

日常のゴミ出しを通じた地域コミュニティ向上モデルにおける
個人の志向を加味したフィードバックの検討
A study of feedback that adds individual orientation for improving local communities
through daily garbage disposal

江島 直也[†] 日室 聡仁[†] 笹鹿 祐司[†] 後藤 晶[‡]
Naoya Ejima Akihito Himuro Yuji Sasaka Akira Goto

1. はじめに

筆者らは循環型社会の実現を目指し「日常の『ごみ出し』を活用した地域コミュニティ向上モデル事業」を推進している[1]. 具体的には、日常生活で生じる様々なごみを資源化に向けて回収すると共に、健康づくり、介護予防等の多様なコミュニティ事業を実施する「資源循環・コミュニティステーション(以降、ステーションと記載)」を各地区に設置することで、地域コミュニティと資源循環を促進する活動である。この活動を持続可能なものとするには、多くの住民が資源の持参を継続する必要がある。この課題に対して、行動経済学の知見を活かして、ナッジの観点から ICT を活用したフィードバック(貢献可視化やチーム別ランキングの提供など)を検討・実装したが、実施した実証実験では住民の資源持参継続率が 69%と課題の残る結果となりまた、実証実験の参加者が想定よりも少なく、どのようなフィードバックが継続に対し効果的かを結論づけることができなかつた[2].

先行研究では、クラウドソーシングを活用したオンライン上での実験で 8 種類のフィードバックに評価をさせて有効性を検証し、環境配慮行動のステージングモデルのステージが高くなるにつれフィードバックの評価も高くなっていることを確認した。しかしフィードバックの種類に応じた評価の違いは参加者全員の平均値で確認されており、個人ごとの差異については報告されていなかった[3][4]. また、集団・金銭・現在条件のフィードバックが最も有用である可能性が示唆されたものの、それが万人に適しているとは限らないという問題があった。

そこで本研究ではクラウドソーシングを活用したオンライン上での実験によって、個人ごとにフィードバックの好みがあるかどうか、どのようなフィードバックが継続に対して効果的かを検討した。本稿では、オンライン上で収集したデータに対して、志向による分類が可能かを実験した結果について報告する。

2. 実験設計

2.1 実験の目的・方針

本実験の目的は、実験参加者ごとのフィードバックへの反応を利用して志向特性ごとの群に分類し、群ごとにどのような介入が最も効果的かを見極めることである。分類手法の再現性を確認するために、この実験を 3 回実施する。

2.2 参加者募集方法

本研究では、Yahoo クラウドソーシングを活用して実験参加者を募集した。Yahoo クラウドソーシングは 16 歳以上が利用可能なクラウドソーシングサービスである。そのため、本実験の参加者は 16 歳以上となっている。

2.3 実験システム概略

個人ごとのフィードバックへの反応を収集するため、オンライン上でデータを収集するシステムを構築した。システムには経済ゲーム実験プログラムの 1 つである oTree を活用した[5]. システムが表示した具体的な内容を以下に示す。

まず始めに、ステーションに来場したことを想起させるような画像コンテンツを提示する。ステーションへの来場想起に使用した画像を図 1 に示す。

その後、筆者らが設計した 8 種類のフィードバック(画像)を提示する。画像を見た結果として再度来場しなくなったかどうかを各フィードバックに対して 100 段階で評価させる。なお、フィードバック画像の表示順は、順序効果を排除するために参加者ごとにランダムとした。



図 1 ステーションへの来場想起画像

2.4 有効データ

本実験では、図 1 で示したようなステーションへの来場を想起できるかどうか、また質問、内容について理解できたかどうかを確認する質問を行い、想起や内容理解についてできたと答えた人のみを有効データとする。

2.5 フィードバック設計

資源持参に対する貢献を住民にフィードバックすることによって継続するモチベーションの向上を狙う。フィードバック時に提供する情報の違いによってその効果が変化する

[†] NEC ソリューションイノベータ株式会社

NEC Solution Innovators, Ltd

[‡] 明治大学 Meiji University

ると考え、個人-集団志向、環境-金銭志向、現在-未来志向の3つの軸を組み合わせた8種類のフィードバックを設計した。具体的には、以下のような表現を用いたフィードバックを設計した。

- 個人：一人がゴミを持参することで削減する CO2 や焼却費を表示した
- 集団：「あなたと仲間たち」のように集団を意識させる表現を用いつつ、削減する CO2 や焼却費を100人参加の場合で計算し表示した
- 環境：環境負荷軽減を表現するため CO2 排出量の削減効果を表示した
- 金銭：経費削減を表現するためゴミ焼却費の削減効果を表示した
- 現在：未来のことについて何も表示しない
- 未来：「これによりあなたの子孫の地球環境が保たれます」のように未来を意識させる表現を用いて表示した

フィードバックに使用した画像を図2に示す。



図2 フィードバック図

2.6 分析手法

参加者が各フィードバック画像につけた評価値を用いて k-means 法を用いてクラスタリングする。クラスタ数の決定にはエルボー法を使用する。クラスタリングの際、単純に評価値を用いてクラスタリングすると、点数の高低で群分けされてしまう。本研究では回答者ごとにどのフィードバックにポジティブ・ネガティブな反応をしているかを群分けに使用するために評価値を回答者ごとに平均0, 分散1に標準化した値をクラスタリングに用いる。

3. 実験結果

Yahoo クラウドソーシングを活用し、フィードバックへの評価値を収集した(内訳は1回目実験 1,981件, 2回目実験 1,492件, 3回目実験 1,782件)。そのうち有効なデータは3,305件(内訳は1回目実験 1,070件, 2回目実験 1,175件, 3回目実験 1,060件)であった。フィードバックへの評価値について回答者ごとに標準化し、その値を用いて k-means 法を用いてクラスタリングした。まず、1回目実験のエルボ

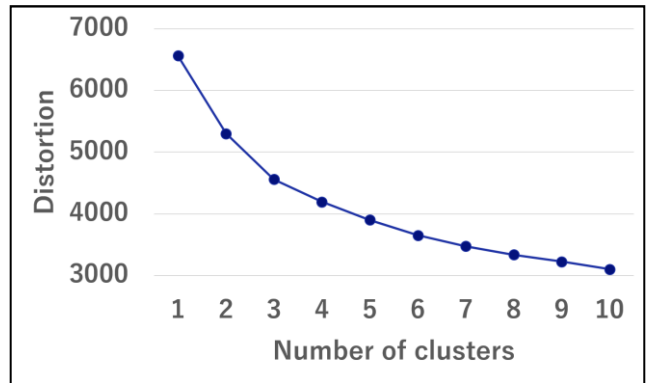


図3 第一回実験エルボー分析結果

ー分析の結果を図3に示す。X軸がクラスタ数を示し、Y軸が群間の距離を示している。クラスタ数3でやや角度が急になっていることが見てとれる。このことより、最適なクラスタ数は3付近であると考えることができる。2回目実験、3回目実験ともに同様の傾向を示した。

エルボー分析の結果より、最適なクラスタ数は3もしくは4であると仮定した。まずはクラスタ数3に着目する。3群に分けた場合の各回の群ごとの各フィードバックに対する標準化した得点の平均を図4に示す。全ての実験で3群とも同様の傾向を示している。

次に、4群に分けた場合の各回の群ごとの各フィードバックに対する標準化した得点の平均を図5に示す。4つの群のうち3つの群は全ての実験で同じような傾向を示しているが、残りの1群は実験によって異なる傾向を示している。

4. 考察

4.1 群分けの特徴と妥当性

図4より、3群に分けた場合は全ての実験で同様の結果となっており、

- 環境フィードバックに対しポジティブ反応を示し、金銭フィードバックに対しネガティブ反応を示す群(群1)
- 個人フィードバックに対しポジティブ反応を示し、集団フィードバックに対しネガティブ反応を示す群(群2)
- 金銭フィードバックに対しポジティブ反応を示し、環境フィードバックに対しネガティブ反応を示す群(群3)

に分かれる結果となった。3群に分けた場合の各回の群別の人数を図6に示す。各群の人数が毎回ほぼ同じ比率になっており、カイ二乗検定による検定では $p=0.145$ であり、有意な差は確認されなかった。3回の実験で毎回同じ特徴を持つ3群に分かれていることから、3群への群分けは再現性があると考えられる。

次に、図5より4群に分けた場合、群1、群2、群3は3群に分けた場合と同じような特徴を持つ群となっているが、群4は実験によって特徴が異なる。4群に分けた場合の各回の群別の人数を図7に示す。実験によって構成比は異なる

額が大きくみえ、その数値の多寡の印象により結果が異なった可能性もある。集団の表現が必ずしも有効に働くといいきれない点には注意が必要である。

以上のように、それぞれの群の志向特性ごとに適切なフィードバックを返すことで、資源持参の継続性向上が期待できる。

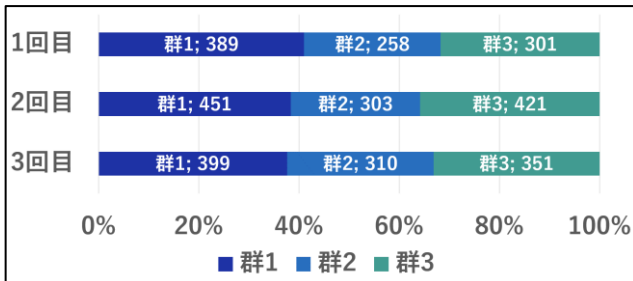


図 6 群別人数(3 群)

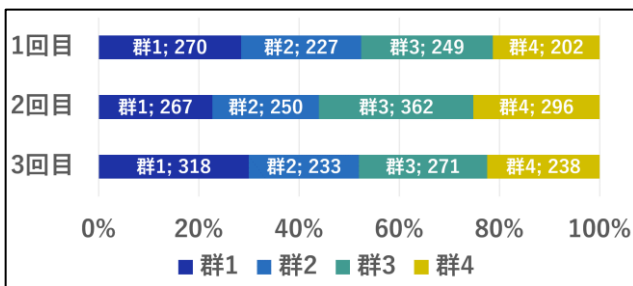


図 7 群別人数(4 群)

4.2 環境リテラシーによる態度変容

群 3 は金銭フィードバックにポジティブ反応を示し、環境フィードバックにネガティブ反応を示している。また、群 2 も環境貢献より金銭の貢献を優先する傾向がある。短期的にはその動機づけが何であれ行動に繋がればよい側面があるが、中長期的に持参行動を継続させることを考えると、やはり環境そのものに配慮したモチベーション醸成が望ましいだろう。そのため、金銭の貢献にポジティブに反応し環境貢献にネガティブに反応する金銭群には、金銭のような外発的動機付けではなく、環境という内発的動機づけによる行動にシフトするように態度変容を促す介入を検討すべきである。例えば、定期的に SNS など環境問題に関するコンテンツを配信し、徐々に環境リテラシーを向上させるような介入が考えられる。

昨今、環境問題に取り組む必要性が様々なコンテキストで訴えられ、環境問題に対する機運が十分に高まっていると考えていたが、本実験によって環境に興味を抱かない層が一定数いることが示唆された。環境リテラシー向上の必要性を改めて認識し、そのための介入手法を研究することが重要であると考えられる。

4.3 実用上の課題と対策

ここまでみてきたように、参加者のフィードバックへの反応を基に参加者を志向特性ごとの群に分類し、それぞれの志向特性に適した介入を実施することで、より効果的な介入となることが示唆された。ここで実用上の問題として、分類するためのデータ取得が参加者にとって負担となることが考えられる。本研究で示した手法で分類するためには、

個々の参加者に対して 8 種類のフィードバックそれぞれに 100 段階の評価値をつけてもらう必要がある。しかしながら、実用上は参加者の属性(年齢や性別など)と他のアンケートへの回答を同時に取得する可能性が高く、調査票が肥大化して参加者負担の増大に繋がる。そこで、できるだけ参加者負担を軽くするために、取得するフィードバック評価値の数を減らすことができないかを検討した。群分けに使用するフィードバック評価値を減らした場合に、8 つ全て使用した結果と同様に分類できる組み合わせを探索したところ、「個人・環境・現在」「個人・金銭・現在」「集団・環境・未来」「集団・金銭・未来」の 4 つで一致率が約 80%(実験 1 回目 83%、実験 2 回目 80%、実験 3 回目 81%)であった。このことから、参加者から取得するフィードバック評価値の数を減らしても、ある程度実用に耐えうると考えられる。

5. おわりに

本研究では日常のゴミ出しを通じた地域コミュニティ向上モデルにおける住民参加の継続を促すフィードバックを 8 種類設計し、クラウドソーシングを活用して個人ごとにどのフィードバックが有効かを検証した。その結果、フィードバックには個人ごとに好き嫌いがあり、環境情報を好む群、個人情報情報を好む群、金銭情報を好む群の 3 群に分けられることがわかった。環境情報を好む群に対しては、特に集団での環境貢献を強調した表現が効果的で、金銭的なフィードバックはネガティブな影響を与えることが示唆された。個人情報情報を好む群に対しては、特に個人の金銭的貢献を強調した表現が効果的で、集団的なフィードバックはネガティブな影響を与えることが示唆された。金銭情報を好む群に対しては、集団での金銭的貢献を強調した表現が効果的で、環境貢献のフィードバックはネガティブな影響を与えることが示唆された。ただし、中長期的には金銭的貢献の強調表現は慎重に運用すべきであると考えられる。

今後は、利用者にあらかじめフィードバックに対して評価をしてもらい、その結果から利用者がどの群に所属しているかを分類し、資源持参時に利用者が分類された群に対応した最適なフィードバックを表示するようなシステムを実装して実フィールドにて効果を検証したい。

参考文献

- [1] NEC ソリューションイノベーション株式会社;プレスリリース (2019年 12月 16日), <https://www.nec-solutioninnovators.co.jp/press/20191216/index.html>
- [2] 江島直也,日室聡仁,笹鹿祐司,福井知宏,後藤晶, "日常のゴミ出しを通じた地域コミュニティ向上モデルの試行",情報処理学会第 83 回全国大会(2021)
- [3] 日室聡仁,江島直也,笹鹿祐司,福井知宏,後藤晶, "日常のゴミ出しを通じた地域コミュニティ向上モデルにおける ICT を活用したフィードバックの検討",情報処理学会第 83 回全国大会(2021)
- [4] 後藤晶,江島直也,日室聡仁,笹鹿祐司, "行動科学と心理特性を活用した環境配慮行動の継続を促す情報システムの検討",第 156 回 IS 研究発表会(2021)
- [5] Daniel L.Chen,Martin Schonger,Chris Wickens, "oTree—An open-source platform for laboratory, online, and field experiments", Journal of Behavioral and Experimental Finance 9 (2016)