

「しげんポスト」を通じた、 まちかどでのプラスチック資源回収の可能性

Possibility of collecting plastic resources in the community through “SHIGEN POST”

田中浩也¹ 荒井将来² 矢田 美涼² 河合 慈英¹
Hiroya Tanaka¹, Masaki Arai², Misuzu Yada², Jiei Kawai¹

¹ 慶應義塾大学 環境情報学部

¹ Keio University Faculty of Environment and Information Studies

² 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科

² Keio University Graduate School of Media and Governance

Abstract: In order to collect specific resources from citizens on the streets, it is important to do two things: increase the amount collected while reducing the contamination of foreign materials. We created a collection box called “Shigen Post” made by a 3D printer, and made a number of innovations. The following is a report on the current situation.

1. はじめに

神奈川県鎌倉市は、ごみを種類別にリサイクルすることを目的に 21 種類に分別して市民からの回収を日々行っている。その結果、自治体のリサイクル率は 56.3% であり、人口 10 万人以上の都市で 5 年連続全国一位である(全国平均は 19.6%)。

こうした状況を背景に、近年では企業と自治体が共創し、製品種別を絞った資源回収の市民参加プロジェクトが増えてきている。製品種別を絞ることで、材料の幅が一定の範囲に収まることから、従来よりもさらに高品質なリサイクルが期待できる。

その試みのひとつに、家庭で出た洗剤、シャンプーなど清潔用品の使用済み詰めかえパックを回収する「リサイクリエーション」プロジェクトがある。鎌倉市では 2016 年より実施されてきた。こうした市民参加型の回収では、「回収量を増やしながら」「異物(本来回収すべきでないもの)の混入を減らす」という 2 重の工夫が重要になる。また、回収ボックスを設置する場所に合わせた工夫も必要となる。

我々は 2022 年より、回収ボックスのデザイン上の工夫で、上記課題をどこまで克服できるかを研究するため、3D プリンタを用いた独自の回収ボックス「しげんポスト」を制作し、街角に設置し、市民からの資源回収状況を調査する研究を行ってきた。本

稿ではその現状と展望を報告する。

2. 3D プリンタ製「しげんポスト」の 設計

回収ボックスは学校・店舗・市役所などの屋内に置かれるものと、屋外に置かれるものに大別される。今回「しげんポスト」は 2 機作成され、ひとつは鎌倉市役所入口(屋内)に、もうひとつは我々が鎌倉での研究拠点としているサテライトラボの外、道路脇(屋外)に設置した。屋内は比較的管理がしやすいが、市民の視点から見れば、建物が開館しているときしか投函に行けないという不便がある。逆に屋外に設置すれば、365 日 24 時間市民誰もが好きな時に資源を投函することができる(しかしながら、後述するように、その分、不特定多数を想定した「仕掛け」が必要となる)。

まず屋外使用であることを前提とし、段ボールや紙製ではなく、防水性のあるプラスチック製とすることになった。また雨風を防ぐため、建物のオーニングの下に収まるサイズ感とした。

そのうえで「回収量を増やしながら」「異物(本来回収すべきでないもの)の混入を減らす」という 2 つを共存させるためのデザイン上の工夫をさまざま

に検討した。

まず「回収量を増やす」目的で、筐体を透明（すりガラス状の半透明表現）にし、中に溜まっている資源の量を外から見えるようにした。同時に、「異物（本来回収すべきでないもの）の混入を減らす」目的で、今回回収する使用済みつめかえパックだけがギリギリ通過することのできる、穴のサイズと形状を決定した。これによって、弁当箱やペットボトル、卵パックなど、今回回収の対象としていないものは、物理的に投函できないことになった。

さらなる技術的な工夫として、回収ボックス底面には重量センサを内蔵し、投函の状態をデータで獲得することができるようにした。上部にはQRコードが印刷されており、スマホで触れると、鎌倉市で流通しているデジタル地域通貨「まちのコイン（クルッポ）」が取得できるようにした。

最後に、この回収ボックスに「しげんポスト」という愛称を与え、郵便ポストのデザイン要素である「つば」部分を筐体に付与することで、形の印象と言葉とを一致させた。また「ループ君」と名付けたキャラクターを付随させた。

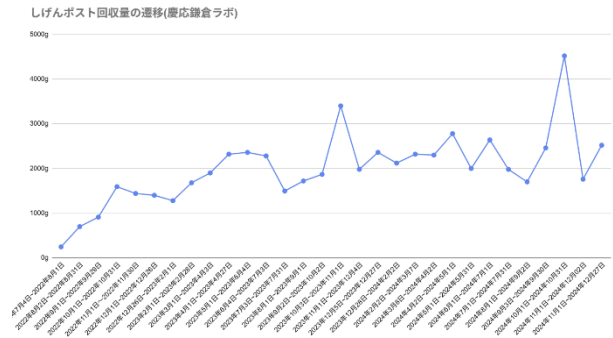
これらのデザイン要素を統合し、3Dプリンタによってすべてを制作し、我々のサテライトラボがある鎌倉市大町1丁目の歩道脇に設置した。



図1「しげんポスト」の外観

3. 「しげんポスト」の運用

2022年7月から運用を始め、2024年12月までの回収量は次のグラフのようになっている。毎年10月から11月にかけて、回収量が多くなっていることが読み取れるが、これはこの時期に年1回の市民シンポジウムを開催しており、そこで「しげんポスト」の研究意義や社会的意義を説明していることの影響であると予想している。



回収期間	回収量[g]	回収量変化率
2022年7月4日~2022年8月1日	245.4	N/A
2022年8月2日~2022年8月31日	699	285%
2022年9月1日~2022年9月29日	910	130%
2022年10月1日~2022年10月31日	1593	175%
2022年11月1日~2022年11月30日	1440	90%
2022年12月1日~2022年12月26日	1400	97%
2022年12月26日~2023年2月1日	1280	91%
2023年2月1日~2023年2月28日	1680	131%
2023年3月1日~2023年4月3日	1900	113%
2023年4月1日~2023年4月27日	2320	122%
2023年5月1日~2023年6月4日	2360	102%
2023年6月4日~2023年7月3日	2280	97%
2023年7月3日~2023年7月31日	1496	66%
2023年8月1日~2023年9月1日	1720	115%
2023年9月2日~2023年10月2日	1868	109%
2023年10月3日~2023年11月1日	3401	182%
2023年11月1日~2023年12月4日	1981	58%
2023年12月5日~2023年12月27日	2360	119%
2023年12月28日~2024年2月2日	2120	90%
2024年2月2日~2024年3月7日	2320	109%
2024年3月8日~2024年4月2日	2300	99%
2024年4月2日~2024年5月1日	2780	121%
2024年5月1日~2024年5月31日	2000	72%
2024年6月1日~2024年7月1日	2640	132%
2024年7月1日~2024年7月31日	1980	75%
2024年8月1日~2024年9月2日	1700	86%
2024年9月3日~2024年9月30日	2460	145%
2024年10月1日~2024年10月31日	4520	184%
2024年11月1日~2024年12月02日	1760	39%
2024年11月1日~2024年12月27日	2520	143%

図2 「しげんポスト」の回収データ

他方、異物混入率は、2024年11月で約19%（総回収量：1760g、異物量：340g）であり、2024年12月で約17%（総回収量：2520g、異物量：440g）であった。ここでの「異物」は、「食品パッケージ」や「湿布のパッケージ」「カップ麺のフタ」等であり、2章で述べた、しげんポストの回収穴のサイズや形状の工夫では防ぐことができない混入物であった（図3）。

しげんポストの前には、図4のような案内板も設置してある。異物を投函している人々は、案内板を詳細まで読んでいないか、読んでとしても従っていない人である(ただし、これらが異なる複数人による日常の所作なのか、一人や数人による反復的な所作なのかは明らかになっていない)。また、鎌倉市役所に設置したしげんポストでの異物混入率は約3%程度であり、まちかどに設置されたものよりは少ない状況にある(異物は、紙ごみやたばこなどであった)。

我々のラボ前に設置してある「しげんポスト」は、監視カメラで投函する人の様子も観察している。カメラには、手持ちのペットボトルなどを無理やりしげんポストに押し込もうとする外国人観光客の様子が記録されている。これは、われわれの案内板が日本語表記のみであるため、使い方の情報が伝わっていないことが一因であると考えられる。他方、この外国人観光客は最終的に手持ちのペットボトルを投函することを断念して立ち去っており、「穴」のサイズと形状の工夫によって、ある程度の異物混入を防いでいることも明らかとなった。

現在鎌倉市では道端にごみ箱を設置しておらず、「しげんポスト」が設置されている道にもペットボトル回収ボックスなどはあまり存在しない。手持ちの「ごみ」を捨てたいという潜在的要求を持った通行人・観光客は今後も一定程度発生すると考えられる。そのことを前提とした工夫が必要である。



図3 「しげんポスト」の混入物
(ラボ前のまちかどに設置したもの)

しげんポスト 資源回収方法

資源として、より価値あるものに生まれ変わるために最後まで**使い切って、洗って、乾かして、**お出しください

- ステップ1:** ご家庭で最後まで使い切ったつめかえパックを集めます。
- ステップ2:** ご家庭で軽く洗って乾かしてください。
- ステップ3:** そのまま「しげんポスト」に入れます。
- ステップ4:** プラスチック資源循環研究に活用します。

回収できる容器	回収できない容器
<input type="checkbox"/> シャンプー・リンス	<input type="checkbox"/> ボトル類
<input type="checkbox"/> ボディウォッシュ	<input type="checkbox"/> 食品容器
<input type="checkbox"/> メイク落とし	<input type="checkbox"/> チューブ類
<input type="checkbox"/> 身体の人用剤	<input type="checkbox"/> カップ類
<input type="checkbox"/> シャンプー	<input type="checkbox"/> 化粧品の容器
<input type="checkbox"/> ヘアスタイリング剤	<input type="checkbox"/> 歯ブラシ
<input type="checkbox"/> 歯磨き粉	<input type="checkbox"/> 洗剤類
<input type="checkbox"/> 洗顔料	<input type="checkbox"/> シャンプー類
<input type="checkbox"/> 保湿剤	<input type="checkbox"/> 洗剤類
<input type="checkbox"/> 化粧水	<input type="checkbox"/> 洗剤類

OK 1リットル以上のプラスチックフィルム製のもの
口やキャップがあるものは必ずしてください
1リットル以上は問いません

NG □ 中身が残っている
□ 洗っていない(多少の油は大丈夫です)
□ 輪ゴムやテープでとまめないでください

プラスチックマーク

リサイクルエーション慶應鎌倉ラボ

しげんポスト
ウェブサイト

図4 しげんポストの前に設置してある案内板

4. 結論と今後の展望

情報伝達上の工夫の改善は残されているものの、穴の形状とサイズの工夫により、弁当箱やペットボトル、卵パックなど、今回回収の対象としていないものは、物理的に投函できないようにすることができた。しかし、穴の形状とサイズで防ぐことのできない、「食品パッケージ」や「湿布のパッケージ」「カップ麺のフタ」等の混入はまだ残っている状況である。

これらを完全に防止するためには、カメラやバーコードリーダー等により電子鍵方式にすることが考えられるが、その場合コストの問題が発生する。屋外では、電源の問題も付随する。我々としては、3Dプリンタの造形可能性や形状の自由度を活かして、どこまで「回収量を増やしながらか」異物(本来回収すべきでないもの)の混入を「なるべく」減らせるか」という2重の工夫についてさらに研究したい。

そこで一つのアイデアとしては、「郵便ポスト」をモチーフとしたしげんポストではなく、「既存の何か」にすぐに見えないような、化け物やキャラクターを

採用した回収ボックスを検討している。「既存の何か」に見えてしまうことが、注意を払ったり、案内（説明）を丁寧に読むことを怠る要因になっているとすれば、逆に「見慣れないもの」には注意を惹く効果が生まれるかもしれないと考えている。

もうひとつ、「しげんポスト」で回収された資源は、その後、つめかえパックに水平リサイクルされたり、その材料を使って、まちの遊具やベンチ、植木鉢が作られるなど、実際に、見て触れるかたちにまで再利用され、まちへと還元されている。そのことはシンポジウムなどでは伝達し、「しげんポスト」の周辺でも小さな案内板や実物などで多少は伝達している。しかしこうした「資源を投函した後」の行き先、引いてはプロジェクトの社会的意義について、しげんポストに初めて見かける人々には十分に伝えられていない。



図5 回収された材料を再生し制作された、どうぶつをモチーフとした「ベンチ兼・遊具兼・植木鉢」

「しげんポスト」に資源を投函してくれる市民は、「しげんポスト」とそのプロジェクトの意義を理解したうえで、「わざわざ」もしくは「ついでに」、洗剤、シャンプーなど清潔用品の使用済みつめかえパックを自宅から持って投函しに来てくれる方である。

逆に、異物を混入させる人々は、たまたま通りかかったごみを捨てたい人か、悪意を持った人々である。

「回収量を増やしながらか」異物（本来回収すべきでないもの）の混入を減らす」という2重の問題の解き方を考えるにあたって、今後は、市民を一律ではなく「異なる属性の複数タイプの市民（ユーザー、ペルソナ）」に分けて、それぞれに対するデザインや対応策を考える必要があるかもしれない。

しかしながら複雑な状況に対して、細かく複雑な対応をしていくだけがデザインではない。時にシンプルで楽しい解で状況全体を好転させることも忘れてはならない。「しげんポスト」の目的は、異物混入率をゼロにすることではないのである。今後、仕掛学のエッセンスから学びながら、よりよいデザイン上の工夫を仕掛け、「しげんポスト」をアップデートしていきたい。

謝辞

本研究は、JST 共創の場形成支援プログラム(COINEXT)JPMJPF2111 の支援により行われました。また、本研究を進めるにあたって、我々が主宰する「デジタル駆動超資源循環参加型社会共創コンソーシアム」の会員メンバーでもある、花王株式会社の皆様、面白法人カヤックの皆様、鎌倉市環境部の皆様の全面的な協力をいただいております。特に「リサイクリエーションプラス分科会」での議論は大変参考になりました。ここに記して感謝します。