【特集：循環にかかわる人たちをつなぐ、増やす環境学習施設と事業所見学】

環境産業・工場の見学を通じた市民の学び

鈴木 靖 文*

【要 旨】 家庭由来の循環資源物を効果的にリサイクルするためには、分別時に異物混入をしないなど、排出者である市民の協力が不可欠となる。なぜ分けないといけないのか、禁忌品として警告がされているのはなぜか、その理由がわかり納得できるとリサイクルも進むと期待される。そのためには、選別やリサイクル、廃棄等の処理が実際に行われている現場の現状を見ることが有効であり、民間事業者を含め、廃棄物処理・資源循環にかかわる施設への見学が開かれていることが望ましい。

ただし、見学すると「正しい分け方」を納得できるといった特効薬であるわけではなく、現場を見ることで新しい疑問が生じていくことも多い。むしろ、処理にかかわる方々とのコミュニケーションを通じて、現場で起こる問題を共有し、「より望ましい分け方や仕組み」を考える基盤になることが重要であり、そうした共感の上に循環型社会の構築が進むものと考えられる。

キーワード：リサイクル施設、施設見学、環境意識、雑がみ、禁忌品

1. 処理の現場の見学

民間も含め多くのリサイクル施設や廃棄物処理施設で、一般市民の見学者の受け入れが行われている。筆者も何度か主催して市民とともに見学会に参加していることから、市民へのヒアリングやアンケート調査を通じて、市民が何に気づき、関心をもっているのかをまとめた。ただし一般市民といっても、ごみに一定関心がある人が集まる傾向がある点には留意する必要がある。

1.1 焼却・リサイクル施設の見学

自治体の焼却施設やリサイクル施設は、小学校の社会科見学でも定番となっており、見学されることを前提にごみ減量を楽しみながら学べるような工夫が随所にみられて、見ていて飽きない。

2017年に、建て替えられたばかりの某市のリサイクル施設へ見学に行った際には、子どもも楽しめるような学習展示の内容に興味をもった以外に、現場で実際に行われていることや起こっていること、私たちが出してい

るごみの量や実態という現実が印象に残ったことが、市民の感想としてあげられた。

充電式電池について、電気店等の店頭で回収することが推奨されている掲示はよく見かけるが、この施設では混入した充電式電池が破碎時に発火し、焼け焦げになった残骸が展示されていた(図1)。きちんと回収しなかったらこうなる、という警告としてインパクトが大きかった。

見学ルートで、ガラス製容器包装の手選別をしている現場を見学することができた。調味料のガラス容器で、口の部分にプラスチックのキャップがついているびんを、リサイクル対象外として取り除いていた。この様子を見て、市民の何名かが驚きの声をあげていた。多少ふたがついていてもリサイクルできのうだろうと考えて洗ってそ

図1 充電式乾電池の残骸の展示

原稿受付 2017. 8. 14

* (株)ひのでやエコライフ研究所

連絡先：〒600-8085 京都市下京区葛籠屋町 515-1

E-mail : yszuzuki@mti.biglobe.ne.jp

のまま出してきたが、それがリサイクルできないどころか、手間をかけて取り除かれていたことにショックを受けたそうである。ただし、プラスチックが付いたガラス容器の扱いは自治体により異なる場合もある。

1.2 処分場の認知度

近畿2府4県から発生するごみの多くは、大阪湾広域臨海環境整備センターの運用する大阪湾の海面処分場に埋め立てられており、組織や処分場の愛称として「フェニックス」の名前がつけられている。1990年から埋め立てが開始され、既に尼崎沖と泉大津沖の処分場はほぼ満杯となり、現在は第2期の大阪沖と神戸沖が主に運用されている。大阪沖処分場の面積は95 haあり、長さ約2 km、幅が約0.5 kmに達する巨大な処分場に、約15 mの厚さでごみが埋め立てられる。汚染を防ぎ不適切な搬入等を避けるために接続道路は作らず、すべて船に積み替えて内容物を確認した上で搬入しているのが特徴で、見学にあたって船で渡してもらう必要がある。

関西の廃棄物処理の大きな部分を担う施設ではあるが、近くで見ることができないせいか、市民の認知度は高くない。2013年にインターネットでアンケート調査を行ったところ、「大阪湾フェニックス処分場」を知っている人は全国平均で10%、関西2府4県の在住者であっても30%にとどまっていた¹⁾。これは「東京都夢の島」を知っている人が全国平均で59%に達しているのとは対照的である。夢の島はごみ問題の象徴として過去マスコミで大々的に取りあげられたために、いまだに多くの人の記憶に残っていることがうかがえる。大阪湾フェニックス処分場はマスコミに取りあげられるような問題を引き起こしていないという観点では評価できるかもしれないが、そもそも市民が自分たちの最終処分場を見たことも聞いたこともないという状況は、循環型社会構築の大きな足かせとなりかねない。

もし昔の人がいうように「物には命が宿る」というのであれば、20年以上にわたり1,000万人以上の生活に接した物が葬られている場所であり、とてつもない霊力を蓄えた聖地になってもおかしくないのだが、年間の見学者数は1,500名を超える程度にとどまっている。

1.3 大阪湾処分場の見学前後の認識の変化

2012年に筆者が企画した大阪湾フェニックス処分場の見学会では、アンケート調査を行うことを前提に募集を行い、16名の市民が参加した。見学前後の認識の比較をみるために、全般的な汚さ、臭い・空気の汚れ、水の汚れの3つの指標について、見学前のバス移動の段階のアンケートで「処分場はどんなところだと思います

図2 最終処分場見学の前後での「汚い」と思う認識の変化 (n=16)

か」と尋ね、改めて処分場見学が終了した時点で、同様に「処分場を見てどう感じましたか」と質問をした。結果を図2に示す。

見学前は「汚い」とイメージしていた人が69%に達していたが、実際に現場を見て回った後では6%となり、逆にそう思わないという回答が69%となった。このほか、臭い・空気が汚れている、水が汚れているといった質問でも、見学前とくらべて大きく改善される結果となった。

その他説明を聞いた上での感想として、「あの大きな埋立地が数十年後に一杯になるのが理解しにくい」、「お金と時間の掛かる作業だなあと改めて認識した」、「100年間排水を維持管理しないとイケないのは大変なことだ」などがあつた。また、「説明してくれた方が、とても丁寧に質問に対応してくれてよかった」という声もあった。

2. 雑がみ回収とリサイクル工場見学

2.1 雑がみ対象物

近年の廃棄物削減のための有効な施策として各地で「雑がみ」のリサイクルが推進されている。地域によっては「ミックスペーパー」と呼ぶ場合もある。

市中の古紙については、以前より新聞古紙、段ボール、雑誌、牛乳パック等が回収がされてきた。この枠に当てはまらない有用な古紙の区分として雑がみがあり、紙箱や紙袋、包装紙、ダイレクトメール、はがき、カレンダー、学校のプリント等多様なものが含まれる。

新聞、段ボール等であれば、それぞれが何を意味するのか、多くの人が日常生活の中で認知することができる。しかし新たに加わった雑がみについては、どこまでが対象部分なのか判断基準は複雑であり、慣れないと混乱す

る。

分別対象物と禁忌品については、(公)古紙再生促進センターが「雑がみ・オフィスペーパーの分別排出基準」として公表をしている²⁾。2016（平成28）年5月改訂版では、雑がみに入れられない紙類として、防水加工した紙、カーボン紙、圧着はがき、シール、感熱紙、金属が箔押しされた紙等、19項目が提示されているほか、シールや粘着テープを取り除くなど5項目が排出時の留意点として示されている。

ただしすべての自治体で同じように区分されているわけではなく、自治体で既に別回収が行われている古紙の区分がある場合や、受入先の製紙工場の再生方法によっても回収対象物や指定された禁忌品が異なる。インターネットで公開されている情報をもとに、全国の政令指定都市20都市を比較したところ、分別の指定について違いがみられた。表1に、自治体によって受け入れをしているところもある一方、受け入れを禁止しているところもあるといった、判断が異なっている紙製品を列举した。禁止する自治体において、その理由が書かれている場合には併記した。

一方で、ほぼすべてを雑がみとして受け入れる方針の自治体もある。愛知県小牧市では2017年4月より、汚れた紙以外のすべての紙が雑がみで出せるようになった³⁾。以前は入れることができなかった金属がついた紙、ビニールがついた紙、防水加工された紙等も、回収できるように変更されている。これは、製紙工場を変更した

表1 自治体によって雑がみ混入の可否について判断が異なる紙製品

判断の異なる製品	混入不可とする理由例
シュレッター紙	元の紙の材質がわからないため 圧着はがきやレシート等、再生できない紙が混ざっていることが多いため
複合素材の紙、ビニールコート紙*	水に溶けないため
圧着はがき*	水に溶けないため
缶ビールの6缶パック	防水加工されているため
写真、インクジェット紙*	特殊な加工がされているため
ノーカーボン紙・裏カーボン紙*	特殊な加工がされているため
感熱紙*	特殊な加工がされているため
茶色の紙袋・米袋	洋紙にするには障害となるため（ヒアリング結果）
石けんの箱*	臭いがついているため
半紙	一般の紙と原料が異なるため
パルプモールド（卵・果物のパッケージ）	パックの一部に布が使われていることが多いため 大量ののりを含むため
ラップの紙芯	水に溶けないため

※は(公)古紙再生促進センターが明示的に「雑がみに入れられない」としているもの

ことに伴い、工場の選別除去を通じて問題が生じなくなったため可能になったという。

生産される紙によっても分け方は異なり、単純にいい悪いは決められないが、雑がみ回収・リサイクルの仕組みを考えるにあたっての、興味深い事例である。

2.2 大津板紙(株)

今回見学を申し込んだ大津板紙(株)は、大津市内の高校、小学校等、学校に囲まれた場所に工場がある。もともとは琵琶湖に生える葦を使ってわら半紙をつくる事業から始まり、1955年より大王製紙(株)グループの一員となり、現在は段ボールの原料となる板紙を製造している。

段ボールは90%以上を回収古紙から生産しているリサイクルの優等生であり、主に段ボール古紙から作られる。大津板紙(株)でも、段ボール古紙を原材料に段ボール原紙を生産しているが、それに加えて、雑がみを原料とした段ボールの生産もいち早く手がけ生産を行っている。雑がみを原料とした段ボールは、段ボール古紙原料のものよりも繊維の強度が弱いものの、重量が軽い内容物等を梱包するために活用されている。

原料は国内が97%、海外からの輸入が3%となっている。輸入は、海外で流通している比較的繊維の長い段ボール古紙を利用するためのもので、国内を含めて実質すべてが古紙から生産されている。ただし、自社工場での裁断くずを原料に戻すことがあるため、定義上リサイクル率100%とはいえないが、基本新パルプは使用していない。

見学の申し入れをしたところ快諾いただき、ごみや環境に関心のある京都・滋賀在住の市民9名が集まり、工場見学を行った。事業者向けに機密書類のリサイクルも行っており、事業者が自前で機密書類を投入して溶けるまでを見届ける形で、処理プロセスを見学してもらう事例は多いそうである。また、京都市や大津市で雑がみのリサイクルが始まるときに、見学の申し込みがあったほか、地域周辺の学校からの見学の受け入れもしているが、市民からの直接の申し込みは少ないという話であった。

2.3 雑がみリサイクル工程の見学

見学では、会議室でパンフレットとビデオで概要の説明を受けた上で、工場を見学させていただいた。

① 溶解工程（パルパー）

古紙は、ベルトコンベアに乗せられ、水を満たしたパルパーに投入され、回転歯により攪拌される。ここで古紙は水に溶かされ、浮上したビニールひもやプラスチック類等を引き上げて分離される。

パルパーを直接見ることはできないが、上部から撮影

された映像がビデオモニターに映し出され、ひも類が絡みとられている様子も見ることができる（図3の中央左の液面から引き上げられる柱状のもの）。

② 異物除去工程

ハイドラパージ、サイクロン、ファイバーライザー、スクリーンと複数の異物除去の設備が続き、金属類、軽量物等が順次除去されていく。こうした工程の改良により、以前は処理ができなかったラミネート加工、留め具、紙管、ノーカーボン紙、感熱紙等が一定入っていても処理ができるようになった。

ただこのプロセスは密閉されたタンクの中で処理されるために、動作の様子は見ることはできず、除去された異物の状態のみ確認できた（図4）。ここでは除去された異物についても、金属類はリサイクルに回し、プラスチック類はボイラー燃料として利用されている。

③ 抄紙工程

4層の薄いシートを連続で抄き、これを重ねて1枚の板紙として巻き取る工程であり、巨大なローラーの間をすりぬけながら高速で板紙が作られていく工程を見学す

図3 溶解工程（パルパー）ビデオ画像

図4 除去された異物

ることができた。すでに異物は取り除かれ、きれいな板紙として製品が生み出されていく様子が見られる。

ただし異物除去工程ですべてが取り除かれるわけではなく、できあがった板紙に黒い小さなしみが付着することがある。完成した板紙を巻き取るときに、連続撮影で黒いしみがあるかどうかを検査し、品質的に看過できないレベルかどうかを確認しながら、その位置を自動的に記録している。そして一度巻き取った紙ロールを、納入先の仕様に応じて幅をカットしながら製品用にまき直しをする段階で、先ほど自動記録したしみの部分を取り除いて巻き直される。

2.4 なぜ禁忌品混入が困るのか

工場の見学後に、異物混入で起こった事例等、紹介していただいた。

製品として大きな障害となった例として「ろう」が付着している場合を紹介していただき、参加者は意外そうに聞いた。ろうは家庭由来の紙には少ないが、輸入青果物や水産加工品の段ボールに用いられることがある。ろうは常温では繊維にからみついて固まっているため、パルパーでも、スクリーンでも除去することができないが、最後の抄紙過程で高温の蒸気で乾燥させながら巻き取る段階で溶け、黒いしみとして広い範囲を汚すという。通常であればしみがついた不良部分は、再び材料として使うこともできるが、ろうが原因であるために、何度戻しても除去することはできず、より汚染を広げることになる。製品として不良品であっても、再度古紙材料に使うこともできず、規格外品として国内への出荷ができなかったことがあったそうである。

なぜ禁忌品が混入すると困るのかを説明するにあたって、こうした障害事例やそれに直面した現場の方の話は説得力がある。何重にも設置された異物除去プロセスで除去ができず、再生製品でこうした問題が起るとなると、回収時に混入しないようにする必要がある。せっかく製品化されようとしている再生紙が無駄になってしまう可能性があることに考えが及ぶと、参加者もみうなずいていた。

逆に、明らかに再生紙を作るのに混入すると困ると想像されやすいのが、金属類、プラスチック類等であるが、その多くは異物除去プロセスではほぼ問題なく除去できる工程が準備されており、むしろこの工場では大きな問題はなかった。一般的な感覚では、たどりつかない点である。

2.5 市民の関心点

質疑応答の時間は、予定を超えて盛り上がった。参加

者からは、一人ひとり異なった多様な視点での感想があった。

ある参加者からは、工場プロセスで使われる水について、処理を行って循環利用をしている他、クリーンな状態で琵琶湖に返している点が印象に残ったという感想があった。

また、自分たちにとって不要物である雑がみをパルパーに投入してから、夾雑物が除去され、きれいに再生された紙ができあがるまでに、平均して1時間かからないというスピードに、多くの人が驚いていた。

製品の品質確認のために使用されるものであるが、工場建物の入り口に放射線管理区域の看板が立てられており、これを見て入るのを躊躇したという見学者があった。

ふだん見ることができない施設であり、見慣れない装置に目移りして、とても全部を理解できたわけではないが、私たちが排出する古紙が、巨大な装置を通じて再生されていく現場に、多くの見学者は圧倒されていた。工場の独特の臭いや熱気等が印象に残ったとする声もあった。単に処理プロセスを学ぶだけでなく、こうした五感で感じることで、経験をした記憶が長く残ることが期待される。

3. 工場見学を通じて学べること

3.1 施設の分別基準と制度

見学は代えがたい貴重な体験である。しかし見学した内容はあくまでも処理の現状であり、あるべき分別や排出の仕方のすべてを決めているわけではない。工場の処理工程で、ビニール類等、多少の混入ならおおむね除去できるというのであれば、排出時に厳密に混入を避ける必要はないと納得してしまう。ただ自治体では、他の工場で処理される場合もあることを含めて分別の基準が定められており、市民として定められた基準を排出時に守る必要があることには変わりない。

焼却工場や選別施設等を自治体が直接運営している場合には、工場で発生する問題と直結して回収基準を定めることが可能であるために、見学した内容をもとに分別の判断ができる。しかし、一部事務組合で運用されている場合等、回収制度をつくる主体と処理をする主体がずれてくると、一部ずれが生じてくることもある。たとえば、自治体ではびんや缶を別回収をしているものの、選別工程では工程の関係から一度混ぜて取り扱われることもあり、見学者が違和感を感じる場合がある。

さらに民間のリサイクル施設となると、再生する商品の種類も処理技術も柔軟に選択されており、自治体で指定する分別方法との違いがあるのは当然である。分別基

準は、排出する側と処理する側等の調整の結果として作られたものである。

見学で得られるのは、あくまでも現実であり、制度としての正解が学べるとは限らない。ただし普遍的な正解がないのがリサイクルであり、より望ましい方向へと努力している事業者の苦心を見ることを通じて、私たちも取り組もうという意識になることは重要である。そうした共感が、総合的に望ましいリサイクルのあり方をみなで考えていく基盤となる。

3.2 ありのままの施設見学

自治体の焼却施設や大規模な工場であれば、見学を受け入れることを前提に工場を設計することもあり、見学ルート等も整備されることがある。しかし、小規模の工場であったり、古くから工場施設を運用している場合等、市民にとって安全な見学ルートを設定することが困難な場合もある。それでも市民にとって普段体験できない貴重な場であり、できる範囲でそのままの姿を見せていただけるのが望ましい。人により、予想もしなかったところが印象に残ることがある。

あわせて、現場で働いている人の率直な話を聞くことができるのも、代えがたい貴重な体験である。リサイクルにおける夾雑物に伴うトラブル事例の話も、実際に対応した人の話を聞くことで、現実味を伴って伝わってくる。

3.3 最終処分場跡地の見学

身近に公園等として開放されている最終処分場の跡地もあるが、学習や啓発のための掲示がされた場所はほとんどないのはもったいないと思われる。これ以上維持管理の負担を後世に残さないという視点で、市民がごみ減

図5 ソウル市郊外の処分場跡地の垂直断面模型

量を考えるために活用すべき場所である。

韓国のソウル市郊外の最終処分場の展示施設では、埋め立てられたごみを深さ 20 m 程度までボーリングした様子を展示していた（図 5）。過去にわたってどのようなごみを出してきたのかという歴史が把握できるほか、地下に埋まっている処分場が未来永劫にわたって管理しなくてはならないことを、見せつけられるものであった。

3.4 市民が廃棄物処理業者に求めていること

2010 年に実施したアンケートでは、最終処分場が近隣に建設されることになったことを想定してもらい、建設を進めるにあたって何を知りたいと思うか尋ねた。事前調査で 26 項目を抽出し、それぞれの「知りたい度合い」を尋ねたところ、最も重視されるのは「正直な態度かどうか」であり、続いて「住民対応の誠実さ」「事故への対応体制」等、事業者としての誠意に関する部分が大きく、「大気汚染や悪臭」「土壌・地下水汚染」等の問題可能性やその監視体制等は、その次という位置づけとなった⁴⁾（図 6）。

汚染を引き起こさない技術や体制も重要であるが、市民が求めているものはむしろ、いかに正直であり、そして誠意をもって、お互いの信頼関係をつくれるかというところにかかわってきている。

施設見学では、このアンケートの想定条件である不信があるわけではないが、市民にとって今まで知らなかった工程や作業であることには違いなく、「正直に」「誠意をもって」話をしてくれていることが、共感と評価を高める要素につながることは考えられる。

4. ま と め

ごみ処理、ごみ処分場というと、まだまだマイナスイメージが市民の間に残っていることは否めない。そのような中で、あえて施設見学に行こうという人も、まだまだ多くない。しかし、そこに多くの誤解があることは明らかであり、見学をすることで認識が変わることもみられる。現場でどうなのかを見ることにより答えが出てくるとは限らないが、廃棄物処理施設が自分たちの社会を構成する一部であることを認識することは、少なくとも廃棄物処理問題の解決につながる重要な視座を与えることに間違いはない。

そして何よりも重要なのは、現場で働いている方の話を聞くことで、廃棄物処理や静脈産業で働く人たちならびにその仕事に対する共感を培っていくことである。少なくとも、一般的に共有されているイメージには、大きな誤解があることは明らかであり、アンケートでも信頼

(1 全く知りたいと思わない～5 非常に知りたいと思う の回答指標の平均値)

図 6 最終処分場が近隣に建設される際に知りたい項目⁴⁾

をつくりたい、そうありたいと欲している様子がうかがえる。

そのために現場施設の見学会は効果的であり、より身近に関われる仕組みづくりが求められる。

最後に、見学に対し、快く真摯に対応していただいた施設・工場のみなさまに感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) NPO 法人 環境安全センター：大阪湾フェニックスセンター大阪沖処分場見学（2012）
<https://www.l2.atwiki.jp/kankyoanzen/pages/137.html>
（閲覧日 2017 年 7 月 20 日）
- 2) ㈱古紙再生促進センター：雑がみ・オフィスペーパーの分別排出基準、日本の紙リサイクル, pp.16-17 (2016)
<http://www.prpc.or.jp/linkfile/japanese-paperrecycling.pdf>（閲覧日 2017 年 7 月 20 日）
- 3) 小牧市：雑がみの出し方が簡単になります！, 2017 年 3 月 15 日号折込チラシ（2017）
<http://www.city.komaki.aichi.jp/material/files/gropup/21/80825294.pdf>（閲覧日 2017 年 9 月 1 日）
- 4) NPO 法人 環境安全センター：処分場の事業評価に関する市民アンケート、循環型社会に向けた動き 2011, pp.61-62 (2011)

The Benefits of Field Trips to Environmental Facilities

Yasufumi Suzuki

Hinodeya Institute for Ecological Lifestyle Co., Ltd.
(515-1 Tsuzuraya-cho, Shimogyo-ku, Kyoto 600-8085 Japan)

Abstract

Cooperation by the general public is indispensable to efficient municipal recycling. An effective way to promote proper separation of recyclable materials is to have citizens visit recycling/processing plants, where they can observe how the recycling process actually works and learn about the types of problems that are involved. To facilitate this, it is beneficial to allow the public to take part in field trips at municipal and private waste disposal sites and resource circulation plants.

Such field trips, of course, are no magic bullet for convincing people to follow the rules for proper separation of recyclable materials, and it is even possible that viewing the recycling facilities may give rise to new doubts in their minds. These visits, however, do provide a valuable opportunity for people to communicate on site regarding both the benefits and challenges that arise in this field. It also encourages beneficial ways of thinking regarding the recycling process and ultimately works to build support for a recycling-oriented society.

Keywords : recycle factory, educational tour, environmental attitude, miscellaneous paper, contraindications