

経営現象の因果関係を探る新たな方法論:fsQCA

横山齊理(法政大学)

問題意識とRQ

- 経営現象の因果関係を探る主要な方法は統計解析(分散分析や回帰分析、共分散構造分析など)
- しかし、既存研究の中には統計的因果分析を適用するのが妥当でないケースも散見
- 背景①:他に適切な方法がない(次善の策)、②:研究者コミュニティの回帰分析「信奉」("conduct regression !!")

本研究では新たに市民権を得た分析方法=fsQCA(ファジイ集合を用いた質的比較分析)の可能性を考える

はじめに

- 統計的因果分析と比べた場合のQCAの強み(一部)
- =原因の「加算」ではなく原因の「組み合わせ(の調和)」が結果を生む



出所:『美味しんぼ』9巻1話

- ハンバーガーのおいしさ(Y)は、パンのおいしさ(X₁)+肉のおいしさ(X₂)+トマトのおいしさ(X₃)+玉ねぎのおいしさ(X₄)+●●のおいしさ(X_n)
- $Y = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_n$ (=回帰式:回帰分析)
 - 要素を足し合わせていくと「おいしい」になる
- $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_n \rightarrow Y$ (=論理式:QCA)
 - 「おいしい」を生み出す要素の組み合わせを探る

登場の背景

特徴と背景

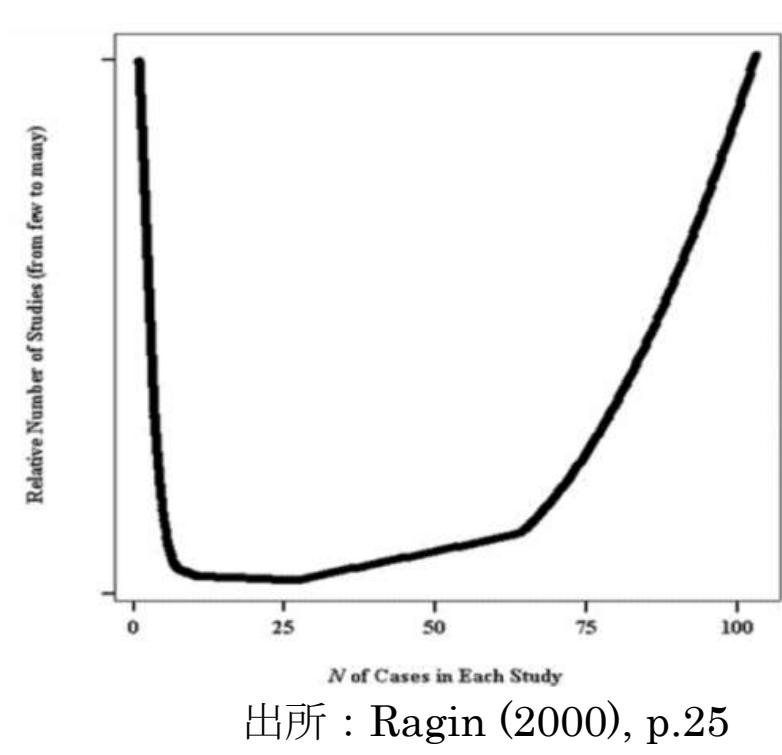
- 複雑な因果経路(メカニズム)の考察に役立つ
- 少数サンプルでも解析が可能
- 2次データを活用しやすい

① 分析手法の偏り

- 定量・定性両手法間の断絶

② 定量・定性分析の難しさ

- 企業サーベイの困難化(回収率は?、母集団を代表?)
- 定性リサーチの実現可能性(公表可否、妥当性・信頼性)



出所: Ragin (2000), p.25

本発表の目的

- fsQCAの紹介
 - どのような手法なのか
 - どのように解析するのか
 - 何がわかるのか(統計的因果分析との違い)
 - どのような認識論的前提に基づいているのか



食品スーパーの顧客満足の規定要因を、小売ミックスの視点から、
 ①重回帰分析(MRA)
 ②ファジイ集合質的比較分析(fsQCA)
 を実施し、発見事項を比較する

QCAとは

基本的な考え方

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \epsilon$$

統計解析
変数の影響力を考える

両手法の特徴

| | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | Y |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| n | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

$$X_1 * X_3 + X_2 * \sim X_4 \rightarrow Y$$

注)

「+」は論理和すなわち「あるいは(or)」

「*」は論理積すなわち「かつ(and)」

「~」は否定(not)」

「→」は左辺の条件が存在すれば必ず右辺の結果が存在する

他手法との違い

統計分析(回帰分析と分類系の分析)との比較

What Counts Versus What Can Be Counted: The Complex Interplay of Market Orientation and Marketing Performance Measurement

| TABLE 4 Comparison of Different Configurational Analysis Methods | | | | |
|---|--|---|--------------|------------------|
| Method | Complex Interactions (Causal Complexity) | Impact of Individual Conditions (Necessity vs. Sufficiency) | Equifinality | Causal Asymmetry |
| Interaction effects (regression) | | ✓ | | Confirmatory |
| Cluster analysis | ✓ | | ✓ | Exploratory |
| Latent class/profile analysis | ✓ | | ✓ | Exploratory |
| Deviation score analysis | ✓ | | ✓ | Confirmatory |
| fsQCA | ✓ | ✓ | ✓ | Exploratory |

複雑な交互効果、
因果非対称の解析
が得意

〈参考〉科学哲学上の立場

認識論的前提

| 統計手法(MRAやSEM) | QCA |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 変数(variables) | 集合(sets) |
| 測定(measurement) | 較正(calibration) ※意味=メモリ合わせ |
| 従属変数(dependent variables) | 質的結果(qualitative outcomes) |
| 所与の母集団(given populations) | 構成された母集団(constructed populations) |
| 相関(correlations) | 集合論的関係(set theoretic relations) |
| 相関行列(correlation matrix) | 真理表(truth table) |
| 効果(net effects) | 因果の組み合わせ(causal recipes) |
| 反事実推定(counterfactual estimation) | 反事実分析(counterfactual analysis) |

出所: Ragin (2008)

QCAは前提が統計学と全く異なる!)

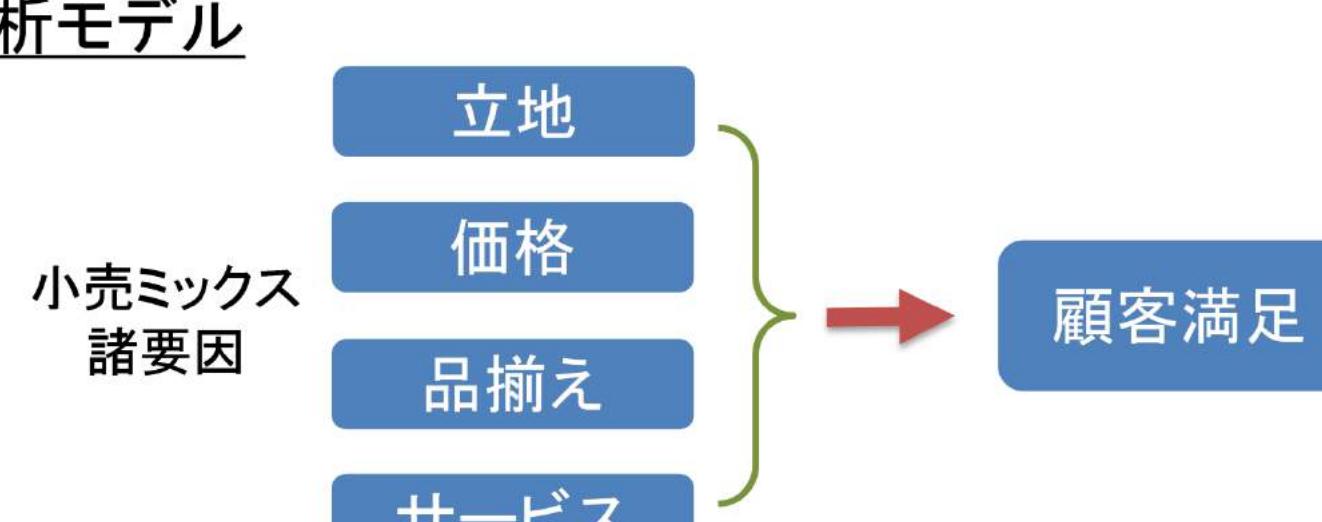
- 加算性を仮定しない(結果への独立した一定の増分を認めない)
- 唯一の因果関係を仮定しない(ある結果は別ルートでも生じる)
- 因果効果の一様性を仮定しない(AとBはO、AとCはXが同時に成立する)
- 因果の対称性を仮定しない(結果が生じる説明と生じない説明が別々)
- 必要条件と十分条件(なければ結果が生じない条件、必ず結果を生む条件)

スーパーA社の常連客(n=401)の顧客満足の規定要因を、質的比較分析(fsQCA)と統計的因果分析(MRA)を用いて分析し、結果を比較する

データ、分析モデル

データと分析モデル

- 調査概要
 - スーパーの顧客へのアンケート調査(2013年、来店した常連客、n=401)
- 測定尺度
 - 顧客満足(JCSI)と小売ミックス諸要因(定性調査から構築)を測定
- 信頼性・妥当性
 - 探索的・確証的因子分析を実施(小売ミックス要因として「立地」、「価格」、「品揃え」、「サービス」が析出)
- 分析モデル

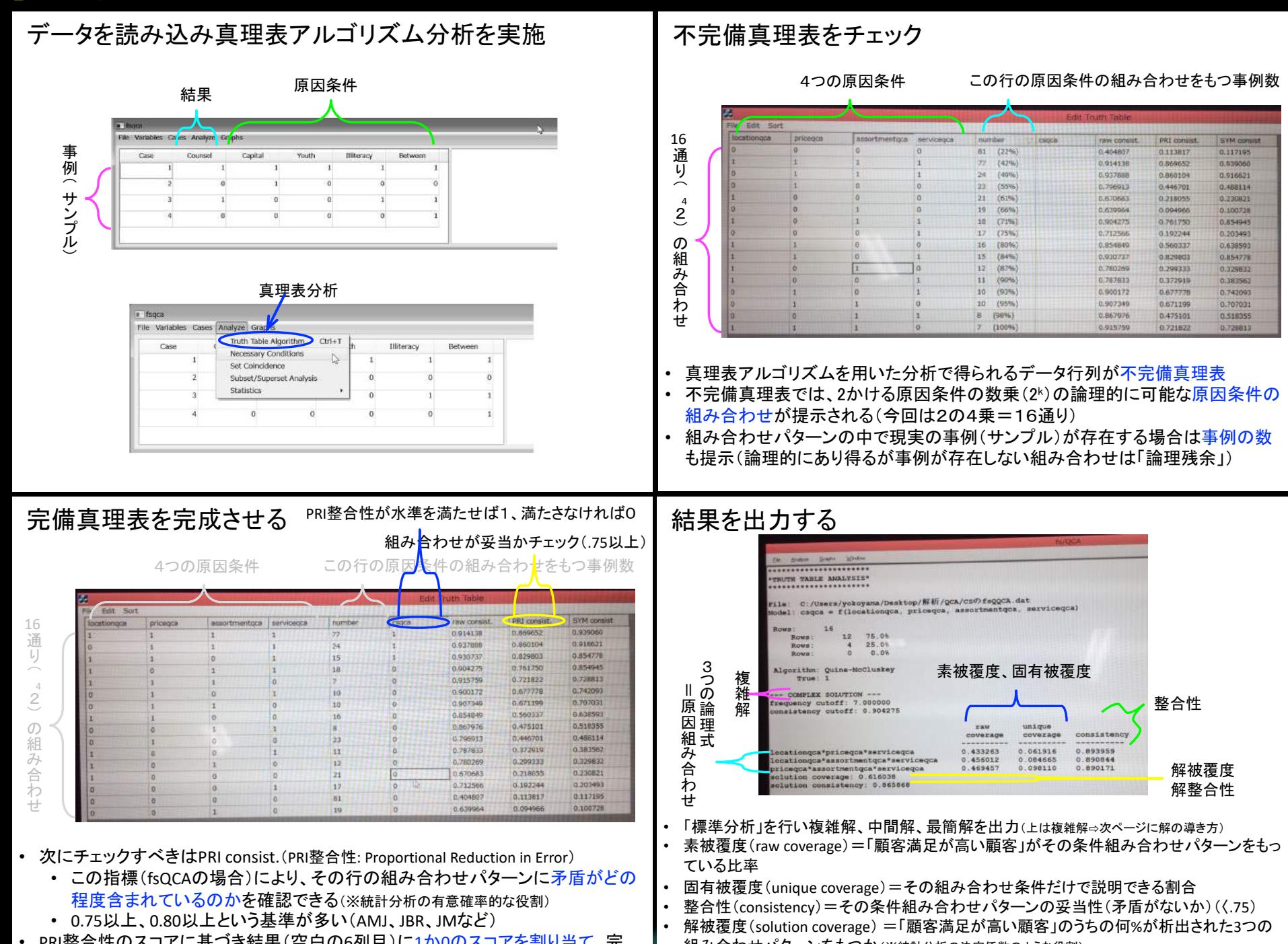


手続き

手続き

- キャリブレーション(較正)
 - 直接キャリブレーション法(Ragin, 2008)
 - 7点尺度の変数を上位25%、50%、75%で区切る(anchors)
 - 区切りの値を閾値(thresholds)とする
 - 区切った上位をfull membership(帰属度0.95)、中位をcross-over point(帰属度0.50)、下位をfull non-membership(帰属度0.05)とする
 - ただし、「顧客満足」は、「高い顧客満足」、「非常に高い顧客満足」、「低い顧客満足」に区切りスコアは割り当てる
- 分析の手順(fsQCA2.5を使用)
 - 作成したデータ行列を用いて真理表アルゴリズムにより分析を行う(不完備真理表の作成)
 - 経験事例が存在しないパターン(論理残余)を吟味(整合性の確認)
 - よいパターンと矛盾があるパターンを識別してコード化(完備真理表の作成)
 - 完備真理表を用いたブール代数分析により解(=論理式)を導く
 - 導かれた論理式を解釈する

解析



結果①

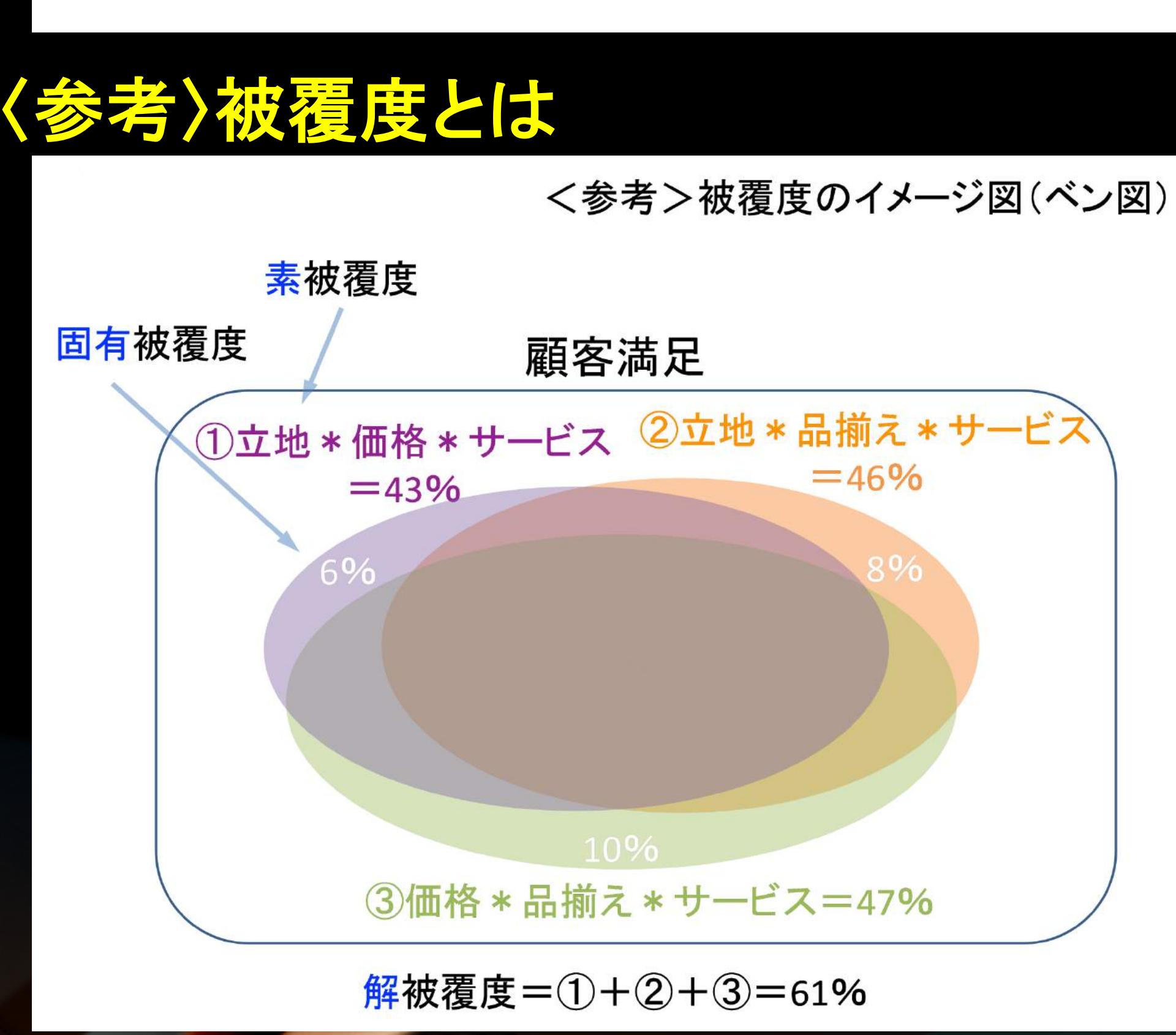
MRA(統計的因果分析)の結果(⇒別に解析しました)

| 変数 | 非標準化係数 | | 標準化統計量 | 有意確率 |
|------|--------|------|--------|------|
| | 推定値 | 標準誤差 | | |
| 立地 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 1.16 |
| 価格 | 0.50 | 0.07 | 0.42 | 6.86 |
| 品揃え | 0.25 | 0.06 | 0.26 | 4.45 |
| サービス | 0.15 | 0.07 | 0.14 | 2.08 |

fsQCAの結果①:高い顧客満足(⇒今回の解析結果)

| 論理式 | 素被覆度(raw coverage) | 固有被覆度(unique coverage) | 整合性(solution consistency) |
|----------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|
| ①立地*価格*サービス | 0.43 | 0.06 | 0.89 |
| ②立地*品揃え*サービス | 0.46 | 0.08 | 0.89 |
| ③価格*品揃え*サービス | 0.47 | 0.10 | 0.89 |
| 解被覆度(solution coverage) | 0.61 | | |
| 解整合性(solution consistency) | 0.87 | | |

注) *は「かつ」を表している



結果②

fsQCAの結果②:非常に高い顧客満足(⇒別に解析しました)

| 論理式 | 素被覆度(raw coverage) | 固有被覆度(unique coverage) | 整合性(solution consistency) |
|----------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|
| ①立地*価格*品揃え*サービス | 0.40 | 0.40 | 0.87 |
| 解被覆度(solution coverage) | 0.40 | | |
| 解整合性(solution consistency) | 0.87 | | |

注) *は「かつ」を表している

fsQCAの結果③:低い顧客満足(⇒別に解析しました)

| 論理式 | 素被覆度(raw coverage) | 固有被覆度(unique coverage) | 整合性(solution consistency) |
| --- | --- | --- | --- |

<tbl_r