子が気泡表面に達し、水に接することにより初めて溶ける。全てのセシウムが水溶性であるとしても、自然拡散に従って気泡表面に達して全部が溶けるまでには 1 時間単位の時間が必要である。さらに不溶性の微粒子等は溶けださない。この方法は定量的測定をする目的に適わない方法である。たとえ数値が出ててもそれは全体に対して一部でしかない分量であり、定量的な意味はない。ND だから「ない」と結論付けるのは誤りである。この様子を図 7 に示す。

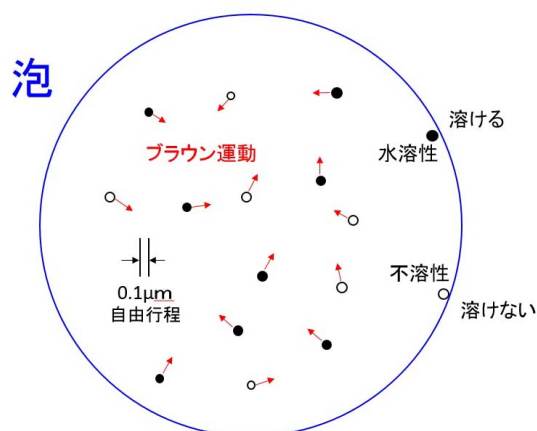


図 7 気泡内の微粒子や分子は直ちには気泡表面に達することはできない

以上の「不適切」に加えて本質的欠陥がさらにある。実験条件として記されているように円筒フィルターの温度が200 として、フィルター通過時の塩化セシウムの飽和蒸気圧は 10^{-9}Pa (10^{-14}atm)である。1回の通過気体量が3000程度の容積中のセシウムは、全量が捕捉されたとしても、測定下限値0.01mgの5ケタほども少ない量である。実際の排ガス中には微小微粒子に凝結したセシウムがあるので、気体中の量に比して数ケタ上回るセシウム量が存在する。それを考慮しても計測できるはずのない微量量なのである。

ちなみに、本実験と同様にずさんな実験である下記の2)で述べる実験結果は同じ信憑性が無いにしろ例えば気体中の塩化セシウム量として $0.014\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ という値を示す。本実験の検出限界では計測できない排ガス中濃度である。

本実験はもろもろの要素において、科学的実験に必須の、量的な検討・考察(オーダーエスティメーション)が根本的に欠け落ちている。数字で出された除去率に科学性はない。

なお、大阪市の一連の放射能濃度測定は、国の「放射能濃度等測定方法ガイドライン」平成25年3月(http://www.env.go.jp/jishin/attach/haikihyouka_kentokai/16/mat02_2.pdf)に従って行われており、この項で論じた方法によるものである。排ガス測定結果の「不検出」は信用できない。

2)平成23年6月19日、環境省が開催した第3回災害廃棄物安全評価検討会の資料6-3:京都大学高岡昌輝氏の「一般廃棄物焼却施設の排ガス処理におけるセシウム、ストロンチウムの除去挙動」(http://www.env.go.jp/jishin/attach/haikihyouka_kentokai/03-mat_5.pdf)については、以下の点を指摘しておく。

この論文は単位系と数値に混乱があり、フォロー不能である。ICP-MSの測定の定量下限として $0.01\mu\text{g}/$ を提示している。非水溶性と水溶性の試料はそれぞれ100ml及び50mlに定量している。論文の結果:表1では当然溶媒容積の少ない方が当たりの精度としては小さくなるはずである。実験で結果ではその精度比率が逆転している。

さらに、バグフィルター前では69.2l、バグフィルター後では34,500lの排ガスを試料として収集している。試料の量に約500倍の比率がある。カスケードインパクターの元素解析には上記分解能(測定限界)が存在する。この測定限界は流した排ガス流量で変化することはない。ところが結果表示ではいきなり流した流量でカスケードインパクターの分解能を割って測定の分解能としている。この分解能の提示は正しくない。

同時にカスケードインパクターの測定量を表示せずにいきなり m^3N あたりに換算している。この方法ではカスケードインパクター試料分析分解能の400倍のCs濃度が検出されても流量の比:約500で割ってしまえばND以下に沈んでしまう。実験の内実はおそらく有意な数値が得られているはずであるが、この誤った数値処理で、バグフィルター後(煙突)での測定結果は全て測定下限とされている。この数値処理方法では測定結果の提示にはなりえないのである。このような結果提示は、99.99%などの高い数値を出すための数値処理と疑わざるを得ない。

実験者はバグフィルター前の測定結果、すなわちgas : 0.014 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ から「バグフィルターにおいてはガス態のものがフィルターを通過し、後段に抜けたとすると」として、バグフィルターの精度を算出している。もしこの仮定が成り立つと、バグフィルター後（煙突）の測定においてもガス態の量は0.014 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ と変わらないはずである。しかし実験結果の表1などには、その10分の1以下の「測定不能」量が提示される。これは明らかに「仮定」が間違っているか、測定プロセスが不適切であるか、あるいは両者が絡み合っているのかのどちらかである。実際は測定方法が間違っているのである。

ガス採取における処理過程が高岡氏の論文の図1に提示されている。ガス成分を取り除くとして5% H_2O_2 の層をガスとして通過させている。すでに記したとおり、この方法はガス中の全Csを捉えることは決してない。定量的な溶解度などの試験をするには数時間の規模の時間が必要である。この方法は定量的測定をする目的に適わない方法である。たとえ数値が出ても定量的な意味は無い。

実験結果のバグフィルター前後のガス態のセシウム濃度が異なることは、ガス捕捉方法が不適切であることをよく物語っている。

実験結果は、非水溶性のセシウムはより粒径の小さくなる **back up filter** で量を増している。気体においても量を増やす傾向がありうる。また表1から全セシウム量は1 μm 以下の粒子にかなり集中している。この意味からも気体の測定法は重要である。

この実験方法によるガス態中のセシウム捕捉はホンの一部であり、全量捕捉はあり得ない。表1から推測しても一部分しか測定できていない値であるが、同じ値であるべきバグフィルター前と煙突の値から推察するに、表1での気体の測定量は、実際に存在する量の100分の1～1000分の1程度の可能性がある。したがってバグフィルターの除去率99.87%には科学的根拠が何もない。まして99.99%はもっと根拠の薄い数値である。

最も重要なバグフィルター通過後（煙突）の分析が全くなされていない。加えてガス態中のセシウム捕捉方法は、全量捕捉できるものではない。

バグフィルターのカタログ上の精度は、粒径0.3 μm を90%捕獲程度である。（「バグフィルター」のおさらいー放射性物質の捕捉は期待できるのか：ごみ・環境ビジョン21 理事 多田眞：<http://www2u.biglobe.ne.jp/GOMIKAN/sun6/no88%20bagu.pdf>）

実用段階では精度はもっと悪くなることが予想される。バグフィルターには、後述するように微小粒子を通過させている証拠がある。仮にバグフィルターの補足力を0.4 μm と置くと、上記高岡氏の実験では **buck up filter** の分までバグフィルター通過成分として加えねばならない。バグフィルターの除去率は（空気補足分をそのままの数値にして）約80%、本実験での気体の数値が100分の1であるとするると約70%となる。さらにその上の **stage 8** の分までバグフィルターを通過しているとするると50%まで除去率は落ちる。

あくまでバグフィルター自体の除去率を測定により求めるべきであるのに、それができていないのがこの論文である。この論文は基本的な記述に「追跡不能」な誤りがあり、99.99%などとする科学的な裏付けは全くない。

第2章 バグフィルターを通過する微粒子の存在証拠

1. 消音機（サイレンサー）に付着した焼却灰

2012年10月25日、ジャーナリスト井部正之氏は、「焼却炉のフィルターをくぐり抜ける放射能 拡大する管理なき被ばく労働(1)」(<http://diamond.jp/articles/-/26833>)と題して、バグフィルターの性能に関する次のような取材記事を掲載している。(以下一部引用)

「これを見てください」

そう言って出した数枚の写真には、円筒状の外装にロケット状の吸音体を格納した、飛行機のジェットエンジンにも似た金属設備が写っている。

社長は続ける。

「これはサイレンサ。消音器です。焼却施設の騒音が煙突から出ていかないようにするもので、それなりの規模の焼却炉には必ずついています。消音器は電気集じん機やバグフィルターといった集じん設備の後ろ、煙突のすぐ手前に取り付けます。ですから、消音器を通る排ガスはきれいになった状態で通過するはずですが、でも見てください。これがうちで修理した消音器(図8)なのですが、修理前はこれです(図9)」

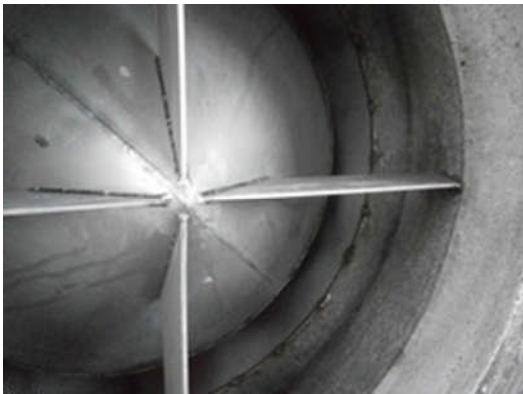


図8 修理後の消音機



図9 修理前の消音機

社長が指さした写真はジェットエンジンの前部のような消音器の吸入口を撮影したものだ。今年になって修理したという、修理後の消音器はきれいな銀色の金属製品だが、修理前のものは全面に薄茶色の粉じん状のものがこびりついていて、まるで磁石に砂鉄をくっつけたようにこんもりとしている。

「すごいでしょ。これ、みんな焼却灰です。バグフィルターで焼却灰の99.99%が除去されていると言いますが、実際にはこういうものが外に出て行っているんです」

2. 降下煤塵法による煤塵測定

2013年1月10日、同じく井部氏は、「静岡市の震災がれき試験焼却で明らかになった広域処理での放射能拡散増加の可能性」(<http://diamond.jp/articles/-/30406>)と題する記事で、焼却施設の

煙突より出た排ガスを別の方法で収集した測定結果を報告している。(以下一部引用)

調査したのは静岡県の市民団体「セーブ・ジャパン・ネットワーク」。調査は大気中を漂って地上に降ってくる粉じんやばいじんを面積の広い容器で集める「降下ばいじん法」で実施した。

12月上旬にそのうち4カ所の試料を名古屋大学名誉教授の古川路明氏を通じて専門機関で分析してもらったところ、下表に示したとおり、最大で1平方メートルあたり0.4ベクレルの放射性セシウム137を検出した。

国が実施している同様の調査によれば、静岡市の採取場所で6月の1ヵ月間に放射性セシウム137が1平方メートルあたり0.54ベクレルだった。つまり、試験焼却時の3日間(設置から回収までだと計5日間)だけで、1ヵ月分の7割以上の放射性セシウム137が降り積もった計算になる。

同ネットワークの野田隆宏氏(仮名)は今回の試算から「焼却温度が800度程度のストーカ炉ではあまりセシウムが減っていないくて、1500度の灰溶融でいきなり100万ベクレルくらい減った。これは灰溶融の高温で塩化セシウムが揮発したためではないか」と指摘する。

野田氏は以前に静岡県島田市での試験焼却時に物質収支に加え、集じん装置の入口濃度と出口で捕集された溶融飛灰の放射エネルギーから除去率を推計し、2012年3月の環境省交渉で「物質収支から算出されたセシウム137の除去率は65%で、排ガスの分析から算出された除去率は53~62%。バグフィルターによる除去率は60%程度であり、約4割が外部に漏れている可能性がある」と発表した。このときの経験をふまえて、こうも話す。

「島田市も高温溶融炉を採用していた。高温による処理のほうが放射性セシウムがバグフィルター(などのろ過式集じん機)を抜けて外部に流出しやすいのではないか」

第3章 どれほどのセシウムがバグフィルターを通過すると予想されるか？

—塩化セシウムの蒸気圧と微小微粒子量をもとにして—

環境中でセシウムのもっとも安定な姿は塩化セシウム(CsCl)であると言われる。フクイチ原子炉から放出されたセシウムは3月15日(まで)の爆発では合金状あるいはガラス上の不溶性の微粒子として放出され、それ以後のものは水溶性微粒子とされる。(Adachi K, et al: Emission of spherical cesium-bearing particles from an early stage of the Fukushima nuclear accident, Scientific Reports, 2013: <http://www.nature.com/srep/2013/130830/srep02554/full/srep02554.html>)

これらのがれきに付着し800で燃焼される。どのような変化を受けるであろうか？ ガラス状微粒子も800の燃焼で酸化物あるいは塩化物になるのだろうか？ 未解明なところが多い。大部分が塩化セシウムとされているので、この点での物性を探る。

塩化セシウム化合物の融点は645、沸点は1295である。環境中ですでに塩化セシウムになっているものは800焼かれても塩化セシウムのままでいる確率が高い。焼かれた後200に急冷されバグフィルターに入る。融点・沸点などで区分される相転移(気相、液相、固相間の相互転移)は一次転移であり潜熱を伴う。上の温度から相転移をするときには自由エネルギーの放出

をしなければならず、急冷のようなときには過冷却が生じる。温度履歴も存在する。

800 から **200** へ急冷されるときは高温相からの転移であり、エネルギーを放出しきれず固体化に遅れを生じる。通常の蒸気圧曲線は平衡状態を達成して得られる圧力である。平衡状態とは例えば液相から気相に蒸発する分子の数と気相から液相に入る分子の数が同じになるという条件である。急冷されるときには平衡状態は達成されず、蒸気圧はより高温側の状態を引きずるために高压側にずれている可能性が十分ある。したがってバグフィルターを通過する分子の数は予想されるより多い。

バグフィルターを通過する温度である **200** に於ける飽和蒸気圧に基づいて論考を進める。上記考察でも述べたが、焼却後のガス温度が蒸気を多く含む高温から冷却され、かつ **200** に冷却される過程で多くの塩化セシウムが析出しその微粒子がフィルターで捕獲されることから **200** では塩化セシウムを含むガスは飽和状態であると熱力学的には判断される。温度の急速降下で過冷却の可能性を考慮すると、バグフィルター通過後のガス中には塩化セシウムは飽和状態以上の圧力で存在すると判断するのが科学的に妥当である。最低条件での飽和状態で考察する。

CsCl の飽和蒸気圧を調べると、**600** で **7.25Pa**、**200** (**473K**) で $1 \times 10^{-9} \text{Pa}$ である。**200** の温度での Cs137 の濃度は、**120Bq/m³** (標準状態に換算すると、約 **210 Bq/m³**)。温度によって急激に飽和蒸気圧が変わる。(国立環境研究所 資源環境・廃棄物研究センター：「放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分(技術資料)第四版」第6章、69頁http://www.nies.go.jp/shinsai/techrepo_r4_140414_6.pdf)

冷却過程でかなりの CsCl が析出する。析出時は、排ガスはもちろん塩化セシウムが飽和状態である。なぜならば、温度効果とともに飽和蒸気圧が減少し、排ガス中に蒸気として存在できない部分が析出するからである。**200** でのバグフィルターとその後の温度低下でも飽和状態が保たれていると仮定するのは十分な科学的根拠がある。バグフィルターに入る排ガスに気体としての CsCl がどれほど含まれているか？ 大阪市においては、**2013** 年 **2** 月 **1** 日から **9** 月 **7** 日までの **219** 日間に、焼却場から **9** 億 **534** 万 **6** 千 **m³N** の量の排ガスが排出されている。

この排ガスが CsCl の飽和蒸気圧状態であるとして試算する。放射性セシウムの全体のセシウム中での濃度は不明であるが、全体量 **100%** が放射性だと仮定するとほぼ **10¹¹** ベクレル、半分だとすると **5x10¹⁰** ベクレル、**10** 分の **1** とすると **1x10¹⁰** (**100** 億) ベクレルほどの放射エネルギーとなる。そのうちの **40%** が通過 (除去率 **60%**) すると仮定すると、それぞれ通過量は **4x10¹⁰**、**2x10¹⁰**、**4x10⁹** ベクレルとなる。

それに加え、微小微粒子がバグフィルターの背後に通過しており、その微粒子からの放射線は飽和蒸気圧状態にある塩化セシウムより数ケタ大きいと推察される。**0.1 μm** の微粒子の中におよそ **10⁹** 個の原子があり、そのうち何%が放射能を持つか、微粒子がどれだけの数・量存在するかによって異なる。飽和蒸気圧状態の塩化セシウムガスよりはるかに多量であると推察する。

ただし、ここで扱う数値は、報告されている数字以外はオーダーエスティメーションとしての値であり、値そのものより桁数 (大きさの程度) を求めるうえで意味のある数値である。

放射能被害の大きさは全体量で効いてくる。汚染の強さと人口に比例して健康被害の量が押し量られる。「放射性物質の濃度が法定基準以下であれば被害は出ない」というのは、全く誤った

見解である。低線量被曝による健康被害は前意見書に詳述したが、ドイツ政府の行った原発周辺住民の健康調査「KiKK 研究」(<http://www.alfred-koerblein.de/cancer/english/kikk.htm>)でも明らかにされている。何の事故もなく「計画被曝」範囲の被曝によっても、白血病その他の大きな健康被害が出ているのである。

結 論

バグフィルターのセシウム除去率は、国が言うような **99.99%** などという高率ではない。まず、実験における排ガスの収集方法が適切でない。それはもともとバグフィルターを通過した微小微粒子・ガスを原理的にとらえることができない装置である。バグフィルターを通過した微小微粒子・ガスを集めて分析すべき課題を、それが不能な装置で行っても意味をなさない。

さらに **99.99%** を証明したとする実験にも、科学的な意味はない。**10** 桁もセシウム濃度の違う実験や、気体中のセシウムを捕捉することが完全にできていない実験で、バグフィルターのセシウム除去率を計算し論じている。

バグフィルター背後に装着するサイレンサーの汚れは、大阪府・大阪市の主張することが事実と異なることを示している。市民団体「セーブ・ジャパン・ネットワーク」の行った方法「降下ばいじん法」は、バグフィルターで漏れ出た微小微粒子・ガスを捕獲することのできる方法であり、その結果の信ぴょう性は高い。バグフィルターの除去率は **60%** 程度と判断すべきである。

飽和蒸気圧量と排出した全ガス量とで試算すると、大阪市におけるがれき焼却で、気体塩化セシウムによる放射能は少なく見積もって約 **40** 億ベクレル放出された可能性がある。なお、この計算には微小微粒子による放射能は含まれない。