

数量化理論第 I 類による小型家電リサイクル回収量の推定モデル

首都大学東京大学院 学生会員○李小航, 正会員 荒井康裕

フェロー 小泉明, 正会員 稲員とよの

東京都環境科学研究所 飯野成憲, 東京都環境局 正会員 茂木敏

1. はじめに

平成 25 年度に施行された「小型家電リサイクル法」では、市町村が中心となって住民から小型電気電子機器を回収し、認定事業者が中間処理や製錬を経て有用金属のリサイクルに取り組んでいる。各市町村では、使用済み小型電子機器をどのように収集するのかといった計画を自主的に策定する必要がある。

そこで本研究では、市町村が小型家電リサイクルの回収計画を策定する上で有用となる情報を提供することを目的に、図書館などの公共施設に設置された「回収ボックス」の実態調査データを活用し、「駐車場の台数」や「最寄駅からの距離」といった施設環境と回収重量との因果関係を統計モデルによって分析する。

2. 対象地域とデータ

本研究では「平成 25 年度拠点回収による使用済小型電子機器等組成調査委託」の対象地域である A 区、B 区及び C 市の調査データ¹⁾を用いた。回収重量は調査期間：約 2 ヶ月分のデータである。調査の概要を表-1 に示す。回収重量に影響を及ぼす要因として、本分析では①「駐車場台数」、②「回収品目数」、③「複合施設」、④「最寄駅距離」、⑤「月間開庁時間」、⑥「周辺人口密度」の計 6 項目 (アイテム) を候補とした。

3. 数量化理論第 I 類による分析

(1) 「統合データ」に対する分析結果と考察

本研究では、対象の 3 地区を 1 つの統合データ (n=68) として扱った場合と、個別データとして地区ごとに分

表-1 調査の概要

| | A区 | B区 | C市 |
|-------------|--------------------------------|----|----|
| 調査地点数 | 23 | 27 | 18 |
| 回収品目数 | 15 | 10 | 16 |
| 回収ボックスの設置施設 | 役所ロビー、出張所、図書館、駐輪場、清掃事務所、文化センター | | |

補足：回収品目に関して、A 区：対象品目の限定なし、C 市：例示列举により実施した。

析した場合の 2 通り (「統合モデル」と「個別モデル」) について検討し、後者では地域特性に関する相違点を把握する。まず、回収重量を外的基準にして統合データに数量化理論第 I 類を適用した結果を表-2 に示す (定数項:19.7、自由度調整済み相関係数 R^* :0.494)。表-3 はアイテムのレンジ (各アイテムにおけるカテゴリースコアの最大値と最小値の差) を順位にしたものである。統合データを対象にした分析結果 (統合モデル) から、小型家電リサイクルボックスの回収重量に大きな影響を与えている施設条件は「駐車場台数」、「回収品目数」及び「複合施設」であり、全体の 20% 前後の割合を各々が占めていることがわかる。ここで、統合モデルから得られたサンプルスコア (推定値) と実測値をプロットした図-1 に注目すると、B 区のデータは原点寄りに集中している傾向が読み取れる。これは、B 区では回収品目数が他市区より少ないことが原因の 1 つと判断されるため、以降の個別データの分析では A 区 (都心部) 及び C 市 (郊外部) を対象とする。

表-2 カテゴリースコア表 (統合モデル)

| アイテム | カテゴリー | スコア | 平均値 | n |
|--------|-------|------|------|----|
| 駐車場台数 | 10- | 5.0 | 27.3 | 18 |
| | 1-10 | 0.1 | 17.2 | 26 |
| | 0 | -3.9 | 16.7 | 24 |
| 回収品目数 | 多 | 5.0 | 24.6 | 18 |
| | 中 | 0.3 | 24.1 | 23 |
| | 少 | -3.6 | 12.6 | 27 |
| 複合施設 | あり | 4.3 | 26.3 | 25 |
| | なし | -2.5 | 15.8 | 43 |
| 最寄駅距離 | 近い | 2.0 | 21.5 | 29 |
| | やや遠い | 0.3 | 19.8 | 23 |
| | 遠い | -4.1 | 16.1 | 16 |
| 月間開庁時間 | 長い | 1.8 | 24.3 | 38 |
| | 短い | -2.2 | 13.8 | 30 |
| 周辺人口密度 | 多い | 1.3 | 20.6 | 31 |
| | 少ない | -1.1 | 18.9 | 37 |

【キーワード】リサイクル 使用済み小型家電製品 ボックス回収 数量化理論第 I 類

【連絡先】〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 TEL.& FAX.042-677-2947

表-3 統合モデルのレンジ順位

| 順位 | 項目名 | レンジ | 割合(%) |
|----|--------|-----|-------|
| 1位 | 駐車場台数 | 8.9 | 24 |
| 2位 | 回収品目数 | 8.7 | 24 |
| 3位 | 複合施設 | 6.9 | 19 |
| 4位 | 最寄駅距離 | 6.1 | 16 |
| 5位 | 月間開庁時間 | 4.0 | 11 |
| 6位 | 周辺人口密度 | 2.4 | 6 |

(2) 「個別データ」に対する分析結果と考察

個別データの Kategorization を行った際、C市の「月間開庁時間」と「複合施設」に関するカテゴリーの反応パターンが全てのサンプルで同一となったため、個別モデルは「月間開庁時間」を除く、計4アイテムを対象とした（「回収品目」は同一地区内では共通した品目数のため使用不可）。両地区の個別データに対して数量化理論第I類を適用した結果、図-2に示すカテゴリースコアグラフが得られた（A区及びC市の定数項:24.1及び24.6、自由度調整済み相関係数 R^* :0.309及び0.374）。両地区のカテゴリースコアが示す正負の傾向（例えば、複合施設:「あり」→正、駐車場台数:「多い」→正といった関係）には違いが見られず、統合モデルにおける正負の関係とも合致していることが確認できる。

個別モデル同士を比較するため、表-4にレンジ順位と相対割合を示す。両地区の1位及び2位を見ると、統合モデルで上位を占めた「複合施設」及び「駐車場台数」である点、4位の「周辺人口密度」も統合モデルと同様に下位に位置づけられる点等の共通性が確認される。しかし、3位の「最寄駅距離」に着目すると、A区（都心部）に比べてC市（郊外部）の割合が大きく、両モデルの特徴的な差がこのアイテムに現れた。

4. おわりに

本研究では、小型家電リサイクルボックス回収量と施設環境の関係を明らかにすることを目的に、対象となる地区のデータを統合した場合と個別に扱った場合に分け、それぞれ数量化理論第I類を適用した。

特に、個別データの分析の結果、「最寄駅距離」に関して都心部と郊外部の差異が見られた。このことから、郊外部において回収ボックスを計画する場合、駅に近い公共施設に優先して設置し、駅利用者がリサイクルに協力し易い環境の整備や、通勤・通学者への呼びかけ等の対策が、ボックス回収量の増大化を図る上で有用であると考えられる。

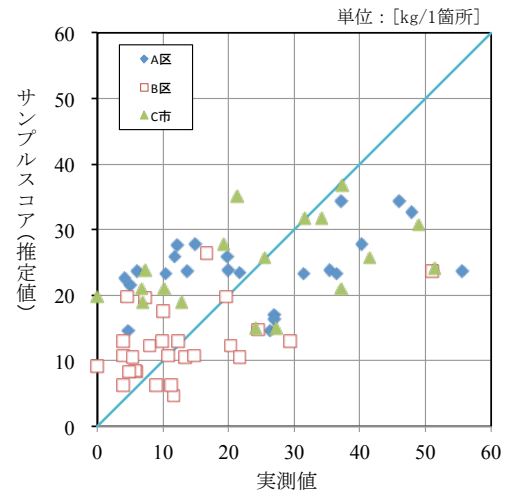


図-1 サンプルスコアと実測値の関係

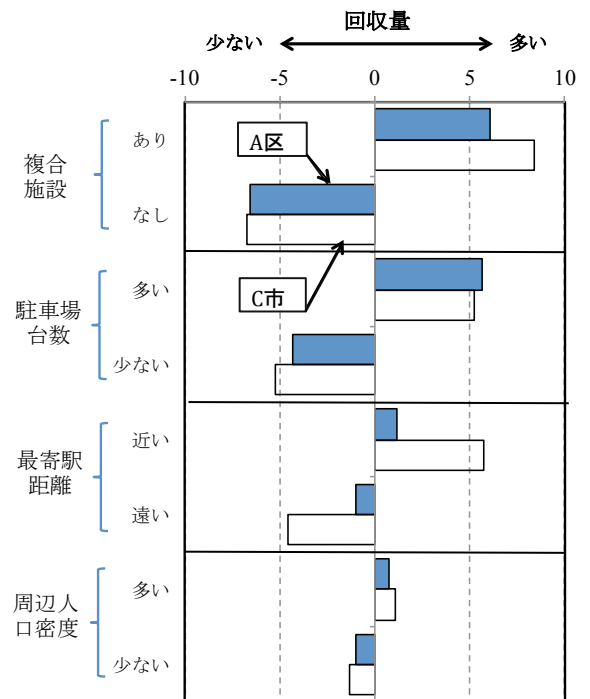


図-2 個別モデルのカテゴリースコアグラフ

表-4 個別モデルのレンジ比較

| 順位 | 項目名 | A区 | | C市 | |
|----|--------|------|-------|------|-------|
| | | レンジ | 割合(%) | レンジ | 割合(%) |
| 1位 | 複合施設 | 12.6 | 48 | 15.1 | 40 |
| 2位 | 駐車場台数 | 9.9 | 38 | 10.4 | 27 |
| 3位 | 最寄駅距離 | 2.2 | 8 | 10.3 | 27 |
| 4位 | 周辺人口密度 | 1.8 | 7 | 2.3 | 6 |

【参考文献】

- 1) 飯野成憲・辰市祐久・茂木敏・吉田慎太郎・寺園淳・小口正弘・荒井康裕: 小型家電リサイクル法に基づくボックス回収等の実態、第25回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集、pp.131-132、2014