

廃プラスチックのリサイクルと環境汚染問題について

環境計画センター・環境カウンセラー（事業者部門）
技術士（衛生工学部門、建設部門、環境部門）

専任理事 ^{かぎ や} 鍵谷 ^{つかさ} 司

はじめに

1. 廃プラスチックリサイクルの動向
2. 東京都杉並区における不燃ごみ中継施設の健康被害の事例について
3. 廃プラスチックリサイクルにおける環境問題の動向

ま と め

はじめに

平成8年頃にごみ焼却炉から猛毒ダイオキシンが排出されることが明らかになり、大きな社会問題となった。このため、焼却処理施設や最終処分場の建設が非常に困難になり、廃棄物処理に支障をきたすのではないかと懸念された。その対応策として平成12年6月に「循環型社会形成推進基本法」が施行され、廃棄物を「循環資源」と位置づけて処理の優先順位を①排出抑制、②再使用、③再利用、④熱利用、⑤適正処理とし、排出抑制やリサイクルの徹底により処理すべき廃棄物量を減らすことが国の施策となり、廃家電、廃食品、廃自動車などについて個別にリサイクル法が制定され、実施されている。

廃プラスチックについては、平成12年4月より実施された「容器包装リサイクル法」に基づきトレイやペットボトルをはじめ、その他のプラスチック類も再商品化が義務付けられた。廃プラスチック類はかさ比重が非常に小さくて嵩張るので、圧縮（ベアリングを含む）や破碎などの操作を行い、減容化して、輸送、運搬、貯留や加工が行われている。

ところで、平成8年4月に東京都杉並区で家庭ごみ中の不燃ごみ（主に廃プラスチック

類）を圧縮して運搬する施設「杉並中継所」が稼働した直後から周辺住民に健康被害が発生し、社会問題になった。いわゆる、「杉並病」と称される化学物質過敏症による健康被害といわれている。当初、東京都では「自動車排ガス原因説」を打出したが理解が得られずに撤回し、その後、中継所の排水処理施設から発生する硫化水素が原因であるとして対策を講じてきた。これにより重度の被害は軽減されたが、被害は拡大の傾向を呈していた。このため、住民等は平成9年5月に国の公害等調整委員会に原因の裁定を求めて提訴した。平成14年6月にこれまでの判例と異なり、原因物質を特定せずに、原因は「杉並中継所の操業に伴って排出された化学物質によるものである」と裁定された。

ところで、最近、「容器包装リサイクル法」に基づき「その他のプラスチック」の回収、再商品化が進んでいる。これに対応するために廃プラスチックの減容化施設が建設されることになるが、「杉並病」の先例があり、施設周辺における健康被害が懸念されている。このため、各地で建設・稼働停止などの反対活動が活発化している。とくに、大阪府寝屋川市に設置された廃プラスチックリサイクル施

設については、平成16年7月に廃プラスチックを原料としてパレットを製造する民間工場に対して「工場操業禁止仮処分命令申立事件」として裁判になった。平成17年3月に結審し、「化学物質の発生は認められたものの、住民の健康被害については受忍限度を超える被害を生じる蓋然性はない」として却下されている。しかしながら、同年4月に廃プラスチックリサイクル施設が稼動したが、直後から周辺住民に健康問題が起こっている。さらに、近接して一部事務組合（4市）による廃プラスチックの選別・圧縮梱包施設が計画されており、健康被害の懸念が一層強まっている。このため、平成17年8月に民間工場の操業停止と一部事務組合による施設建設差し止め請求が起こされ、審議中である。

私は、平成15年に「杉並病」に関する様々な住民情報、マスコミ情報、東京都杉並区が公表している「杉並中継所周辺環境調査報告書」などをもとにして杉並中継所から排出さ

れる化学物質と周辺環境濃度について解析し、廃プラスチックから化学物質の発生するメカニズムについて考察し、その成果を廃棄物学会などで発表した（第14回廃棄物学会研究発表会講演論文集Ⅰ；鍵谷等；リサイクルと環境汚染に関する調査研究—杉並病を事例にした一考察—B-11,p413(2003)）。とくに、プラスチックは暮らしの中で日常的に使用されているが、健康被害が発生した事例は聞いていない。しかしながら、廃プラスチックとして廃棄され、これを大量に取り扱った場合には、自然発火による火災や発生する化学物質により健康被害が起こることを指摘し、警鐘を鳴らしてきた。

以下に、廃プラスチックのリサイクルの状況と今後について紹介するとともに「杉並病に関する国の公害等調整委員会による健康被害原因裁定」を取り上げて廃プラスチックの取り扱い時における化学物質の発生等について解説する。

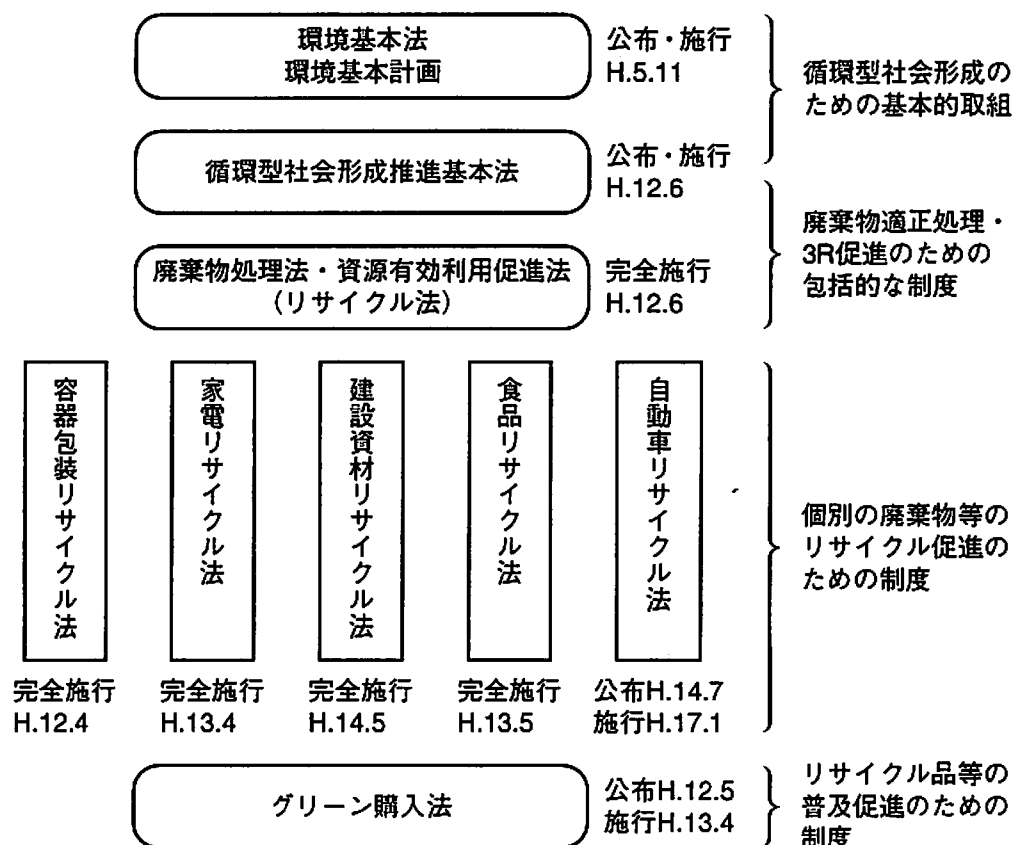


図-1 循環型社会形成推進法と個別のリサイクル法の体系

1. 廃プラスチックリサイクルの動向

平成12年6月に「循環型社会形成推進基本法」が施行され、これに基づいて個別にリサイクル関連の法制が整備されてきた(図-1)。容器包装廃棄物のリサイクルについては、平成7年6月に「容器包装リサイクル法」が制定され、基本法に先行して容器包装廃棄物のリサイクルが実施されている。とくに、一般廃棄物については、容量で家庭ごみの6割を占める容器包装類の処理が問題になり、これをリサイクルすることにより廃棄物量を大きく減少することが出来るものと期待されていた。その他の紙製容器包装廃棄物については、既存の回収やリサイクルルートが確立されていたので大きな問題は無かったが、新たに対象となった「その他のプラスチック製容器包装廃棄物」の回収やリサイクルに多くの問題が指摘されている。

以下に、廃プラスチックの発生からリサイクル・処理の現状についてまとめた。なお、資料(表-1～表-5)はいずれも(社)プラスチック処理促進協会資料を引用した。

① プラスチックの生産量と使用量

我が国のプラスチックの生産量とリサイクルの推移を表-1に示す。

プラスチックの生産量は、平成12年度(2000)をピークに減少傾向にあったが、平

成15年度(2003)から増加に転じ、平成17年度(2005)には1,451万トンに達したが、現状ではほぼ横這い状況である。

一方、国内使用量は平成15年度(2003)から増加に転じ、平成17年度(2005)は過去最高の1,159万トンを記録している。平成17年度には使用量が増加しているにもかかわらず、排出量が減少したのは自動車リサイクル法の施行により廃車数が減少した影響であると考えられている。プラスチックの廃棄割合は生産量の約70%に相当し、このうち、一般廃棄物が520万トン(51.4%)であり、産業廃棄物が486万トン(48.6%)で、一般廃棄物が若干多い。

② プラスチックの種類別生産量及び排出量について

平成17年度(2005)における樹脂別の生産量及び排出量を表-2に示す。

4大汎用樹脂と言われるポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル樹脂、ポリスチレンの生産量は1,019万トンで全体の70%強であり、排出量では814万トンで80%強を占める。このうち、ほとんど使い捨てられる容器包装廃棄物が481万トンで、約60%を占める。なお、廃プラスチックの一般廃棄物と産業廃棄物では、その使用分野別内訳(容器包装、家庭用品、電気・機械、建材、生産・加工ロ

表-1 我が国のプラスチックの生産量と廃棄量の推移

平成	生産量	使用量	一般廃棄物	産業廃棄物	総排出量
1996 8	1,466	1,081	455	454	909
1997 9	1,521	1,136	478	471	949
1998 10	1,391	1,020	499	485	984
1999 11	1,457	1,081	486	490	976
2000 12	1,474	1,098	508	489	997
2001 13	1,388	1,096	528	489	1,016
2002 14	1,385	1,057	508	482	990
2003 15	1,398	1,101	513	488	1,001
2004 16	1,446	1,136	519	494	1,013
2005 17	1,451	1,159	520	486	1,006

※単位(万トン)

表-2 平成17年度における樹脂別生産量及び排出量

	生産量(万トン)	(%)	排出量(万トン)	(%)
ポリエチレン	324	(22.3%)	335	(33.3%)
ポリプロピレン	306	(21.1%)	223	(22.2%)
塩化ビニル樹脂	215	(14.8%)	154	(15.3%)
ポリスチレン	174	(12.0%)	102	(10.1%)
その他	432	(29.7%)	192	(19.1%)
合 計	1,451	(100%)	1,006	(100%)

※生産量及び排出量は、一般廃棄物と産業廃棄物に該当するプラスチックの合計である。

スなど)は大きく異なる。

とくに、一般廃棄物の「容器包装廃棄物」は、367万トンに達し、そのリサイクルの拡大に伴い、様々な問題が発生している。

③廃プラスチックのリサイクルの現状について

廃プラスチックのリサイクルの推移を表-3に、平成17年度(2005)におけるリサイクル及び処理の詳細を表-4及び表-5に示す。

平成17年度において廃プラスチックの有効利用率は生産量の62%に達しており、年間約2%(年間;約26.3万トン)程度上昇している。その内容は、発電(熱利用含む)が60%強、再生利用が30%弱、RPFが10%弱であるが、RPFの利用が拡大している。一方、単純焼却処理は年々低下しつつあり、埋立ては横ばい状態である。

ところで、様々なプラスチック類が混入する一般廃棄物と、同じ種類のプラスチックが大量に排出される産業廃棄物では処理の内容が大きく異なる。一般廃棄物では組成や性状の異なる各種プラスチックが混合しても支障のない発電や焼却等の燃焼用が70%強であり、産廃では再生利用が28%強と高い。

一方、処理方法は、表-4及び表-5に示すように一般廃棄物は主に焼却処理(22.7%)であるが、産廃廃プラスチックはわずか1.0%で、主に埋立て処分されている。これは、一般廃棄物についてはその処理責任を有する自治体が焼却施設を整備しているので、他の可燃物と混合してごみ処理を行っているが、最

終処分場が少ないためである。産業廃棄物は自らが焼却施設を有しない場合が多く、多くが専門の許可業者に委託して処理しており、焼却よりも安価な埋立委託が行われているためであると考えられる。

④今後の廃プラスチックの排出量について

今後の廃プラスチックの排出量は原料となる石油資源が高騰していることから、その加工品であるプラスチック類の価格が上昇するなどから横這いあるいは微減するものと考えられる。特に、家電リサイクル法や自動車リサイクル法によるリサイクルの拡大により、産業系プラスチックの排出量は減少するものと推定される。

一方、一般廃棄物の廃プラスチックはごみ排出量が横這いであり、日常生活で使われるプラスチックは大きく変動しないと考えられることから、排出量も横這いが続くものと推測される。

ところで、一般廃棄物には、容器包装リサイクル法で回収が義務づけられているPETと「その他のプラスチック製容器包装」がある。平成17年度においてPETの分別収集を実施している対象人口の実施率は97.4%で25万トンが回収されており、事業系を含めると生産量(53.3万トン)の65.6%が回収されたことになる。

一方、「その他プラスチック」の分別収集率は67.1%であり、55.9万トン(白色トレイを含む)が回収された。つまり「その他プラスチック」の回収を実施している対象人口の

30%程度が未収集の状態であり、これらが完全に回収されると仮定すると、その実績から「その他プラスチック」は約27万トン増加するものと推定される。

しかしながら、その他プラスチックの生産量は確認できないが、容器包装廃棄物として排出されたプラスチックは481万トン（一般廃棄物；367万トン、産業廃棄物；114万トン）

である。自治体の多くが分別収集を実施しているにも関わらずその回収率は、11%程度であると推測されるので、容器包装廃棄物は十分に回収されていないことを示している。

今後、法制度の完全実施及び廃プラスチックの需要拡大が続くと予想されるので、大量の廃プラスチックが回収される可能性がある。なお、回収されなかった廃プラスチック

表-3 我が国の廃プラスチックのリサイクル状況の推移

平成	総排出量	再生利用	RDF	発電等	有効利用	割合%	焼却処理	埋立
12	997	139	19	336	494	49.5	195	307
13	1,016	147	29	360	535	52.7	192	289
14	990	152	32	357	542	54.7	173	276
15	1,001	164	43	368	575	57.4	161	265
16	1,013	181	55	374	611	60.3	142	261
17	1,006	185	62	381	628	62.4	123	255

※単位（万トン）

※総排出量；一廃廃プラスチックと産廃廃プラスチックの合計

※発電等；廃棄物発電＋熱利用焼却＋油化・ガス化・高炉・コークス炉原料化

表-4 平成17年度における廃プラスチックのリサイクルと処理の内容

	一廃廃プラスチック		産廃廃プラスチック		合計	
総排出量	520		486		1,006	
再生利用	48	9.2%	137	28.2%	185	18.4%
RDF	12	2.3%	50	10.3%	62	6.2%
発電等	250	48.1%	131	27.0%	381	37.9%
焼却	118	22.7%	5	1.0%	123	12.2%
埋立	92	17.7%	163	3.5%	255	25.3%

※単位（万トン）

表-5 廃プラスチックのリサイクルと処理状況の推移

廃プラスチック		リサイクル状況				処理状況			
平成年度	排出量	物質利用	熱利用	リサイクル総量	割合(%)	焼却	埋立	処理総量	割合(%)
12	997	139	355	494	49.5	195	307	502	50.5
13	1,016	147	389	536	52.8	192	289	481	47.3
14	990	152	389	541	54.6	173	276	449	45.4
15	1,001	164	411	575	57.4	161	265	426	42.6
16	1,013	181	429	610	60.2	142	261	403	39.8
17	1,006	185	443	628	62.4	123	255	378	37.6

※単位（万トン）

※物質利用；再生利用

※熱利用；RDF＋廃棄物発電＋熱利用焼却＋油化・ガス化・高炉・コークス炉原料化

等は、他のごみと混合して焼却あるいは埋立て処分されていると考えられる。

⑤ 廃プラスチックのリサイクルの動向

以上、データに基づいて廃プラスチックの処理とリサイクルの動向について紹介したが、実態はどのようなのであろうか？

マテリアルリサイクルを優先するあまり、分別収集した「その他の容器包装プラスチック」が分別基準に適合しないために、引き取りがされなくなり、焼却されている事例あるいは保管庫に大量に保管されている事例がある。PETボトルのように他の廃プラスチックと区分しやすいものは、分別精度も高いことや優れた材料であることから取引価格が高いなどの理由で、独自ルートでリサイクルされる事例が急増している。

一方で、様々な種類のプラスチックのうち、安価なポリエチレンやポリプロピレンあるいは再生や焼却に問題の多い塩化ビニル樹脂は、利用拡大が難しいことになる。プラスチックは、もともと、石油を原料として製造したものであり、これを加工して商品として利用した後に廃棄されたものである。マテリアルリサイクルにエネルギー消費や困難を伴うのであれば、様々な種類の廃プラスチックが混合していても利用できる固形燃料(以下、RPFという。)として熱回収や発電燃料として使用することが合理的である。

後述するように、廃プラスチックのリサイクルの過程においては、ベーリングや圧縮、破碎に伴って化学物質が発生することや分別の徹底が難しいので、様々なプラスチックが混合するため選別あるいは洗浄や乾燥などの工程を必要とする。このようなマテリアルリサイクルよりも、工程が容易なRPF化によるRDF発電や焼却発電による方向に移行するものと考えられる。つまり、マテリアルリサイクルあるいは化学原料化に適した廃プラスチックは限られたものとして選別して利用し、混合物はRPFとして安全な熱・発電利

用を推進すべきであると提言する。

2. 東京都杉並区における不燃ごみ中継施設の健康被害の事例について

平成8年4月に東京都杉並区において不燃ごみの減容化施設である中継所が稼働した直後から周辺住民に健康被害が発生し、大きな社会問題となった。東京都の原因調査専門委員会は、様々な原因が想定される中で、最終的に中継所の排水処理施設で発生した硫化水素が原因であると結論し、平成8年8月に対策を講じた。その結果、健康被害の拡大は抑制されたとし、健康被害に対する賠償責任を明確にしたが、重い被害は軽減されたが、拡大している状況であった。

住民をはじめ関係者の証言や調査によると、硫化水素説では説明できない様々な現象や健康問題が起こっており、平成9年5月に国の公害等調整委員会に健康被害原因裁定申請を行った。その結果、5年後の平成14年6月に「健康被害の原因は、中継所の操業に伴って排出された化学物質によるものであると認められる。」と裁定された。

各地で、廃プラスチックリサイクル施設で健康被害を危惧して住民による計画や建設反対運動が起こっている。その原点が「杉並病」をめぐる係争事件である。しかしながら、公害等調整委員会による原因裁定においても科学的に証明できないことが多々含まれている。これを事例にしてその内容を改めて精査し、問題点を検討したので紹介する。今後、類似事例の解決の一助としたい。

<杉並病の概要>

平成8年4月に東京都の不燃ごみを圧縮して運搬する施設である「杉並中継所」が稼働した直後から周辺住民に健康被害が発生した。当初、東京都では「自動車排ガス原因説」を打出したが、この地区よりも交通量の激しい地域において健康被害が発生していないことから原因は別にあることを示していた。都

では、原因究明のために専門委員会を構築して調査した結果、中継所の污水处理施設から発生する硫化水素が原因であるとして対策を講じた。これにより重度の被害は軽減されたが、拡大の傾向を呈していた。このため、住民等は、平成9年5月に国の公害等調整委員会に原因の裁定を求めて訴訟した。平成14年6月に、これまでの判例とは異なり、原因物質を特定せずに、原因は「杉並中継所の操業に伴って排出された化学物質によるものである。」と裁定された。

＜杉並中継所の概要＞

杉並中継施設は、家庭から排出された不燃・焼却不適ごみを対象として日量180トン（最大日量270トン）を圧縮・運搬する施設である。写真-1 杉並中継所の立体配置図に示したように、管理棟以外の施設をほとんど地下に配置し、中継棟の屋上部分は、井草森公園の一部として整備されている。中継所の東側に公園があり、周辺は閑静な住宅地であり、大規模な工場などは存在していない。また、中継所の東方300mには交通量の多い環状8号線が、北側には新青梅街道が接している。

杉並中継施設の概要は下記の通りである。なお、東京都内には、当該施設と同様にコンパクタによる不燃ごみを圧縮してコンテナに

積み替える施設が、他に4箇所（三園、希望が丘、葛飾、新宿）がある。

①所在地：杉並区井草4-5-18

②敷地面積：9,500.21m²、

建物床面積…6,890.31m²

③竣工：平成8年3月、用地費：約82億円、建設費：工事費：約66億円

④中継棟：プレストコンクリート造（地上1階・地下2階）

⑤管理棟：鉄筋コンクリート造（地上1階・地下1階）

⑥中継規模：不燃・焼却不適ごみ；計画日量180トン（最大日量270トン）

⑦中継方法：コンパクタ・コンテナ方式

⑧主な設備：

○計量機；ロードセル方式

○ホッパ；60m³×3基

○コンパクタ；処理能力90m³/h×3基

○コンテナ移動装置；スライド（3基）、移動台車（3基）、ストック台（34基）

○脱臭設備等；集塵装置、脱臭装置、ホッパ散水装置、污水处理設備、エア・カーテン、給気装置、吸音壁、消音器

○中継車輛：アームロール車18台（最大20台）

○コンテナ：18m³、40個

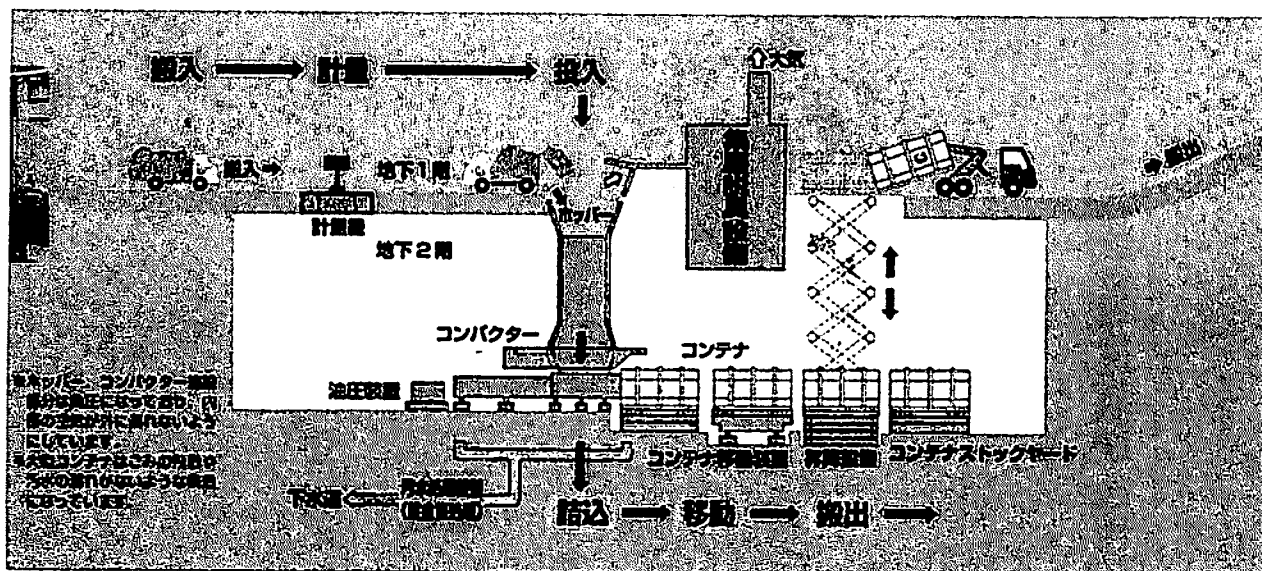


写真-1 杉並中継所の立体配置図（パンフレットより）

<杉並病の経緯>

平成8年(1996)

- 2月：杉並中継施設が調整運転開始
- 4月：「杉並中継所」稼動開始—周辺住民に体調不調発生、「井草森公園」開園—防腐剤や農薬使用
- 6月：住民3人が呼吸困難などで緊急入院
- 7月：東京都＝自動車排気ガス原因説を打ち出す＝
- 8月：下水道局立ち入り検査、排出停止命令→硫化水素原因説の元となっている。
- 9月：東京都公害審査会に原因調停申請⇒東京都調停を拒否
- 11月：杉並区が住民健康調査で319人が健康不調

平成9年(1997)

- 3月：中継所換気ダクトに脱臭フィルター設置、排水処理施設改修等
- 4月：東京都プレス発表「杉並病は中継所が原因ではない」
- 6月：国の公害等調整委員会に原因裁定を申請、受理(住民)

平成10年(1998)<被害者が増え続ける>

平成11年(1999)

- 1月：中継所に近い保育園が職員と園児が発症し、閉園。
- 9月：杉並区疫学調査結果発表「中継所と健康被害には、一定の相関関係がある」
- 11月：東京都「杉並中継所周辺環境問題調査委員会」を設置、原因を検討

平成12年(2000)<被害者が増え続ける。都に6人が損害賠償を求める；症状が違うため拒絶>

- 3月：東京都「健康被害の主な原因は中継所の未処理排水中の硫化水素が原因」
- 4月：杉並中継所が東京都から杉並区に移管される。
- 7月：杉並区環境モニタリング調査を開始

平成13年(2001)

- 1月：東京都「硫化水素の症状に該当せず」と6人全員の申請を却下

- 7月：東京都知事宛に意見書提出：「硫化水素説の撤回」、「被害者の救済」

平成14年(2002)

- 6月：公害等調整委員会による裁定—原因は杉並中継所—平成8年4月から8月までの期間についての健康被害を認定し、それ以降の被害は不明とした。

平成15年(2003) ※年4回のモニタリング調査継続 現在に至る。

平成19年(2007) ※東京都健康被害に補償。ただし、硫化水素の被害分として。

<公害等調整委員会の裁定の概要について>

平成14年6月に結審した上記裁判(公調委平成9年(ケ)第1号杉並区における不燃ゴミ中継施設健康被害原因裁定申請事件)の裁定は、「健康被害の原因は、中継所の操業に伴って排出された化学物質によるものであると認められる。」と結論された。当事者の主張の詳細は裁定書に委ねるとし、上記の裁定に至った裁定委員会の判断について一部を抜粋して紹介する。

①中継所以外の大気環境の負荷要因として、ア. 自動車排出ガス、イ. 井草森公園添え木の防腐剤や残留農薬、ウ. その他の研究所跡地の汚染土壌などについて検討されたが、特に、環境に影響を及ぼすような事情があったとは認められないと判断された。

②杉並中継所と同様にコンパクトでゴミを圧縮しコンテナで陸上輸送するための他の中継所で、周辺住民や中継所職員から健康不調が生じていないとの主張に対して、裁定では、現に中継所周辺の住民に健康不調が発生しているのであるから「中継所の操業に伴って排出された化学物質が原因であったと推認する」を覆す事情にあたらぬ。

③中継所排水に含まれていた硫化水素の原

因について；中継所床排水の排水槽で硫化水素等が生成して蒸散する場合があることは認められるが、排水を未処理のまま放流することを止めた平成8年夏以降は、健康不調を訴える者は大幅に減少した。しかし、「症状には硫化水素だけでは説明できないものであるから、硫化水素だけに限定できないことはいうまでもない。」と判断している。

- ④排気系は活性炭処理をし、換気系はもともとゴミに触れない部分の空気であり、排気系から漏れたとしてもわずかである等の主張に対して、換気系を通して排出された化学物質の量は排気系を上回っていたこと、活性炭による化学物質の吸着効果が確認されたことを考慮すると、平成9年3月の当初操業から8月までは換気系にフィルターが設置されていなかった期間の排出を軽視することはできないとし、その期間の健康被害について責任を認めている。
- ⑤大気環境の改善後（平成8年7月に排水放流の中止）の健康不調について；平成8年9月以降の住民の健康不調に対して低濃度であっても化学物質過敏症や広義の化学物質アレルギーによるものであると説明できるとしても9月以降の住民の発症症状や大気測定結果からは本件中継所の操業との関連づけることは困難であるとしている。

すなわち、硫化水素を含む排水を停止した時点から健康不調や大気環境が改善されたとし、健康被害の症状から硫化水素のみでは説明できないので、それ以外の化学物質の影響を認めたものである。しかしながら「健康被害は硫化水素によるものではない。」とは結論付けてはいない。このことが平成19年（2007）2月に東京都が健康被害者に対して補償したが、あくまで硫化水素の被害分として設定したものと考えられる。また、活性炭フィルターを設置した後は、大気環境が改善

されており、その後の健康不調は中継所の操業に伴って排出された化学物質によるものか否か不明というしかないと結論している。換気系から排出された化学物質量が排気系よりも多いと認めながら換気系に活性炭フィルターを設置した平成9年3月までの期間は健康不調や悪臭苦情は著しく減少していることや中継所付近に集中しているとはいえない状況にあると判断しており、硫化水素が原因であったことを否定していない。

つまり、「健康被害の原因は、中継所の操業に伴って排出された化学物質によるものであると認められる。」との裁定は、硫化水素も含んだ化学物質全体を指していると解される。公害等調整委員会の結論では、「本件は、特定できない化学物質が健康被害の原因であると主張されたケースである。ところで、この化学物質の数は2千数百万にも達し、その圧倒的多数の物質については、毒性をはじめとする特性は未知の状態にあるといわれている。このような状況のもとにおいて健康被害が特定の化学物質によるとの主張は、立証を厳格に求めることとすれば、それは不可能を強いることになるといわざるを得ない。本裁定は、原因物質の特定ができないケースにおいても因果関係を肯定することができる場合があるとしたものであるが、今後、化学物質の解明が進展し、これが被害の救済に繋がることを強く期待するものである。」と結んでいる。

＜中継所から排出される化学物質について＞

東京都杉並区の調査結果（杉並中継所に関する環境点検調査結果報告書 平成12年7月）によると、ゴンパクタ接合部などにおいて揮発性有機化合物の定性・半定量調査が行われた結果、揮発性有機化合物が265種類と半揮発性有機化合物127種類が検出され、合わせて約400種類が検出された。この中には、高濃度の化学物質からトレース状（痕跡）のものまで様々であり、同定されていない化学物

質も含まれている。このうち、ダイオキシン類を含む24物質についてモニタリングが行われており、排気塔、換気塔及び中継所の周辺4箇所(200m離れた東西南北地点)について継続して年4回実施されている。(図-2)

周辺大気環境への影響を検討するに当たり、大気中へ排出される化学物質の総量を把握することが重要である。測定された24物質のうち、14項目(二硫化炭素、ジクロロメタン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、パラジクロロベンゼン、ベンゼン、酸化エチレン、トルエン、硫化水素、トリクロロエチ

レン、テトラクロロエチレン、水銀、アセトニトリル、1,1,1-トリクロロエタン)について排出総量を算出した。化学物質は排気塔と換気塔から排出されるので、その総排出量はこれら二系統から排出される総和(化学物質濃度と排ガス量より算出)になる。これらを算出して測定日に排出された化学物質14種類の総量の推移を図-3に示した。1日当りに110.4~740.9gの範囲で排出されており、化学物質を吸着除去する活性炭を新品に取り替えると数分の一に急減し、経過日数とともに徐々に排出量が増加することがわかった。



図-2 環境濃度の測定地点

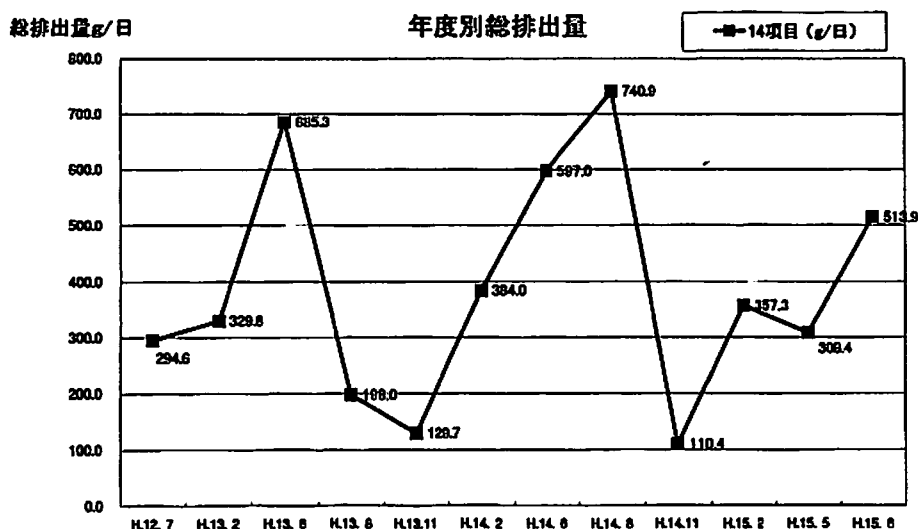


図-3 杉並中継所から排出される化学物質の総量の変化

表-6は、杉並区調査結果に基づいて、排出場所から200mの距離に位置する4箇所（東西南北）で測定した環境調査結果に基づく化学物質濃度と中継所から排出された各化学物質の総排出量との相関について検討した結果である。5化学物質（二硫化炭素、ジクロロメタン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、パラジクロロベンゼン）の環境最高濃度と排出総量の相関性が高く、中継所が排出源であることを示していた。なお、測定時には必ずしも風下とは限らないので、4箇所の環境測定のうち、測定された最大濃度を風下と判断して相関性の検討に用いた。

排気口及び環境濃度の測定は、所定時間をかけて空気を吸引しているので、化学物質はあくまでもサンプリング時間帯における平均濃度を示す。また、排出される化学物質には空気よりも重い物質があるので、排気塔の排気口に近い地点で着地するものがあることに留意する必要がある。写真-2に示したように杉並中継所を見学した際に、敷地周囲に植

樹されていたヒイラギが排気塔に近いほど激しく枯れていた。

写真-3は、排気塔の写真であり、概要は次の通りである。中継設備が地下に設置されているので、排気口の高さが低く、換気量が極めて多い特徴がある。

○排気塔；不燃ごみがホッパの投入される際やコンパクタによって圧縮され、コンテナへ積み込まれる際に発生する粉塵等を吸引し、活性炭処理後に排気塔から排出する系統である。実測に基づく排気量は約2.5万m³/時間（設計；3万m³/時間）であり、中継搭屋上の排気塔（地盤高さより約15mの高さ）から排気される。

○換気塔；場内の作業環境保全のため外気を導入して場内の通風換気を図り、換気等から排出する系統である換気塔は、排気塔の周囲を囲んで設置されている。

実測に基づく換気量は約12万m³/時間（設計；16.7万m³/時間）であり、地上8.4mの高さから排気される。

表-6 環境モニタリング調査結果等のまとめ（10回分）

No.	化学物質名	各排気塔の最大値・最小値				周辺環境		重相関係数
		排気塔		換気塔		東西南北4地点		
		最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	
1	ジクロロメタン	840.0	15.2	310.0	9.5	220.0	2.8	0.86
2	アセトアルデヒド	216.3	15.5	135.7	14.7	13.0	<2.0	0.60
3	ホルムアルデヒド	53.6	1.3	65.7	14.7	17.4	1.2	0.83
4	二硫化炭素	3.1	<0.3	3.4	<0.3	4.1	<0.3	0.95
5	パラジクロロベンゼン	<0.7	<0.7	5.3	<0.7	3.9	<0.7	0.51
6	1,1,1-トリクロロエタン	940.0	<0.6	260.0	3.6	<0.6	<0.6	0.00
7	トルエン	699.3	2.9	110.0	11.9	68.0	5.4	0.01
8	テトラクロロエチレン	111.0	<0.7	11.8	0.7	3.0	0.7	0.04
9	トリクロロエチレン	57.5	1.8	18.2	2.5	4.7	<0.6	0.25
10	ベンゼン	45.3	<0.3	9.8	1.7	5.9	0.6	0.25
11	酸化エチレン	2.10	0.40	1.20	<0.1	0.40	<0.05	0.20
12	硫化水素	0.5	<0.2	0.6	<0.2	1.1	<0.2	0.18
13	水銀（ガス状）	0.090	<0.050	0.270	<0.050	0.011	<0.002	0.00
14	ダイオキシン類	0.25	0.05	0.76	0.04	0.38	0.22	0.02
15	アセトニトリル	1.7	0.3	7.3	<0.2	9.0	<0.2	0.00

※単位；ダイオキシン類はng-TEQ/m³、その他はμg/m³（N）

※重相関係数；周辺大気の化学物質最大濃度と中継所からの排出総量（排気塔＋換気塔）との相関性



写真-2 中継所周囲のヒイラギの植樹帯

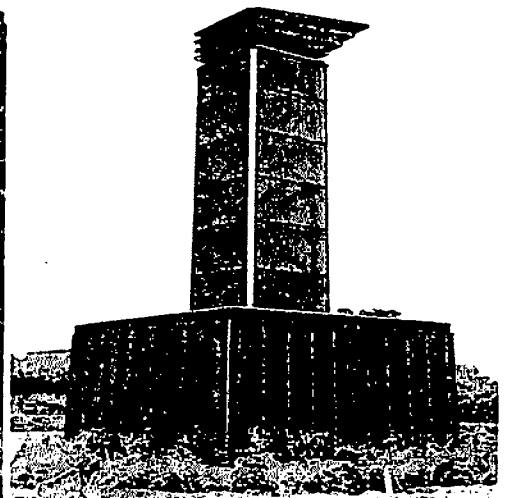


写真-3 排気塔と換気塔（低い部分）

<化学物質の発生源について>

中継所の換気・排気筒から大気に排出された化学物質は約400種類も検出された。収集された不燃ごみは廃プラスチック類が主であるが、化学薬品やガスなどが混入する。化学物質の排出源としては塗料、農薬、防腐剤、殺菌剤、殺虫剤、防カビ剤、洗浄剤、溶剤、糊類、卓上ボンベ（ブタンガス）、プロパンガスなど気化性ガスであると考えられるが、その主たる原因物質としてプラスチック類が疑われている。

杉並中継所に搬入されるごみは不燃ごみであり、図-4に示したようにプラスチックが主体(50%以上)であるが、その他にガラス、金属、陶磁器あるいは微量ではあるが蛍光灯、厨芥、その他の不燃物や可燃物も混入する。中継所に集荷して港区の処理施設まで効率よく運搬するための施設である。容器包装リサイクル法に規定されて分別収集した廃プラスチックのリサイクル施設とは若干ごみ組成は異なるが、廃プラスチックを大量に取り扱う施設である点では類似している。従って、議論に当たって、第一に廃プラスチックの摩擦、圧縮や破碎、加熱により化学物質の発生の有無が重要なポイントとなる。

ところで、プラスチック類は日常生活の中で30種類程度が使われている。プラスチッ

クから発生する化学物質としては、残存モノマー、分解生成物や添加剤の揮散や分解などが考えられる。とくに、アルデヒド類が常に多く含まれることからプラスチック（高分子量体）の分解反応（切断反応）と酸化反応が起きていることを示す。すなわち、容器包装などで使用される多くのプラスチック類は、主鎖にメチレン基（ $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ）や末端にメチル基（ $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ）あるいは反応性の高い二重結合（ $-\text{CH}=\text{CH}-$ ）や過酸化物なども存在する。

圧縮に伴う荷重は単位面積あたりわずかであるが（ $3.6\text{kg}/\text{cm}^2$ ）、分子レベルでは圧縮工

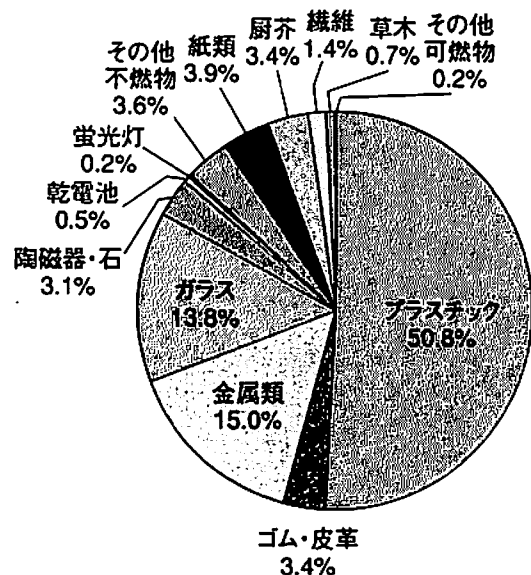


図-4 杉並中継所に搬入されるごみ組成

程で廃プラスチックの伸縮（結晶のズレ）や破断（切断）が起こっている。つまり、外部の力学的なエネルギーにより分子レベルでは分子構造の変化を引き起こしている。高分子の骨格を成す側鎖あるいは主鎖が切断すると、ラジカルが生成し、これが空気中の酸素分子と反応することによりアルデヒド類が生成するものと考えられる。一方、汎用樹脂は、ほとんど炭素と水素から構成されているが、検出された化学物質には塩素化合物（ジクロロメタン、パラジクロロベンゼン）や硫黄化合物（硫化水素）がある。塩素の由来は、プラスチックの一種である塩化ビニル樹脂の存在を、硫黄は添加されている加硫剤、可塑剤や安定剤に含まれており、これらがプラスチックの分子切断反応に伴って生じる活性種との化学反応に関与していることを示している。

各種プラスチックの空気中での保管、摩擦、圧縮、破碎や加熱などにより微量ではあるが様々な化学物質が発生することが明らかになっている。最も重要なことは、その取扱量が多くなると発生量が増加するので、排出量の把握や排出後の化学物質の希釈の程度（拡散）を正確に把握することであろう。

3. 廃プラスチックリサイクルにおける環境問題の動向

容器包装リサイクル法の施行に合わせて、廃プラスチックの分別収集が拡大し、「杉並病」に代表される廃プラスチックから発生する微量有害化学物質による健康被害が心配され、各地で廃プラスチック処理（取扱い）施設建設に反対運動が活発化している。最近では、「寝屋川市廃プラスチックリサイクル施設差し止め請求事件」や「多摩市立資源化センター（エコプラザ多摩；廃プラスチックの選別、減容化、ベーリング設備）の工事の白紙撤回」を求める住民とトラブルになっている事例等が多発している。

廃プラスチックの取り扱い時における特徴

は、発生する有害化学物質は極めて微量であること、時々、異常な高濃度で発生すること、取扱量や処理方法あるいは立地条件により同じような施設が稼働しているにもかかわらず必ずしも健康被害が発生していないこと、また、健康被害は、化学物質の暴露時間やそれぞれの感作性などにより大きく異なるなど様々な態様が現れる。いわゆる化学物質過敏症として認識されているが、一度、過敏症を発症すると同じ化学物質に対して極微量の濃度で発症するなどの特徴があり、非常に判断の難しい一面を持つ。さらに、化学物質の発生源が自然界にも存在することや車の排ガスなど多数存在することから安全性の評価が分かれているのが現状である。この代表事例である「杉並病」については、多くの発症事例があり、かつ長期にわたる科学的な調査（データ）の積み重ねがあるので、各地の類似事例において引用されている。

最近、大阪府寝屋川市において容器包装リサイクル法に基づく、廃プラスチックの集荷・減容化施設計画及び廃プラスチックを原料としてパレット製造施設に対して健康被害を懸念する住民により操業差し止め請求が提訴され、裁判となっている。

平成15年7月に設立された民間会社（リサイクル・アンド・イコール社）が、平成16年9月に寝屋川市大字打上（市街化調整区域）に廃プラスチックのリサイクル工場を建設し、平成17年4月から操業を開始する予定であった。しかしながら、寝屋川においても第二の「杉並病」の発生が懸念され、関係住民が平成16年4月に操業停止仮処分申請を大阪地裁に提出したものである（平成16年（ヨ）第1105号、第1256号 工場操業禁止仮処分命令申し立て事件）。廃プラスチックからパレットを製造する類似施設は福井県坂井郡丸岡町に立地するアルパレット社が稼働しており、平成16年7月に民間会社より提出された「環境ホルモン等結果報告書」によると、この工場の破碎機室、成型機室から杉並

中継所で検出した化学物質が高い濃度で測定された。また、工場から300m離れた地点においてもベンゼンが環境基準を大きく超えたことから大きな争点となったが、平成17年3月に大阪地裁の裁定があり、住民の訴えは以下の理由により却下された。

「以上認定したとおり、本件施設が操業を開始することにより有害化学物質が発生する蓋然性があり、かつ発生すると予測される化学物質の中には、人体に有害な影響を与える物質も一部存在することが認められるが、それらの化学物質が本件施設から100メートル以上離れている債権者らの居住地及び勤務先に到達する際には、大気によって相当程度拡散されることにより、国が定めた環境基準を確実に下回ることが推認できること、その予測の根拠となっている本件報告書の記述について、その信用性を疑わせる特段の事情は存在しないこと、債権者らが主張する化学物質過敏症については、現段階では、本件施設の操業によって発生すると予測される化学物質が直接の原因となって債権者らにそのような症状を引き起こす高度の蓋然性があるとまでは認められないこと、本件施設には一定の公共性及び公益性が認められること、債務者も本件施設において相応の有害化学物質対策を講じていること、本件施設の建築、設置について、行政上の諸手続きが履践されていること等、本件において認められる諸般の事情を総合考慮すれば、本件施設の操業により化学物質の発生により債権者らの生命の安全及び身体健康に対して受忍限度を超える被害が生じる蓋然性があるとまでは認められない。」とした。

この裁定を受けて、すでに工場を建設していた民間会社（リサイクル・アンド・イコール社）は平成17年4月から操業を始めた。しかしながら、稼働後、周辺住民に体調不良が広がり、地域の大問題になっている。さらに、平成19年4月の稼働を目指した一部事務組合（枚方市、四条畷市、交野市、寝屋川市）、

による北河内四市リサイクルプラザが近接地に計画された。事務組合を構成する4市の「その他のプラスチック」を搬入し、選別・圧縮（ベーリング）する施設であることから、化学物質による環境汚染がさらに拡大し、健康被害が深刻になりうると懸念され、平成17年8月に計画差止め請求及び民間施設の操業停止が申請され、地裁で審理中である。訴訟内容は、化学物質による健康被害問題に限られたものではなく、都市計画上の手続きの問題などもあわせて係争されている。なお、平成18年7月に学識者により実施した周辺住民の健康調査では、リサイクル施設に近いほど、体調不良者が多くなっていることなど、施設からの化学物質による健康被害を強く示唆している。今回は、紙面が限られているので、次回に紹介します。

まとめ

今後、容器包装リサイクル法に基づいて廃プラスチックのリサイクルが拡大することは必然であり、ますます問題が拡大するものと思料される。このような健康被害を伴う裁判が拡大することは、過去に経験してきた廃棄物処理施設の設置反対が全国的に拡大したように、廃プラスチックのリサイクル施設の建設が出来なくなることを意味している。このような施設については、化学物質が排出されることが明確であることから、排出されることを前提に適切な安全対策を義務つけることが緊急の課題である。