

清掃工場に搬入されるごみ中のふっ素の測定

谷口勝彦・木村哲久

福岡市保健環境研究所廃棄物試験研究センター

Research on Fluorine in the Garbage at an Incineration Plant

Katsuhiko TANIGUCHI, Norihisa KIMURA

Waste Research Center, Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment

要約

平成17年度に、清掃工場の洗煙排水中のふっ素が高濃度となり、放流水の下水排除基準の達成が懸念される状況になった。そこで、ふっ素がどのようなごみに起因して発生しているのか、その由来を把握するため、種類別のふっ素含有量の調査を行った。

ごみ中のふっ素の測定法として、燃焼管・イオン電極分析法を用いて粗大ごみピットから採取したごみに含まれるふっ素を種類別に測定したところ、高分子類から最高0.17%のふっ素を検出した。

搬入される全てのごみからふっ素を高濃度に含むごみを排除することは困難であるため、洗煙排水のふっ素のモニタリングを強化し、ふっ素が高濃度になった時の対策を整備する必要がある。

Key Words : 清掃工場 incineration plant, ごみ garbage, 排ガス fluegas, ふっ素 fluorine

はじめに

清掃工場から排出される燃焼排ガスは濾過式集塵機（バグフィルター）もしくは電気集塵機を通過後、洗煙処理（薬品による湿式処理など）され、排ガスは無害化して排出される。反面、洗煙排水には有害物が捕集され、特に水銀などの重金属や塩化物が多く含まれる。そのため洗煙排水は別途に水処理の必要があり、中和のほかキレート剤添加などの処理をして、主に重金属類を除去している。処理された洗煙排水処理水はその他のプラント系排水処理水や生活系排水と併せて、下水へ放流される。平成17年に本市のある清掃工場の洗煙排水で通常に比べふっ素が高濃度になり、排水処理が困難になったため、排水を一旦タンクに貯留した。その後、水処理施設で塩化カルシウムを添加し、ふっ素化カルシウムとして沈殿させ、ふっ素を除去して対応した。

しかし、このように洗煙排水が高濃度になることを防ぐには、原因となるふっ素を高濃度に含むごみを把握することが必要であることから、今回はその分析法

を検討するとともに、種々のごみのふっ素を測定したので報告する。

試験方法

1. 測定法

ごみ中のふっ素の測定は公定法がないことから、下記の装置を用いて測定法を検討した。

900 に加熱した燃焼管に細切りした試料を入れ、純水100mLに燃焼ガスを吸収させ、水中のふっ素イオンをイオン電極法で測定した。1回に燃焼できる試料は50mgである。今回の調査では、100mgを2回に分けて燃焼させ、同一の吸収液に吸収させてイオン電極法の試料とした。

燃焼管および試料導入装置はごみ中の塩化水素を測定するTOX計を流用した。（図1参照）

標準物質としてPTFE（アドバンテック社 メンブランフィルター ふっ素含有量76%）10mgを燃焼させたところ回収率は76%であった。試料100mgを水100mLに吸収させ、吸収液をイオン電極法で測定した。イオ

ン電極の定量下限が 0.1mg/L であるから，本法の定量下限は 0.01%とした。

結果及び考察

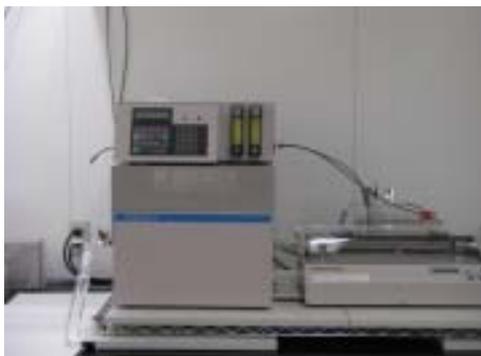


図 1：ふっ素測定装置

右側：試料導入装置

中側：TOX 計（内部に燃焼管がある）

左側：排ガスの吸収液を入れる 100mL 比色管

2．使用機器および測定条件

1) TOX 計（燃焼装置として使用）

三菱化成（株）製 TOX-10

運転条件 燃焼管温度 900

アルゴン通気時間 30 秒

酸素通気時間 5 分

アルゴン流量 200mL/分

酸素流量 200mL/分

2) ふっ素イオン測定器

東亜電波工業（株）製

IM-40S イオンメータ

本機器での定量下限は 0.1mg/L とした。

3．試料

平成 17 年に洗煙排水のふっ素が高くなった清掃工場から表 1 の 3 種類のごみを採取し試料とした。

表 1 ごみ採取位置と検体数

NO.	時期	採取位置等	検体数
1	H17.5	洗煙排水のふっ素高濃度時の ごみピット	20 件
2	H18.7	粗大ごみピットの底部	44 件
3	H18	ごみピット（10 月,11 月）	12 件
			計 76 件

測定結果は表 2～表 4 に示す。表 2 は平成 17 年に洗煙排水のふっ素が高くなったときにごみピットから採取したごみの測定結果である。紙類から 1 件検出されたが低濃度であり，今回のトラブルの原因ごみとは考え難いものであった。

表 3 は粗大ごみピットの清掃時に底部から採取したごみの測定結果である。ふっ素が高濃度になった時のごみの切端が残っている可能性があり調査したもので，泥まじりの汚れたごみが多かった。0.1%以上検出したものが 2 件あった。1 件は梱包などに用いられる大型スポンジで，かなり汚れていた。スポンジはこの他に汚れていないものを数件調査したが全て 0.01%以下であった。あとの 1 件は赤色のプラスチック容器と思われるものであった。しかしながら，同質色違いのものは 0.01%以下であった。

表 4 は当センターで毎月定期的に試験している工場搬入ごみ試料の測定結果である。清掃工場に搬入されるごみの大部分のものは高濃度にふっ素は含まれていないことがわかった。

上記のように，高ふっ素含有ごみを推定することが極めて難しいことから，洗煙排水の常時モニタリングや塩化カルシウム投入設備の設置等の措置を講じる必要があると考える。

表 2 H17 年 5 月洗煙排水のふっ素高濃度時に採取したごみに含まれる組成別ふっ素濃度測定結果

ごみ組成	検体数	ふっ素濃度(%)
プラスチック類	7 件	<0.01
紙類	4 件(内 1 件検出)	<0.01～0.01
発泡スチロール	3 件	<0.01
スポンジ類	2 件	<0.01
ビニール類	2 件	<0.01
ゴム類	1 件	<0.01
木	1 件	<0.01

表 3 H18 年 7 月粗大ごみピット底部から採取したごみに含まれるごみ組成別ふっ素濃度測定結果

ごみ組成	検体数	ふっ素濃度(%)
プラスチック類	32 件(内 3 件検出)	<0.01～0.12
ビニール類	6 件(内 2 件検出)	<0.01～0.02
ゴム類	5 件(内 1 件検出)	<0.01～0.03
スポンジ類	1 件(内 3 件検出)	0.17

建材，部品類，容器類等。

表4 H18年ごみピットから採取したごみに含まれる
ごみ組成別ふっ素濃度測定結果

ごみ組成	検体数	ふっ素濃度(%)
紙類	2件	<0.01
高分子類	2件	<0.01
木片ワラ類	2件	<0.01
繊維類	2件	<0.01
厨芥	2件	<0.01
雑芥(極小さなごみ)	2件	<0.01

文献

- 1) フッ素製品の実態と展望 (株)シーエムシー
- 2) 都市清掃 昭和59年6月「家庭ごみ中の水銀, フッ素, ホウ素の由来と燃焼時の挙動について」京都市