

CS 分析における重み付き CS 空間の提案と 地元定住意向の改善要因探索への応用

05001292 北海学園大学 *菊地 晃平 KIKUCHI Kouhei

01207761 北海学園大学 鈴木 聡士 SUZUKI Soushi

1. はじめに

顧客満足度調査に用いられる CS (Customer Satisfaction) 分析[1][5]は、図 1 に示すとおり各評価項目の「満足度」(縦軸)と、総合評価と各評価項目の相関係数である「重要度」(横軸)からなる CS グラフ (CS 空間) を各軸について標準化したグラフ (標準化 CS 空間) を用いて、このグラフの座標位置から「改善度指数」の計算により優先的に改善すべき評価項目 (優先改善項目) の順位を定量的に分析できる手法である。

しかし、CS 分析では評価項目の距離と基準線 (重要度が最大で満足度が最小) との角度が同じであれば改善度指数が同じであり、座標位置を考慮した分析ができておらず各軸の価値 (影響度) を考慮できていない。しかし、現実には改善度指数に対する「満足度」と「重要度」の影響度は異なると考えられる。

CS 分析の改善手法に関する先行研究について、上江洲[6]や松本ら[3]はファジィ理論や確率密度関数を用いて新たな重要度を定義した CS 分析を提案しているが、上述した改善度指数に対する両軸の影響の問題に関する改善手法の研究は見当たらない。また、著者ら[2]は以前に重み付き標準化 CS 空間を提案したが、標準化 CS 空間上での回帰直線と各軸との余弦から重みを計算しており、重みの計算の考え方に問題があった。

以上の背景を踏まえて、本研究では、CS 分析の改善手法として、各軸の価値を考慮可能な重み付き CS 空間を新たに提案する。さらに、地元定住意向の改善要因の探索に応用して、本稿で提案する改善手法の有用性を検証することを目的とする。

2. 重み付き CS 空間の概要

1 章で述べた従来の CS 分析の問題点を改善するために、本稿では、分析対象となるデータの特徴に基づき、「満足度」と「重要度」に客観的な重み付けがなされた CS 空間による CS 分析が可能な重み付き CS 空間を新たに提案する。

評価項目の数が p 個のデータにおける重要度 (x 軸) と満足度 (y 軸) のそれぞれの重み w_x, w_y の計算方法は式(1)のとおり、非標準化 CS 空間上における各軸のデータの範囲と標本標準偏差の比率を用いる。

$$w_x = \frac{\sqrt{\frac{1}{p} \sum_{i=1}^p (x_i - \bar{x})^2}}{\text{Max}(x) - \text{Min}(x)}, w_y = \frac{\sqrt{\frac{1}{p} \sum_{i=1}^p (y_i - \bar{y})^2}}{\text{Max}(y) - \text{Min}(y)} \quad (1)$$

式(1)はデータの存在範囲におけるデータの広がり的大小を表しているため、変量の測定単位に依存せずに各軸の重み (価値) をデータの特徴から客観的に計算できる。改善度指数 α は標準化 CS 空間上の座標位置から計算されるため、データの広がり (分散) が大きい軸の方が改善度指数 α を大きく変動させる要因と考えられる。ただし、標準化 CS 空間では両軸の分散が 1 になるため、この方法では非標準化データの分散が大きい軸の方が改善度指数に対する影響が大きいと仮定している。

また、実際の分析では、これらの重みを標準化 CS 空間上のデータ x_i^*, y_i^* に乗じた $w_x x_i^*, w_y y_i^*$ からなる重み付き標準化 CS 空間を用いて CS 分析を行うことになる。

3. 分析概要

分析データについては、内閣府が地方創生に資する地方大学の改革の必要性を示している[4]ことから、本研究では 2021 年 2 月に実施された全国の 30 歳以下の地方都市出身者 1,000 人を対象とした大学進学と定住意向に関する意識調査[2]から、表 1 に示す変量について重み付き CS 空間による CS 分析を応用した。また、本稿では大学進学時の移住経験に関して、移住あり・移住なしの二つの属性について分析した。

4. 重み付き CS 空間による CS 分析を応用した 地元定住意向の改善要因の探索

図 2 と図 3 に属性別に CS 分析における二つの CS 空間を示す。各軸の重みについて、「移住あり」は $w_x = 0.318, w_y = 0.332$ 、「移住なし」は $w_x = 0.298, w_y = 0.384$ であった。二つの CS 空間を比較すると、「移住あり」では、ほとんど変化はなかった。「移住なし」では、改善度指数に対して満足度 (y 軸) の影響が大きくなる重み付き標準化 CS 空間が得られた。

従来の改善度指数は座標の値に依存するため、属性別の CS 分析において直接比較することができない。そこで、本稿では式(2)に示すとおり、改善度指数 α を基準線の距離で除して値の範囲を $[-1, 1]$ とした標準化改善度指数 α^* を分析に用いた。

$$\alpha_i^* = \frac{\sqrt{x_i^{*2} + y_i^{*2}} \times \cos \theta_{v_i^*}}{\sqrt{x_{max}^{*2} + y_{min}^{*2}}} \quad (\forall x_{max}^*, y_{min}^*) \quad (2)$$

図4に属性別に二つのCS空間による標準化改善度指数を示す。また、図4は標準化CS空間の標準化改善度指数について降順にしている。「移住あり」では二つのCS空間で改善度の順位に変化はなかった。「移住なし」では順位が大きく変わった。順位が高い順に上位5つの評価項目を取り出すと、標準化CS空間ではQ7.3, Q7.9, Q7.8, Q7.7, Q7.6であり、重み付き標準化CS空間ではQ7.3, Q7.6, Q7.7, Q7.1, Q7.5であった。

属性ごとに改善要因を見ると、「移住あり」ではQ7.7 志望する就職先が最も重要であり、「移住なし」ではQ7.3 趣味・娯楽の環境が最も重要であることがわかった。

5. 結論

本稿で新たに提案した重み付きCS空間によって1章で述べた問題点が改善され、データの特徴を考慮したCS分析が可能となった。これにより従来のCS分析とは異なる観点からの要因探索が可能となり、より有益な要因探索が可能と考えられる。

参考文献

- [1] 菅民郎：Excel で学ぶ多変量解析入門—Excel 2013/2010 対応版—，株式会社オーム社，2013.
- [2] 菊地晃平，鈴木聡士：CS分析における重み付き標準化CS空間の提案と地元定住意向の改善要因探索への応用，日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会（第47回企業事例交流会）アブストラクト集（2021），1-D-3.
- [3] 松本幸正，塚本弥八郎：CS分析の考え方を導入した授業評価アンケートの分析と授業改善ポイントの定量化，京都大学高等教育研究，第10号（2004），pp. 21-32.
- [4] 内閣府：まち・ひと・しごと創生基本方針2020
- [5] 総務省統計局：顧客満足度の把握 (http://www.stat.go.jp/naruhodo/15_episode/toukeigaku/manzoku.html)
- [6] 上江洲弘明：2次元ファジィ数ベクトルの順序を取り入れたType-2ファジィ分割表分析，知能と情報，32巻（2020），pp. 528-533.

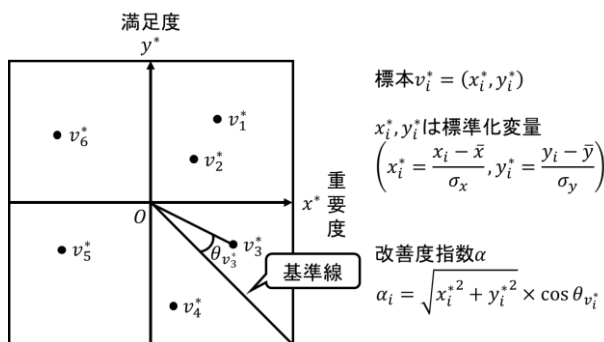


図1. CS グラフ（標準化CS空間）とCS分析の概要

表1. 総合評価と評価項目の変量

| | 調査項目 | 調査内容 |
|------|-------|--|
| 総合評価 | Q7.10 | あなたの出身地は定住し続けたいと思う地域である |
| 評価項目 | Q7.1 | あなたの出身地は公共交通の利便性が良い |
| | Q7.2 | あなたの出身地は買い物（日用品や食料などの生活必需品の購入）の利便性が良い |
| | Q7.3 | あなたの出身地は趣味・娯楽等を楽しむ環境（商業・娯楽施設や友人等）が充実している |
| | Q7.4 | あなたの出身地は自然環境が良い |
| | Q7.5 | あなたの出身地は進学先となる大学（高等専門学校、短期大学、大学校を除く）の選択肢が多い |
| | Q7.6 | あなたの出身地にはあなたが志望していた学部・学科を持つ大学（高等専門学校、短期大学、大学校を除く）が多い |
| | Q7.7 | あなたの出身地はあなたが志望する（または志望していた）就職先の選択肢が多い |
| | Q7.8 | あなたの出身地は総合的に生活しやすい |
| | Q7.9 | あなたは自分の出身地に愛着がある |

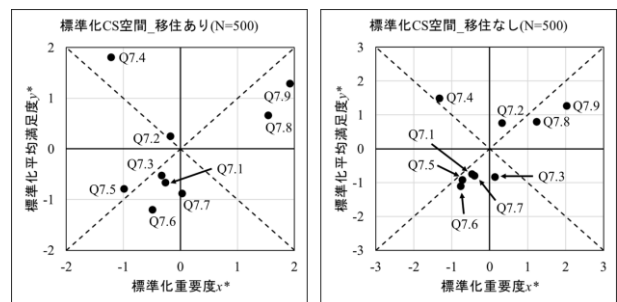


図2. 標準化CS空間（左：移住あり，右：移住なし）

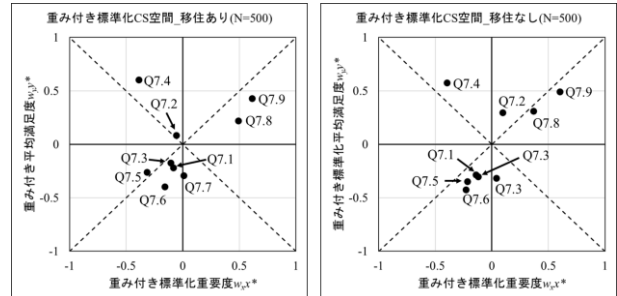


図3. 重み付き標準化CS空間（左：移住あり，右：移住なし）

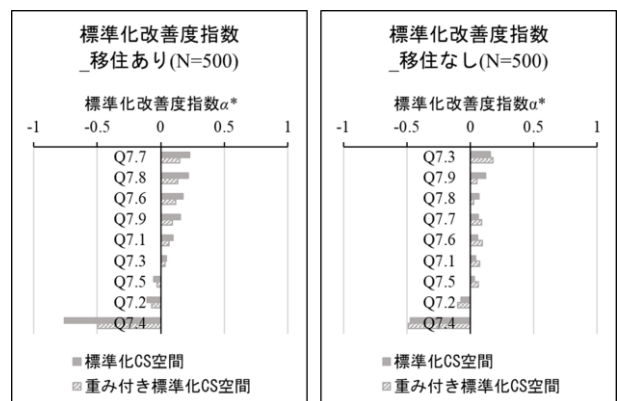


図4. 標準化改善度指数（左：移住あり，右：移住なし）