

## 短報

### 廃棄物リサイクル施設から発生する大気汚染物質

高橋通正, 坂本広美  
(環境技術部)

経常研究〔17 - 18 年度〕

#### 1 はじめに

近年, ごみを資源として有効利用するため, ごみ燃料化施設やプラスチック圧縮梱包施設などの廃棄物リサイクル施設が神奈川県内にも多く設置されているが, これら施設から排出される有害大気汚染物質や臭気の実態は明らかではない。

そこで, 本研究では, 廃棄物リサイクル施設などから排出される有害大気汚染物質と臭気の排出実態を調査するとともに各種排ガス処理装置(脱臭装置)の低減効果を把握し, 有効・適切な対策等を検討した。

#### 2 調査方法

##### 2. 1 調査対象施設

###### 2. 1. 1 ごみ燃料化施設

ごみ燃料化施設は, プラスチック, 木くず及びび紙くずなどを原料として, 破碎, 成形などの工程を経てペレット状のごみ燃料 (RPF) を製造しており, 圧縮成型する工程において摩擦熱によって臭気を伴うガスが発生するため, 脱臭装置 (排ガス処理装置) を設置して処理している。

調査対象としたごみ燃料化施設は, 3施設である。排ガス中の化学物質及び臭気を排ガス処理装置の処理前, 処理後において測定し, その排出実態及び排ガス処理装置による処理効果を把握した。3施設は, それぞれ, 活性炭吸着方式, スクラバー方式, スクラバー+活性炭吸着方式の処理装置を設置している。

###### 2. 1. 2 プラスチック圧縮梱包施設

プラスチック圧縮梱包施設は, 市町村が収集した容器包装リサイクル法プラスチックを選別後, 再商品化する工場に搬送するために圧縮梱包する施設である。

調査対象とした圧縮梱包施設は, 4施設である。これらの施設には, 排ガス処理装置は設置されていなかった。環境 (敷地境界) 及び発生源 (施設直近) において試料を採取して分析し, 発生源濃度と環境濃度を比較することにより調査対象施設から発生するガスに含まれる化学物質を推定した。

##### 2. 2 試料分析方法

化学物質・臭気について, 次の方法により分析した。

###### (1)揮発性有機化合物 (VOC類)

キャニスターガスクロマトグラフ質量分析法

###### (2)アルデヒド類

DNPH固体捕集-高速液体クロマトグラフ分析法

###### (3)臭気指数

三点比較式臭袋法

#### 3 調査結果と考察

##### 3. 1 ごみ燃料化施設

###### 3. 1. 1 化学物質の排出

###### (1) 有害大気汚染物質の排出

合板などの接着剤に由来する, ホルムアルデヒド, トルエン, プラスチックに含有しているスチレン, プラスチック成分が熱分解して生成するアセトアルデヒドなどが排出されていたが, 排ガス処理後の濃度は, 県生活環境の保全に関する条例の規制基準値以下であった。

###### (2) その他の物質の排出

低濃度ではあったが, 断熱材などの発泡剤に用いられるフロン類, 代替フロン類が排出されていた。

また, 原料の木くずに由来する $\alpha$ -ピネン,  $\beta$ -ピネン, リモネンなどのテルペン類も排出されていた。

###### (3) 排ガス処理装置の効果

活性炭吸着方式では活性炭交換1週間後の測定では, 図1のとおりほとんどの物質で80%以上の処理効率があつた。しかし, 活性炭交換2週間後では図2のとおり処理効率が大きく下がっていた。この原因は処理ガスの温度が60℃以上と高く, 水蒸気を多く含んでいたため, 活性炭に大きな負荷がかかり, 短い期間で破過したためと考えられる。この対策としては, 前処理として処理ガス温度を常温まで下げるとともに水分除去を行えば, 活性炭の寿命を延ばせると考えられた。

スクラバー (水吸収) 方式では, 各物質ともほとんど処理されていなかった。この装置では, 担体を充填するなどして, 処理ガスと水の接触を良くすれば, 処理効率の若干の改善が期待できる。

スクラバー+活性炭吸着方式では, 処理効率はアルデヒド類の他は高くなかった。このことは, 装置の圧力損失が大きくなってしまったために, 活性炭に必要な量だけ充填できなかつたことが原因であると考えられる。

###### 3. 1. 2 臭気の排出

3施設とも, 処理前排出ガスの臭気指数は40前後 (臭気濃度10,000前後) と高い値であった。

排ガス処理装置 (脱臭装置) の脱臭効率を見ると, 活性炭吸着方式 (活性炭交換1週間後) では, 処理前臭気指数42が処理後では17に低減しており, 脱臭効率99.7%と高かつた。しかし, 活性炭交換2週間後では, 処理前臭気濃度40に対して処理後42で, 全く処理されていなかった。

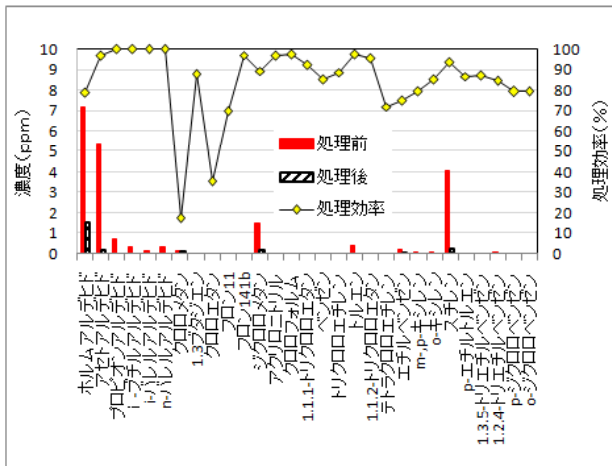


図1 活性炭交換約1週間後の処理前・処理後濃度

スクラバー方式では、処理前臭気指数 41 が処理後でも 40 とほとんど処理されていなかった。

スクラバー+活性炭吸着方式では、処理前臭気指数 36 が、スクラバー処理後 35 になり、活性炭処理後では 32 に下がり、処理系統全体での脱臭効率率は 60 %であった。

化学物質の分析結果から臭気の主成分を推定すると、テルペン類（ $\alpha$ -ピネン、リモネンなど）、アルデヒド類、スチレンなどが考えられた。特に、原料中の廃木材の割合が多い施設（A, B 施設）では、テルペン類の寄与が大きかった。

### 3. 2 プラスチック圧縮梱包施設

#### 3. 2. 1 化学物質の発生

環境濃度と発生源濃度を比較すると、クロロメタン、1,3-ブタジエン、スチレンなどが施設近傍で高い値であり、これらの物質が発生している可能性が示唆された。ただし、トルエンを除くその他の物質は、環境、発生源ともにほとんどの物質が 1 ppb 以下の低濃度であった。（トルエンは、溶剤として使用量が多く、県内の一般環境においても他の物質と比べて高い濃度である。）

また、環境濃度は、同時期に行った一般環境での測定値とほぼ同じ値で、ホルムアルデヒドなどの室内濃度指針値（厚生労働省）の1/10以下の濃度であり、本調査では、プラスチック圧縮梱包施設から発生する化学物質の環境への影響は認められなかった。

なお、クロロメタンはプラスチックの発泡剤、スチレンはポリスチレンが発生源と考えられる。1,3ブタジエンは、プラスチック、合成ゴム原料でもあるが、発生源としては、トラック、施設内のディーゼル発電機などの排ガスも考えられる。

アルデヒド類については、発生源のホルムアルデヒド、アセトアルデヒド濃度は環境と同レベルの濃度であり、プラスチック圧縮梱包施設からの発生は認められなかった。

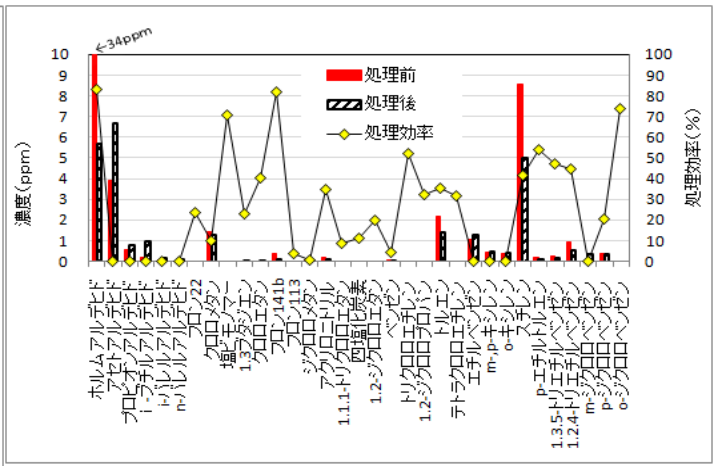


図2 活性炭交換約2週間後の処理前・処理後濃度

### 3. 2. 2 臭気指数

4施設とも環境（敷地境界）の臭気指数は 10 未満であり、臭気はほとんど感じられなかった。発生源（施設直近）の臭気指数は 12 ~ 15 であり、プラスチックに付着した生ごみなどの臭気が発生していたが、臭気指数の敷地境界基準値（15）以下であった。

### 4 おわりに

ごみ燃料化施設及びプラスチック圧縮梱包施設の調査結果から次のことがわかった。

#### 4. 1 ごみ燃料化施設

ホルムアルデヒド、トルエン、スチレン、アセトアルデヒドなどが排出されており、排ガス処理装置を用いてこれらの物質の濃度を低減する対策が必要であると考えられた。

排ガス処理対策としては、適切な量の活性炭を充填した吸着処理装置を用い、前処理として温度を常温まで下げて、水分除去を行えば、活性炭の寿命を延ばせ、高い処理効率を保持できると考えられる。

温度を下げる方法としては、スクラバーを併用することも有効である。スクラバーでホルムアルデヒドなどの水に吸収されやすい物質を処理するとともにガス温度を下げた後、デミスターで水分を除去し、活性炭でトルエン、スチレンなどを処理する方式である。ただし、スクラバー水の入れ替え、活性炭の交換時期の把握など、排ガス処理装置の維持管理も重要である。

#### 4. 2 プラスチック圧縮梱包施設

プラスチック圧縮梱包施設では、ごみ燃料化施設のように熱分解生成物（アルデヒド類など）の発生は認められず、発生源、環境とも、ほとんどの物質が 1 ppb 以下の低い濃度であり、今回の調査では、環境への影響は認められなかった。

### 発表等

第 31 回環境・公害研究合同発表会 (2007)