

廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則等の 一部が改正されました

1. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則（以下「規則」という。）等の一部改正

- 1) トリクロロエチレンについて特別管理産業廃棄物に該当するものとして環境省令で定める基準を、以下の表に適合しないことに変更（施行期日：平成28年9月15日）。

廃棄物の種類		基準
指定下水汚泥関係 (規則第1条の2第5項関係)	指定下水汚泥又は指定下水汚泥を処分するために処理したもの (廃酸又は廃アルカリ以外)	0.1mg/L以下 (現行0.3mg/L)
	指定下水汚泥を処分するために処理したもの (廃酸又は廃アルカリ)	1mg/L以下 (現行3mg/L)
廃油関係 (規則第1条の2第10項関係)	廃油を処分するために処理したもの (廃油、廃酸又は廃アルカリ以外)	0.1mg/L以下 (現行0.3mg/L)
	廃油を処分するために処理したもの (廃酸又は廃アルカリ)	1mg/L以下 (現行3mg/L)
汚泥、廃酸又は廃アルカリ関係 (規則第1条の2第11項関係)	汚泥若しくは汚泥、廃酸又は廃アルカリを処分するために処理したもの (廃酸又は廃アルカリ以外)	0.1mg/L以下 (現行0.3mg/L)
	廃酸又は廃アルカリ若しくは汚泥、廃酸又は廃アルカリを処分するために処理したもの (廃酸又は廃アルカリ)	1mg/L以下 (現行3mg/L)

2. 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（以下「判定基準省令」という。）の一部改正

- 1) 産業廃棄物及び特別管理産業廃棄物を最終処分場に埋立処分する際に当該産業廃棄物及び特別管理産業廃棄物に含まれるトリクロロエチレンの基準を、以下の表のとおり変更（施行期日：平成28年9月15日）。

廃棄物の種類	基準
汚泥又は指定下水汚泥若しくはこれらの産業廃棄物を処分するために処理したもの (判定基準省令第1条第8項、第3条第12項関係)	0.1mg/L以下 (現行0.3mg/L以下)

- 2) 産業廃棄物を海洋投入処分する際に当該廃棄物に含まれるトリクロロエチレンの量の基準を、以下の表のとおり変更（施行期日：平成28年9月15日）。

廃棄物の種類	基準
有機性汚泥又は動植物性残さ（令第6条第1項第4号イに掲げるものに限る。） (判定基準省令第2条第1項、第4項関係)	0.1mg/kg以下 (現行0.3mg/kg以下)
廃酸、廃アルカリ又は家畜ふん尿（令第6条第1項第4号イに掲げるものに限る。） (判定基準省令第2条第3項、第5項)	0.1mg/L以下 (現行0.3mg/L以下)
無機性汚泥（令第6条第1項第4号イに掲げるものに限る。） (判定基準省令第2条第1項、第2項関係)	0.01mg/L以下 (現行0.03mg/L以下)

3. 一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令（以下「最終処分基準省令」という。）等の一部改正

- 1) 廃棄物最終処分場から排出される放流水の排水基準、廃棄物最終処分場周縁の地下水基準、安定型最終処分場の浸透水の基準について、トリクロロエチレンに関するものを、以下の表のとおり変更。また、平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法施行規則第26条第1項第3号及び第2項第4号に定められた埋立地からの放流水の排水基準及び最終処分場周縁の地下水の基準についても同等の措置（施行期日：平成28年9月15日）。

基準	放流水基準（管理型）	地下水基準（全処分場共通） 浸透水基準（安定型）
	0.1mg/L以下 (現行0.3mg/L以下)	0.01mg/L以下 (現行0.03mg/L以下)

- 2) 地下水の水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件（平成28年環境省告示第31号）が平成28年3月29日に公布され、地下水の水質汚濁に係る環境基準項目のうち「塩化ビニルモノマー」については、「クロロエチレン（別名塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー）」と名称変更され平成29年4月1日から施行されることから、上記最終処分場周縁の地下水の基準項目についても同様に改正される（施行期日：平成29年4月1日）。

○廃棄物の最終処分場の技術上の基準に関する経過措置

一般廃棄物最終処分場及び産業廃棄物管理型最終処分場の廃止時には、保有水等の水質検査を2年以上にわたり行うことが必要ですが、本改正の施行前に行われた水質検査の結果については、改正前の最終処分基準省令の排水基準等に適合しているか判断する経過措置が設けられています。



（技術資料）

浮遊粒子状物質測定の変遷と微小粒子測定の現状

（その2）

顧問 平野耕一郎（元横浜市環境科学研究所）

4. 粒子状物質の測定

大気中の粒子状物質（PM）は、化学的性質以外に粒子の大きさや形が様々であることから、調査目的に応じた測定機器が色々と開発されてきた。代表的なPMの捕集機器として、TSP測定用としてハイボリュームエアサンプラー（Hi-Volume Air Sampler、Hi-Vol.）、SPM測定用としてローボリュームエアサンプラー（Low-Volume Air Sampler、Low-Vol.）、粒度別測定用としてカスケードインパクターやアンダーセンサンプラーなどが挙げられる。また、SPMの連続測定法としては、光透過式及び光反射式テープエアサンプラー法、光散乱法、β線吸収法、圧電天秤法、フィルタ振動法（Tapered Element Oscillating Microbalance、TEOM）などが挙げられる。

4.1 β線吸収法自動測定機

β線吸収法は、低エネルギーのβ線を物質に照射した場合、その物質の質量に比例してβ線の吸

収量が増加する原理を利用する測定方法である。測定機では、ろ紙上に捕集したPMにβ線を照射し、透過するβ線強度を計測することにより、SPMの質量濃度を測定する。β線源として、プロメチウム147（¹⁴⁷Pm：半減期2.623年、最大エネルギー0.224MeV）または炭素14（¹⁴C：半減期5730年、最大エネルギー0.156MeV）の3.7MBq（100μCi）以下の線源が用いられている。透過β線強度と捕集されたPMの質量との関係は、次式のとおりである。

質量吸収係数μ_mは粒子の組成によらずほぼ一定であるとみなせるので、IとI₀の比からX_mを求めることができる。

$$C = \frac{\ln(I_0 / I)}{\mu_m \cdot X_m}$$

日本では、SPMの常時監視測定において、β線吸収法自動測定機は広く利用されている。捕集粒子を分級するためのサイクロンやインパクター方式の装置も含め、SPMやPM_{2.5}の重量濃度が高感度で測定できるようにそれぞれの測定機において改良研究が進められている。改良型β線吸収式は、フィルタ振動法（TEOM）の測定値に比べてSPM、PM_{2.5}のいずれもやや高い濃度を示し、PM_{2.5}/SPMの比率が約0.6～0.7の範囲にあることが明らかにされて

いる。

4.2 光散乱法自動測定機

光散乱法は、試料大気中の粒子に光を照射し、その散乱光の強度を測ることにより、SPMの相対濃度を測定する方法である。散乱光の強度は、粒子の形状、大きさ、色、相対屈折率等によって変化するが、これらの条件が同一であれば、粒子の質量濃度との間に比例関係が成り立つことを利用しているため、条件に変化が生じれば誤差になる。したがって、光散乱法による測定値で環境基準の適合性評価を行うためには、質量濃度への換算係数(F値)を求める必要がある。F値は湿度、粒径、組成の影響により、地域的にも時間変動がある。汚染態様に応じ地域単位測定網ごとの測定点のうち1か所以上で、Low-Vol.を用いる標準測定法(公定法)との同時測定を行い、質量濃度と相対濃度との比から測定点におけるF値を求め、測定値を質量濃度へ換算する。

4.3 フィルタ振動法自動測定機 (TEOM)

TEOMは、固有の周波数で振動しているろ紙又はろ紙を先端に取り付けた素子の振動周波数が、ろ紙上のPMの捕集による質量増加に伴い、減少する原理を利用する測定方法である。周波数と捕集されたPMの質量との関係は、次式のとおりである。

$$\Delta m = K_0 (1/f_1^2 - 1/f_0^2)$$

Δm : 捕集されたSPMによる増加質量 (g)

K_0 : 振動係数 (g/sec²)

f_0 : 質量増加前の周波数 (Hz)

f_1 : 質量増加後の周波数 (Hz)

TEOMにおいては、SPMの質量を直接検出するため、粒子径、形状、比重など粒子の物性による影響を受けずに連続的に測定できることが特徴である。ただし、素子の応力がわずかな温度変化により変化するため、素子の温度を常に一定にする必要がある。素子チャンバの内部温度及び試料大気温度を外気温度より通常高めに設定している。そのため、蒸発損失しやすい成分を多く含む粒子を測定する場合にはこの点を考慮する必要がある。

5. 環境大気中のPM2.5の濃度測定

大気中のPM濃度の評価にあたっては、呼吸器や循環器等への疾患影響を踏まえ、標準的な測定方法によって得られる測定値の概念について定義が必要である。何故なら、PMによる疾患部位との関わりを考えた場合、喘息などの呼吸器疾患では、

2.5 μ mより大きな粒子は上気道などの部位に影響を及ぼし、それより小さな粒子は肺の深部の部位まで入り、循環器などに影響を及ぼすためである。

また、粒度分布、物理的・化学的性質、温度、湿度、共存するガス状物質等の性状は、PM濃度の測定値に影響を及ぼす。

5.1 PM2.5に関する調査研究

PM2.5に関する疫学調査や測定方法の検討は米国を中心に行なわれ、多くの知見がある。たとえば、PMの暴露リスクについては、老人や病人などのハイリスク集団を中心に、PM濃度の増加に伴う急性影響による日死亡数を健康指標として、調査・検討される。日本でも、米国に倣いPM2.5に関する測定方法も含めた調査研究が十数年前から進められている。

5.2 PM2.5の測定に関する方向性

PMに係わる疫学調査を進めるためには、微小粒子を測定対象としたPM2.5の測定局が増加すると共に、既存の常時監視測定局のデータがどの程度利用できるかが重要である。日本のPMに関する多数の常時監視データはSPMであり、解析にはそのまま利用することはできない。PM2.5、PM10及びSPMのそれぞれの関係について、測定場所を考慮し、既存測定局においてPM2.5測定機と並行測定することにより、明らかにしておくことが重要である。

5.3 PM2.5濃度測定の現状

環境大気中のPM2.5の測定方法はFRMに準拠したLow-Vol.を用いた重量濃度測定が基本であるが、この標準測定法では常時監視測定で行われている1時間値のような短時間の濃度変化を測定することができないため、大気汚染常時監視においては、連続自動測定機に1時間値の測定が必要とされる。

また、SPM測定では、 β 線吸収式自動測定機が広く利用されているが、粒径2.5 μ m以下のPM2.5測定では、SPM測定よりも質量濃度レベルが低くなるため、従来の測定機よりも高感度なものが要求される。高感度な測定機としては、米国を中心に使用されているフィルタ振動法 (TEOM) やEU諸国で採用しているレーザ光を用いた光散乱法粒度別自動測定機等がある。我が国の場合、水分等の揮発性物質はTEOMの測定感度に強く影響を及ぼすことから、湿度影響等を防ぐためにフィルタ捕集部の前段で予め試料空気を加温 (通常50℃) するなどの対策が必要である。しかし、この加温による水分

等に対する揮散影響の有無について、冬季調査（2～3月）では、捕集温度が35℃、50℃である場合SPM、PM2.5のいずれも35℃の方が大きい値を示し、一方、夏季調査（7月）では、重量濃度に対する捕集温度による差は認められていないことなどから、TEOMを用いる場合、揮発性物質に配慮した測定であることが求められる。

5.4 PM2.5 連続自動測定

日本ではPM2.5を対象とした微小なPMの連続自動測定機等に関する試験検討が平成21年から平成22年に環境省によって行われた。β線吸収式自動測定機をPM2.5の測定に使用できるように研究開発が行われているが、測定対象となる2.5μm以下のPM濃度レベルが低いため、現状の測定機よりも高感度のものが要求されている。

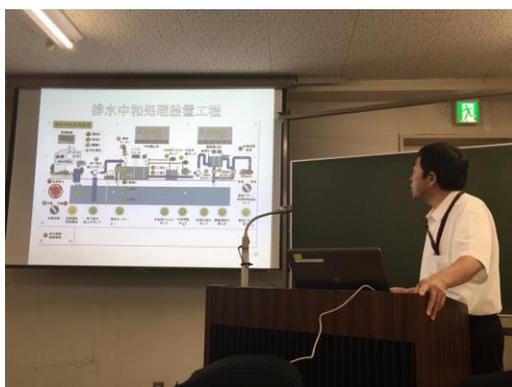
5.5 PM測定における課題

ガス状の汚染物質は、一般に特定の物質を指し、着目物質の濃度を一つの変数にして環境中の状態量を表すことが多い。他方、PMは多種多類のものであり、それぞれ異なった性質を持つ物質の集合体である。つまり、質量濃度のみの評価法では、粒子の集合体あるいは粒子群であるPMの状態を十分に把握できない。環境大気中のSPMの性状を表すためには、粒径分布やその物理的、化学的、生物学的などの総合的な情報が必要である。SPMの粒

径分布は、質量濃度の場合、通常二山型であり、粗大粒子（Coarse Particle）と微小粒子（Fine Particle）との粒子群に分けられる。PM2.5は、微小粒子とほぼ同義語といえる。SPMの諸特性は、粒径と密接な関係があるため、日本の各地で観察される4μm前後の黄砂粒子やPM2.5のように2.5μm以下の粒径粒子に着目することは、SPMのように大気中に浮遊している微小と粗大を含めた粒子全体を評価するのに比べ、微小な粒子としての特性が高まる。しかし、PM2.5の中には様々な性質を持つ不均質な粒子が含まれている。PM2.5は、発生源から大気中に排出された後、複雑な物理的、化学的な変化を経る。これらの変化はガス状物質でも起こるが、PMでは粒子同士の凝縮や粒子表面へのガス吸着等の物理化学的変化、粒子物質相互及びガスと粒子との間における化学反応、ガスから粒子への転換等がある。そのため、PM2.5の状態を質量濃度という一つの指標で表現することが良いのか、あるいは有効な指標として、何が用いられるべきなのか、課題は多く残されている。課題解決のためには、こうした物理的、化学的な変化の実態を明らかにすることが必要である。

（次回、その3につづく）

〇平成28年7月16日 当社は創立44周年を迎えました。



当社の中和処理についての社内発表



恒例のバーベキュー

【編集後記】

顧問の平野先生に執筆いただいている技術解説は、前回に引き続き「浮遊粒子状物質測定の変遷と微小粒子測定の現状」その2です。

当社は7月16日に創立44周年を迎え、8日には記念式典と恒例のバーベキューを行いました。来年も笑顔でこの日を迎えられるよう、社員一丸となって頑張っていきたいと思っています。