

# 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

後藤 晶<sup>1</sup> 江島直也<sup>2</sup> 日室聡仁<sup>2</sup> 笹鹿祐司<sup>2</sup>

**概要:** 昨今では、「ナッジ」という言葉が着目されている。これは、原義に従えば「肘で突っつく」という意味であるが、行動科学の観点からは望ましい行動を強制することなく導く仕組みのことを意味する。環境配慮行動は望ましい行動であると考えられる一方で、必ずしも多くの人が環境配慮行動を志向するとは限らない。さらに、持続的に環境配慮行動を続けることは難しい人もいる。そのような状況を鑑みると、個人の特性にあわせた適切な情報提供が必要となる。

これらの観点から、環境配慮行動の促進と継続を目標として、ナッジと個人の心理特性を活用し、対象者個別にカスタマイズした情報を提供するシステムを開発している。本報告においてはその概要について報告するとともに、予備実験の結果を報告する。

## Examination of information system promoting the continuation of pro-environment behavior utilizing behavioral science and psychological characteristics

AKIRA GOTO<sup>†1</sup> NAOYA EJIMA<sup>†2</sup> AKIHITO HIMURO<sup>†2</sup> YUJI SASAKA<sup>†2</sup>

### 1. 問題

近年、世界的な気候変動による災害の激甚化や、顕在化する人体への影響などから、環境問題は我々の生活を脅かすものの一つであろう。このような環境問題の解決策の一つの糸口が循環型経済（Circular Economy）であろう。循環型経済とは資源の再利用により、廃棄物の流れをさらなる生産のための資源とするシステムのことである。

我々は持続可能な循環型社会の実現を目指して、「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、①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、②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(以下、ステーション)」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の促進を目標とするモデル事業である。

この活動を持続可能なものとするには、①については多くの住民が資源の持参を継続することが、②については住民間のコミュニティが活性化することが目標となる。本研究においては①に着目して、住民がステーションに資源持参を継続したくなる ICT を用いた有効な介入手法について検討する。

現在想定されているステーションは、その性質から従来のごみステーションに比べて、一箇所のステーションでカバーする範囲が大きくなることから各住民の自宅から距離が生じることになる。もちろん、自宅からの距離が生じたとしてもステーションには十分なメリットがあるように設計をしている。しかしながら、実際の人間は単純な「メリ

ット」だけでは十分に行動が変容するとは限らない。

換言すれば、我々は地域住民に対して利便性重視の生活から、従来のゴミ捨て場から距離が離れるという意味で多少の生活上の不便益が発生するものの、環境を配慮した価値観への変容と同時に行動変容を訴えているともいえる。しかしながら、人間は行動変容が必要であると理解していても、簡単に行動を変えることができない生き物でもある。そのために、価値観の変容とともに、行動変容を後押しするための「仕掛け」が必要となる。

昨今では、ナッジと呼ばれる行動経済学に関わる知見が行動変容に有用であることが指摘されている[2]。ナッジとは、原義では「肘で突く」を意味しているが、行動変容に関わる文脈においては行動科学の知見を応用して、「人々が自分自身にとってより良い行動を自発的にやるように促す政策手法」として定義される。このナッジ (NUDGES) の 6 つの要素の中でも本研究では“G”，すなわち“Give Feedback”，フィードバックの与え方に着目する。

ここでいうフィードバックとは、ある行動に対して、うまくできているかどうかに関する情報を、行動を行った人間に知らせる行動であり、ある行動の結果によってどのような事態が生じたか示すものである。例えば、スマホのカメラのシャッター音は写真が撮れたことを通知してくれるものであり、撮れなかった場合にはシャッター音が鳴らないことで写真が撮れなかったことを通知してくれると言える。このように、ある行動のフィードバックは、行動を促進・抑制する上でも非常に重要な役割を果たしているといえる。

フィードバックに着目した先行研究は様々あるが、こ

ではその一つとして Opower 社の試みを紹介する[3]. Opower 社は省エネサービスを提供していた(現在は Oracle 社に買収されているが, 同サービスは Oracle 社により提供されている). 同社では省エネを促進するためにナッジの観点から節電行動が少ない世帯に対しては周りの世帯よりも消費電力量が多いことを伝えるフィードバックを発信し, 社会的規範意識に訴えかけることで節電行動を促進し, 節電行動が多い世帯に対しては称賛するフィードバックと同時に, より節電行動を行っている世帯の情報を与えることで節電行動を促進するシステムを開発していた. これらのシステムにより年間平均で 1-3%の節電効果をもたらしていた.

本研究においては, 継続的に環境を配慮した行動としての持続的な資源持参行動にシフトするように促すために, ナッジの観点から, フィードバックに着目して適切な情報提供のあり方についてオンライン実験により検証を行った. 本報告においては, その実験の一部について報告すると同時に, 今後のシステム実装に向けた課題を整理する.

## 2. 方法

### 2.1 実験参加者

実験参加者は「Yahoo!クラウドソーシング」(<http://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>)を用いて募集された. 調査は 2021 年 2 月 16 日から 17 日までの 2 日間にかけて第 1 実験を, 2021 年 2 月 23 日から 2 月 26 日までの 4 日間にかけて第 2 実験を実施した.

分析対象者は 2 回の実験に参加した 1,171 名(年齢 M=45.98, SD=10.78), 内訳は男性が 734 名(年齢 M=47.72, SD=10.26), 女性が 437 名(年齢 M=42.95, SD=10.99)であった.

なお, 本報告に関連する実験は, これ以外に異なる実験参加者を中心に事前に 2 回実施しているが, 今回は 3 回目の実験結果について報告する.

### 2.2 手続き

主となる評価実験の概要は以下の通りである. 各参加者には状況を喚起する説明文・画像を呈示した後に, それぞれの条件におけるゴミ捨ての意欲についてスライダーを用いて 100 点満点での評価を求めた. 特別なプライミングを実施しないニュートラル条件に加えて 2×2×2 の 3 群でそれぞれ 2 条件を用意して, 全部で 9 条件の課題を設定した. 条件は以下の通りである.

個人-集団条件として, 個人の利益を強調した個人群と集団としての利益を強調した集団群を設定した. 金銭-環境条件として, 金銭的な利益を強調した金銭群と環境的な利益を強調した環境群を設定した. そして, 現在-将来条件として特に時間的なプライミングを行わなかった現在群と, 将来的な利益を強調した将来群を設定した.

「あなたがゴミを出すと, 以下のような画面が表示され

ました」と表示した後に, 各実験条件の画像を呈示した上で, 質問文として「あなたはこの文章で, どの程度ゴミをまた捨てに行きたくなりましたか? 100 点満点で評価をしてください」と示し, 100 点満点のスライダー形式による回答を求めた. 参加者によって評価項目の表示順がランダムになるように設計している. なお, 本報告においては, ニュートラル条件は除いて分析を行う.

第 1 回目実験では実験の概要を説明した上で, 先行刺激としてどのような場面を想定しながら実験への参加を求めるとともに, 場面を想定できたか確認する調査を行った. その後, 環境配慮のステージモデル[5,6]について調査を行った. 引き続き評価実験を実施した後に, 金銭と環境, 個人と集団, 現在と将来のいずれを重要視するのか質問を行った. 最後に, 性別(男性・女性・回答しない)・年齢(15-100 歳・回答しない)・居住地域(各都道府県)・個人年収(0 円・1-200 万円・200-400 万円・400-600 万円・600-800 万円・800-1000 万円・1000 万円以上・わからない・回答しない)・未既婚(未婚・既婚・回答しない)・子の有無(子どもあり・子どもなし・回答しない)などの社会経済的属性を取得した.

第 2 回目実験では, 第 1 回目実験の参加者を対象に実験への参加を依頼した. この実験では実験の概要を説明した上で, ステージモデルの各段階を想定した教育コンテンツを開発して介入を行った. この介入は主にステージモデルによる分類における「目標意図ステージ」「行動意図ステージ」「実行意図ステージ」を中心として行い, 「実行」ステージにある実験参加者はランダムに「目標意図ステージ」「行動意図ステージ」「実行意図ステージ」のいずれかの介入をした. さらに, 改めてステージモデルの調査を行った上で, 評価実験を実施した. そして第 1 回目実験と同様に金銭と環境, 個人と集団, 現在と将来のいずれを重要視するのか質問を行った.

### 2.3 分析手法

分析は同一実験参加者に複数回の実験に参加していただいている. そのことから, 一般線形混合モデル(マルチレベルモデリング)による分析を行っている. さらに, 最小二乗値を算出した上で, Compact Letter Display (CLD)を用いて, 多重検定の結果を文字列で示している. これは同じ文字列で示された条件が同じ群(差があるとは言えない)にあることを示しており, 本研究では比較条件が多いため多重比較の検定結果が複雑になることを考慮して採用している.

また, いずれの分析も同じ枠組みにより行い, 適宜説明を追記することとする.

## 3. 結果

### 3.1 第 1 回目実験

### 3.1.1 実験条件のみによる分析

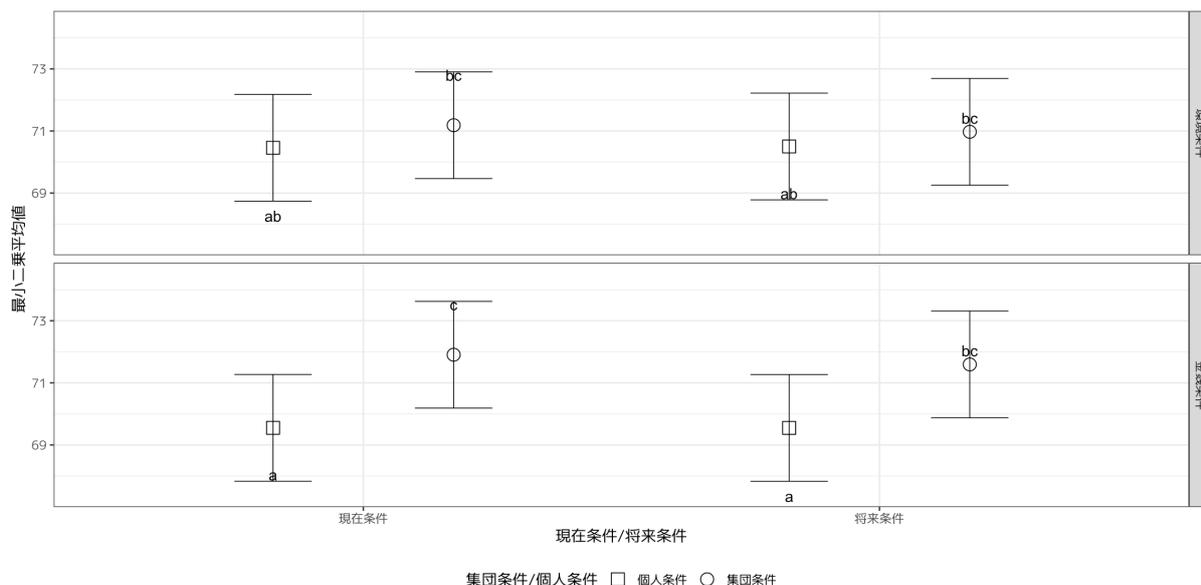


図 1 一回目実験の結果

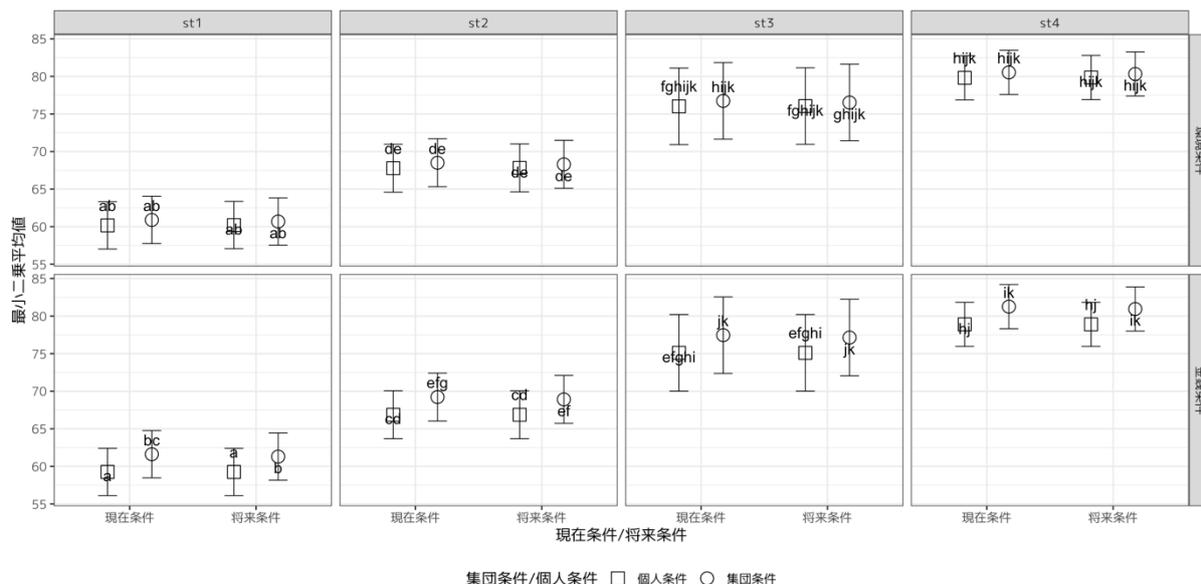


図 2 環境配慮行動のステージモデルによる分類に基づいた最小二乗平均値

図 1 には、実験条件を説明変数とした分析結果を示している。この図においては、同一文字を割り振られている群については平均値に差がなく、同じグループとみなすことができる。おおよそ、a が割り振られている個人条件における評価が低く、集団条件の評価が高いこと、さらに最も評価が高いのは集団・金銭・現在条件であることが示されている。

### 3.1.2 ステージモデルを考慮した分析

続いて、図 2 には環境配慮行動のステージモデルによる分類に基づいた最小二乗平均値を示している[6]。

このモデルの妥当性は文献[5]で示している通り、一定程

度の妥当性を有していると考えられる。そのために、ステージモデルによる分類も踏まえながら分析を行う。分類基準は以下の通りである。付録 C における 1-8 の平均が 5 以下の時は目標意図ステージにあるとした。1-8 の平均が 5 より大きく、9-12 の平均が 5 以下の時に行動意図ステージに分類した。1-8 の平均が 5 より大きいと同時に、9-12 の平均が 5 より大きく、13-14 の平均が 5 以下のときには実行意図ステージにあるとした。そして、1-8 の平均、9-12 の平均、13-14 の平均の全てが 5 より大きい時には実行ステージに分類した。

図 2 中において、st1 は目標意図ステージ、st2 は行動意

図ステージ, st3 は実行意図ステージ, st4 は実行ステージを示しており, ステージが上がるにつれて, 環境配慮行動を実行する可能性が高いと考えられるものである. なお, 各ステージの人数としては, 目標意図ステージが 335 人, 行動意図ステージが 325 人, 実行意図ステージが 121 人, 実行ステージが 390 人であった. この結果からはおおよそステージモデルが高まるにつれて, 実験に関する評価が高まっていることが示されている.

また, いずれのステージ内においてもわずかに「個人条件」の評価値が低く「集団条件」の評価値が高いことが示されている.

### 3.2 第 2 回目実験

#### 3.2.1 実験条件のみによる分析と第 1 回目実験との比較

続いて, 図 3 には 2 回目実験の概要を示す. 図 3 においても同様に, a に割り振られている個人条件がおおよそ低く c のみが割り振られている集団・金銭・現在条件が最も評価が高いことが示されている. しかしながら, 全般的な傾向としては図 4 に示された通り, 1 回目実験に比べて 2 回目実験における平均値が低いことが示されている. このことから, 実験刺激を与える際にはさらなる工夫が必要なが示唆される.

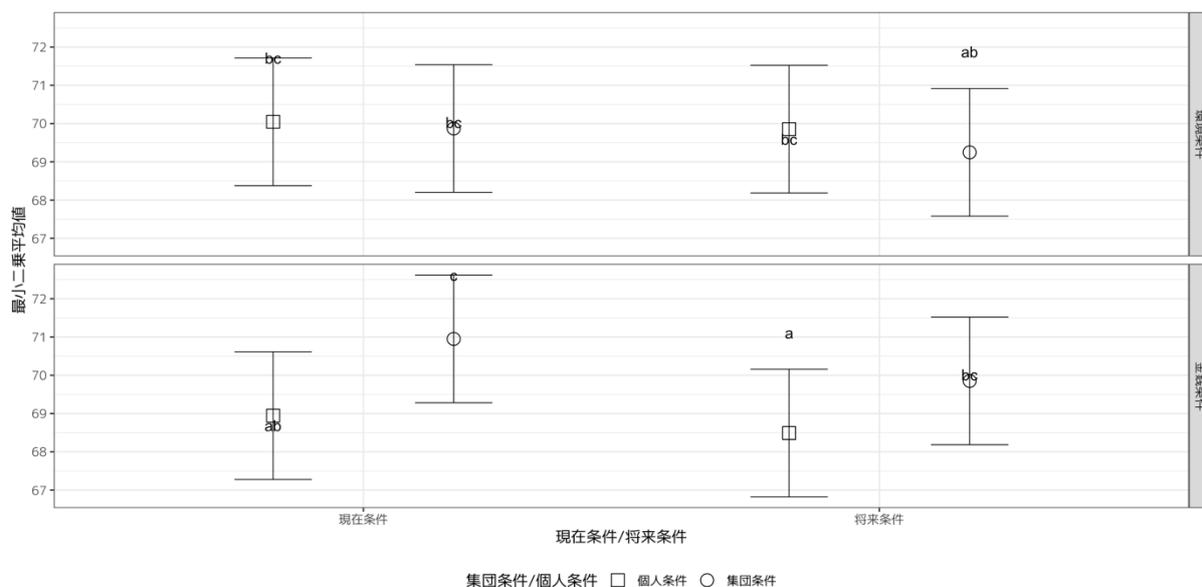


図 3 2 回目実験の最小二乗平均値

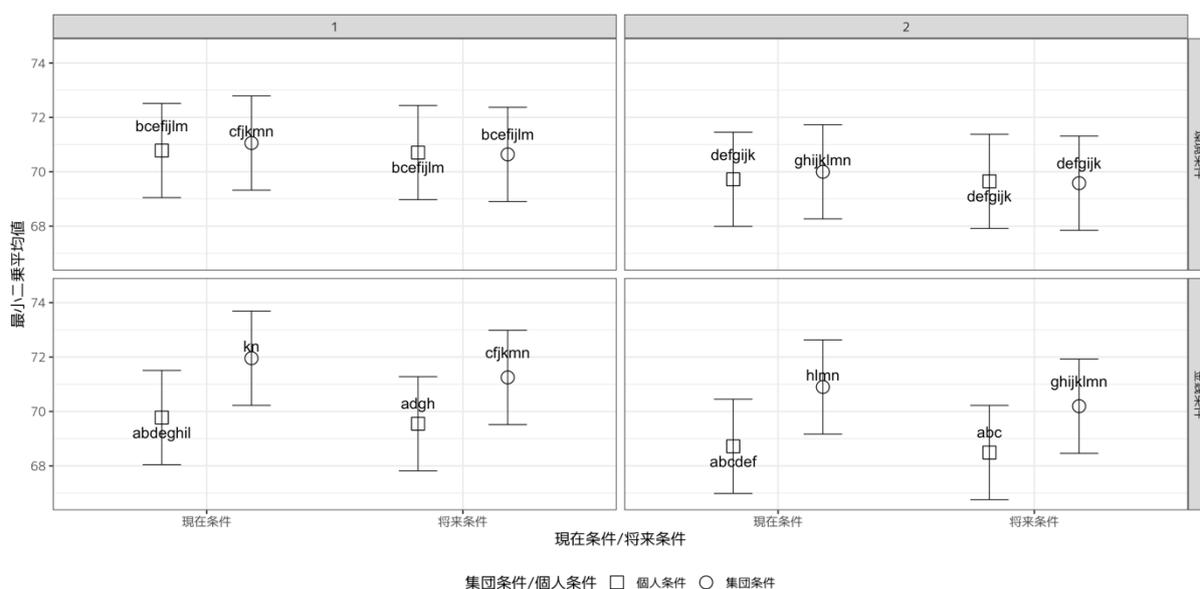


図 4 1 回目実験と 2 回目実験の最小二乗平均値の比較

#### 3.2.2 ステージモデルと実験刺激に基づいた分析

最後に, 図 5 では, 実験刺激に基づいた 1 回目実験と 2

回目実験の最小二乗平均値の比較を示している. いずれも全般的な傾向としては 2 期目における評価値が微減傾向に

ある。

また、「1.目標意図」、「2.行動意図」、「3.実行意図」は実験刺激を示しており、「same」はその段階にある人がその段階にあわせた刺激を与えられている状況を、「different」は実行段階にある人がその刺激を与えられている状況を示している。実行段階にある人は、おおよそいずれの刺激を与え

られても大きく行動に変化がないか、微減傾向にあることが示されている。

一方、「same」群に着目すると、減少の傾きを小さくすることができており、ステージモデルの段階に応じた介入が必要であることが示唆されている。

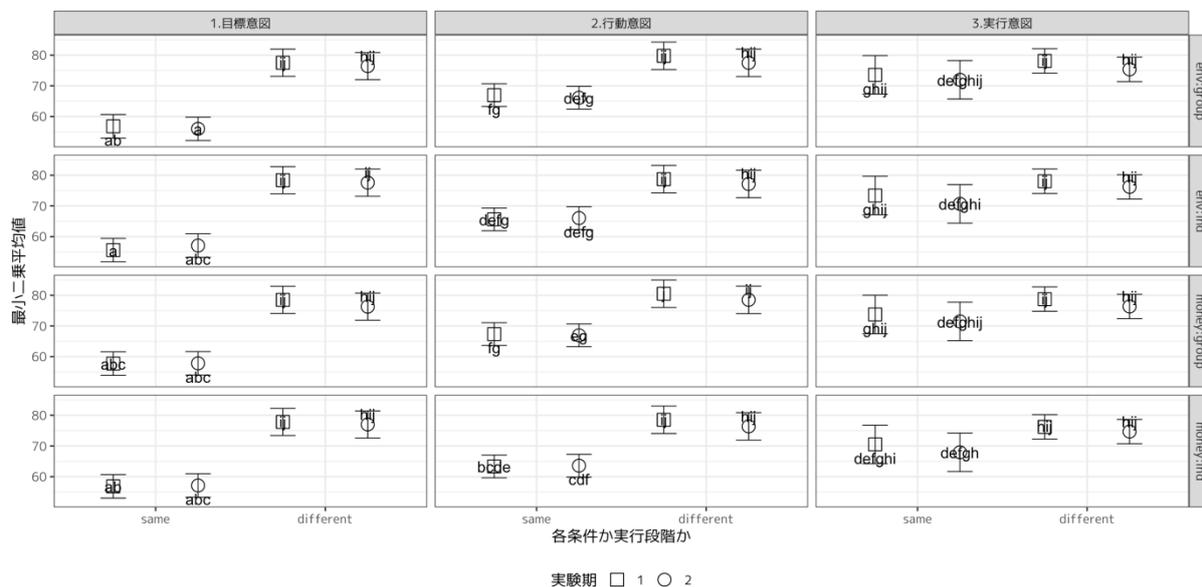


図 5 実験刺激に基づいた 1 回目実験と 2 回目実験の最小二乗平均値の比較

## 4. 考察

### 4.1 まとめ

本研究においては、ナッジの観点から、フィードバックに着目して適切な情報提供のあり方についてオンライン実験により検証を行った。その結果、集団・金銭・現在条件が最も有用な情報である可能性が示唆された。一方、介入の影響について検討すると、ステージモデルにおける段階に応じた介入の必要性が示唆された一方で、十分な介入の効果が認められたとは言えず、適切な介入コンテンツのあり方について検討していく必要がある。

本研究においては十分に言及していないが、第 1 回目実験については、ニュートラル群が最も評価が高かったものの、第 2 回目実験においては僅かな差異ながらも実験条件 4 (集団・金銭・現在条件) が最も評価が高いという結果が得られている。

### 4.2 システム実装に向けて

第 2 回目実験においては、集団・金銭・現在条件、集団・環境・現在条件、集団・金銭・将来条件が有用であることが示唆されている。この結果から、「集団」と「金銭」がキーポイントとなっており、これらをフィードバック画面に実装することが有用であると考えられる。ただし、このフィードバック情報については、参加者の環境配慮に関するステージモデルの段階に応じて、適切なフィードバックを

行うことでより参加者評価を高めることができると考えられる。

一方で、環境配慮行動としての妥当性には課題がある。もちろん、このようなフィードバックを行うことで「結果的に」環境配慮行動を促せるということは非常に示唆に富んだ結果であると言える。一方で、その行動の意図はあくまでも「金銭」に誘引された行動であり、環境配慮を志向した行動であるとは言えないものである。

したがって、環境配慮を志向した行動への動機シフトを行うためには、モチベーションにまで訴えかける介入の可能性について検討していく必要がある。

また、今回の分析においては社会経済的要因については考慮していない一方で、環境配慮行動には社会経済的要因が大きく影響を与えると考えられる。

改めて、本研究からは集団・金銭・現在条件が有用である可能性が示唆されたものの、本研究はあくまで想定実験であり、その妥当性は改めてシステム実装の実装状況とあわせて検討される必要があるであろう。

今後の分析には、これらについて改めて考慮する必要がある。

## 参考文献

- [1] “アミタ (株)、NEC ソリューションイノベータ (株) は、12/20 より、奈良県生駒市にて「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」の実証実験を共同で開始します。”。<https://www.nec-solutioninnovators.co.jp/press/20191216/index.html>, (参照 2021-04-30)

- [2]リチャード・セイラー, キャス・サンスティーン. 「実践 行動経済学」, 日経 BP 社, 2009, 416p.
- [3]小松 秀徳, 西尾 健一郎. 省エネルギー・節電促進策のための情報提供における「ナッジ」の活用—米国における家庭向けエネルギーレポートの事例—, 電力中央研究所報告, Y12035, 2012.
- [4]江島直也, 笹鹿裕司, 日室聡仁, 福井知宏, 後藤晶. 日常の『ごみ出し』及び ICT を活用した地域コミュニティの向上モデルの実証実験, 情報コミュニケーション学会第 17 回全国大会, C1-4, 2020.
- [5]日室聡仁, 江島直也, 笹鹿裕司, 福井知宏, 後藤晶. 日常のごみ出しを通じた地域コミュニティ向上活動における環境配慮行動の検証: ステージモデルの観点から. 日本環境心理学会第 14 回大会, 2021.
- [6]小林翼, 大沼進: 環境配慮行動のモデルを用いた家庭用省エネ機器の導入要因の検討, BECC JAPAN 5B-2, 2015.

付録 A. 実験刺激の画像



図 6 個人・環境・現在条件



図 7 集団・環境・現在条件



図 8 個人・金銭・現在条件

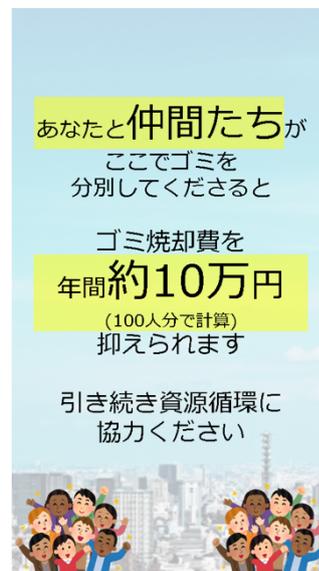


図 9 集団・金銭・現在条件

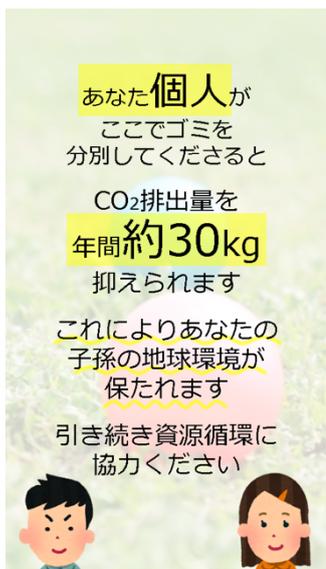


図 10 個人・環境・将来条件

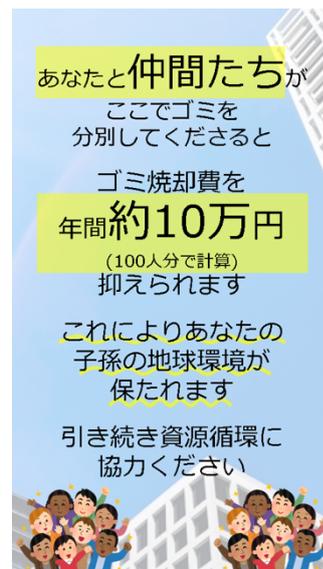


図 13 集団・金銭・将来条件



図 11 集団・環境・将来条件

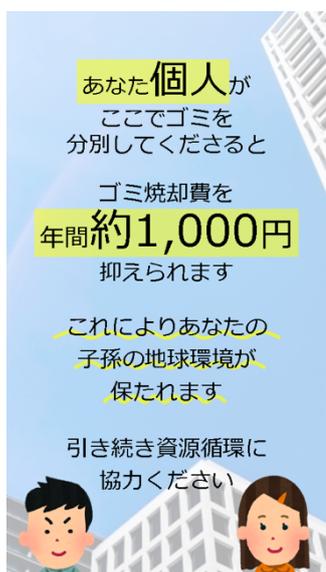


図 12 個人・金銭・将来条件

付録 B. 介入コンテンツ

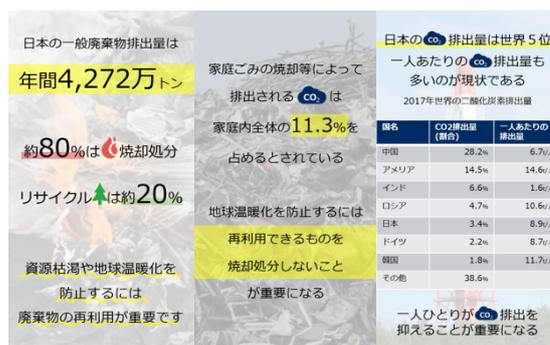


図 14 目標段階介入コンテンツ



図 15 行動段階介入コンテンツ

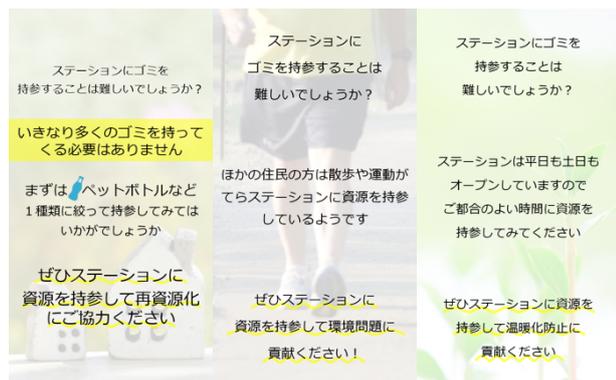


図 16 実行意図段階介入コンテンツ

### 付録 C. ステージモデルの質問項目

ステージモデルに関する質問項目は以下の 14 項目であり、それぞれについて「全くそう思わない」～「強くそう思う」の 7 点満点で評価を求めた。

1. 今日の環境問題は深刻である。
2. 環境問題は差し迫って対応すべき問題だ。
3. 多くの人は資源をリサイクルするべきであると考えている。
4. 資源をリサイクルをすることが社会的に求められている。
5. 他の人がどの程度資源をリサイクルしているかにかかわらず、私は資源リサイクルをしなければならない。
6. 私は有限な資源の枯渇を防ぐために資源をリサイクルするべきである。
7. 私は有限な資源の枯渇を防ぐためにこれからも資源をリサイクルしていきたい。
8. 私は資源リサイクルを取り入れたライフスタイルにすることを目指したい。
9. 資源持参ステーションに資源を持参することは簡単なことだ。
10. 資源持参ステーションに資源を持参しようと思えばできる。
11. 私はこれから定期的に資源持参ステーションに資源を持参したいという意思がある。
12. 定期的に資源持参ステーションに資源を持参するつもりである。
13. 定期的に資源持参ステーションに何を持参するかイメージはできているか。
14. 定期的に資源持参ステーションに資源を持参する手間は想像できているか。