

令和 6 年 9 月 11 日現在

機関番号：22701

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H04150

研究課題名（和文）Total Survey Errorの枠組みによる調査データ評価手法の確立

研究課題名（英文）Development of a survey data evaluation method using the Total Survey Error framework.

研究代表者

土屋 隆裕 (Tsuchiya, Takahiro)

横浜市立大学・データサイエンス学部・教授

研究者番号：00270413

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、統計調査における回答者負担軽減が回答誤差に与える影響を検討することを目的としている。研究1では、簡潔な表現が回答者負担を軽減するが、逆に回答誤差を拡大させることを示した。研究2では、コンビニ利用金額の回答方法を比較し、負担軽減が必ずしもデータの質向上に繋がらないことが示唆された。研究3では、Web調査と紙調査の比較により、Web調査は回答者負担が大きく、データの精度が低いことが明らかになった。これにより、調査方法の見直しが必要であることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究は、統計調査における回答者負担の軽減が必ずしもデータの質向上につながらないことを示し、総合的な誤差の削減を目指すTotal Survey Error (TSE) 枠組みの重要性を強調するものである。具体的には、回答者負担を軽減するための工夫（簡潔な表現やWeb調査の利用など）が、実際には回答誤差を増大させ、データの精度を低下させる可能性を実証した。これにより、調査設計において、部分的な最適化ではなく、誤差間のトレードオフを考慮した包括的なアプローチが必要であることを示している。この知見は、統計データの信頼性向上に寄与し、政策立案や社会科学におけるデータ利用の質の向上に大きく貢献する。

研究成果の概要（英文）：This study aims to examine the impact of reducing respondent burden on response error in statistical surveys. Study 1 showed that concise wording reduces respondent burden but conversely increases response error. Study 2 compared methods of answering the amount of money spent at convenience stores, and suggested that reducing the burden does not necessarily lead to improved data quality. In Study 3, a comparison of web-based and paper-based surveys revealed that web-based surveys have a higher respondent burden and lower data accuracy. This indicated that the survey method needs to be reviewed.

研究分野：統計調査法

キーワード：回答者負担 測定誤差 スケール範囲効果 調査モード

## 1. 研究開始当初の背景

Total Survey Error (TSE) の枠組みとは、統計調査の設計に当たって、ある特定の誤差のみに焦点を当て、その縮小を目的とした部分的最適化を行うのではなく、様々な誤差を同時に考慮し、誤差の間にあるトレードオフの関係にも注意を払いつつ、統計データの誤差を総合的に縮小するよう調査を設計していく考え方をいう。例えば回答者負担という観点に着目すれば、負担を軽減させることで、回答誤差の低減が期待される。そこで、項目数を減らしたり、分かりやすい言語表現を用いたりする方法が採用される。しかし項目の削減によって取得できる情報量は縮小し、データの質はかえって悪化するおそれもある。また、そもそも項目数の減少や分かりやすい表現は、表面的には回答者負担の軽減に寄与するよう見えても、実際には回答者の回答プロセスを歪め、測定誤差を拡大してしまうおそれもある。

## 2. 研究の目的

上記の背景を踏まえ、本研究では主として、回答者負担の軽減に寄与すると考えられている方法が実際に負担軽減に寄与しているのか、また負担軽減方法が回答誤差の縮小に貢献するのか、もし貢献しないのであれば、最終的なデータの質を担保するには、どの程度の回答者負担を求めるのが適切なのかを、比較実験調査を実施することで明らかにする。回答者負担の軽減に寄与すると想定される方法として、本研究では、簡潔な表現を用いる方法、金額の回答を求める際に、内訳を求めずに合計を回答してもらうことで項目数を減らす方法、Web での回答を求める方法を試みる。また、回答誤差の大きさを表す指標としては、以下に示すとおり、スケール範囲効果の大きさ、真値との差、有効桁数の大きさを用いることとする。

## 3. 研究の方法

### (1) 研究 1

まず、簡潔な表現が回答誤差の縮小に寄与するのかを検証する。回答誤差としてはスケール範囲効果に着目する。スケール範囲効果とは、数量についての回答を求める際に、数量をカテゴリー化した選択肢を用いると、用意したカテゴリの範囲に応じて回答が影響を受ける現象を言う。例えば休日の YouTube の視聴時間を問う際に、「30 分未満」の選択肢から「4 時間以上」までの選択肢を用意した場合（低スケール）と、「2 時間未満」から「6 時間以上」までの選択肢を用意した場合（高スケール）とでは、前者の方が視聴時間は短くなることが知られている。

ところで、数量について回答を求める選択肢としては、例えば「1 時間以上 2 時間未満」などといった区間を示す表現が一般に用いられる。これに対し、「2 時間くらい」といった 1 点を示す表現を選択肢とすることも考えられる。区間表現では、二つの数値を見て、その区間内に自身の数量が含まれるか否かを判断しなければならない上、選択肢の文字数も長くなる。一方で、点表現では一つの数値だけで判断でき、選択肢の文字数は短い。そのため点表現の方が回答者負担は軽いと考えられる。仮に回答者負担の軽重がスケール範囲効果の要因であれば、回答者負担が軽い点表現を用いることで、スケール範囲効果は低減するものと考えられる。そこで研究 1 では、区間表現（区間スケール）と点表現（点スケール）の間でスケール範囲効果の大きさを比較することとした。

比較実験調査は、2022 年 9 月に Web 調査で実施した。調査内容は休日のスマホ時間と休日の YouTube 視聴時間である。それぞれ区間スケールと点スケールを用意し、さらにそれぞれのスケールにおいて低スケールと高スケールを用意したため、調査票は全部で 4 種類用意した。調査対象者は、調査会社に登録した 20 歳以上 35 歳未満のモニターであり、無作為に 4 群に割り当てた。

### (2) 研究 2

研究 1 の結果によれば、回答者負担が小さいと考えられる回答選択肢ほどスケール範囲効果は拡大した。回答者負担を減らすことは、必ずしも回答データの質の向上にはつながらない可能性が示唆された。研究 2 では回答結果と真値とを比較することで、回答者負担と回答データの質との間の関係性を評価することとする。具体的には、まず調査対象者にコンビニを利用したときのレシートを特定の 1 週間分について収集してもらう。続いて、レシートを提出してもらった後に、当該の 1 週間のコンビニでの利用金額を回答してもらい、回答結果とレシートから算出した実際の利用金額との間で比較を行う。両者の間の差が小さいほど、回答データの質は高いといえる。

利用金額の回答方法としては負担感が異なる複数の方法を試み、回答者負担が回答データの質に与える影響を明らかにする。

比較実験調査は、2022年2月から3月にかけて実施した。まず、調査会社に登録したモニターに2022年2月18日から24日までの1週間に、コンビニを利用した際のレシートを収集してもらい、郵送でレシートを提出してもらった。レシートを提出した対象者数は2,251名であった。

次に、レシートを提出した対象者を無作為に3群に分け、用意した3種類の調査票のいずれかに割り当てた。3種類の調査票の間では、当該期間の利用金額の回答方法が異なる。つまり、①1週間の合計で回答してもらう方法、②1日ごとの金額で回答してもらう方法、③1週間の合計をカテゴリ選択肢の中から選んでもらう方法の3種類である。①と③では回答すべき項目数は1つだが、②では7つとなるため、項目数の観点からは②の方法が最も回答者負担が大きい。また、一般に数値を回答するよりも選択肢から選ぶ方が回答者負担は軽いと考えられる。つまり、③の回答者負担が最も軽く、②の回答者負担が最も重いと考えられる。調査票では、利用金額の回答後に、3つの回答方法のいずれが回答しやすいかも併せて尋ねた。さらに、金額の回答に当たって電子マネー等の利用履歴を確認することは不要である旨を注記したが、それにもかかわらず履歴を確認したかどうか尋ねた。調査はWeb調査で、3月1日から実施した。最終的な回答者数は表2のとおりである。

### (3) 研究3

近年では、調査者と回答者の双方の便宜を図るため、多くの調査が紙による調査からWebによる調査に移行している。紙による郵送調査法では、回答者は調査票の封入やポストへの投函が必要なのに対し、Web調査法ではその場で回答を提出することができる。その点では、回答者負担はWeb調査法の方が郵送調査法よりも軽いと言える。そこで研究3では、紙による調査とWebによる調査の間で、回答金額の有効桁数を比較することで、回答の精度を比較する。具体的には2022年10月にスタートした「全国旅行支援」の制度を利用して国内宿泊旅行を実施した人を対象に、旅行で消費した金額をいずれかの調査モードで回答してもらい、記入された金額の桁数と、金額の上位の数字のうち「0」ではない数字の最大の連続数（最小有効桁数と呼ぶこととする）を調べる。実際の金額が、例えば34,109円という5桁の数値であったとしても、回答の精度が下がると、34,000円（最小有効桁数は2桁）や30,000円（最小有効桁数は1桁）などと数値を丸めて回答すると考えられる。

比較実験調査は、調査会社に登録したモニターを対象に、2023年2月に実施した。あらかじめ「全国旅行支援」制度の利用の有無を尋ね、「利用した」と回答した人を、紙による郵送調査とWeb調査のいずれかに無作為に割り当てた。最終的な回答者数は、紙による調査では1,203人、Webによる調査では1,008人であった。調査票では、旅行で消費した金額の他に、回答に当たったの負担感も、0（まったく負担に感じなかった）から10（非常に負担に感じた）までの11段階で回答してもらった。

## 4. 研究成果

### (1) 研究1

表1は、4群の間で比較できるよう、スケールの範囲を揃えて示した結果である。いずれの調査項目についても、低スケールの方が高スケールよりも時間が短い人が多い。低スケールと高スケールとの差についてカイ二乗値を求めると、点スケールの方が区間スケールよりもカイ二乗値は大きく、スケール範囲効果が大きいことが分かる。つまり、回答者負担の軽減を目的に、簡潔な表現を用いると、かえって回答誤差は拡大することとなる。表現を簡潔にすることで、回答者は各選択肢の内容を注意深く読み取る必要がなく、また、その意味を十分に吟味する必要もなくなる。そのため回答者は自身の回答を吟味する時間も減らしてしまい、かえってsatisficingな傾向を助長することになり、スケール範囲効果が増大してしまった可能性が考えられる。

表 1：区間・点スケールとスケール範囲効果

休日の スマホ時間	区間スケール		点スケール		休日の YouTube 視聴時間	区間スケール		点スケール	
	$\chi^2=45.2$		$\chi^2=105.9$			$\chi^2=43.9$		$\chi^2=72.0$	
	低	高	低	高		低	高	低	高
～3時間	43%	23%	55%	24%	～2時間	67%	47%	77%	51%
3～6時間	37%	53%	23%	43%	2～4時間	18%	35%	9%	23%
6時間～	20%	24%	22%	33%	4時間～	15%	18%	14%	26%
回答者数	499	489	500	500	回答者数	478	462	477	465

(2) 研究 2

表 2 は、用意した 3 群の間で、回答のしやすい方法の選択結果と利用履歴の確認結果を比較したものである。表 2 によれば、回答のしやすさとしてはカテゴリ選択肢が 6 割前後の対象者から選ばれている。続いて 1 日ごとの金額であり、1 週間の合計金額を選んだ対象者は 2 割弱にとどまる。1 週間の合計金額では 1 つの数値を回答すればよいのに対し、1 日ごとの金額を回答するには、7 つの金額を回答しなければならない。回答の個数を減らしたからといって、必ずしも回答者の負担感の軽減にはつながらないということを示唆する結果と言える。

表 2：回答方法ごとの負担感

	回答のしやすさ			利用履歴の確認		回答者数
	合計金額	1日ごとの金額	カテゴリ選択肢	行った	行わなかった	
	① 合計金額を回答	20.6%	22.4%	57.0%	35.9%	
② 1日ごとの金額を回答	14.7%	20.5%	64.8%	37.3%	62.7%	722
③ カテゴリ選択肢で回答	17.0%	24.7%	58.3%	28.8%	71.2%	737
全体	17.4%	22.5%	60.0%	34.0%	66.0%	2,191

3 つの調査票のうち調査票③では、利用金額をカテゴリ選択肢の中から選んでもらっている。そのため、実際の利用金額と回答した利用金額とを比較するには、実際の利用金額もカテゴリに分類する必要がある。また、利用金額を数値で回答してもらう①と②の群の回答も、カテゴリに分類した。

表 3 は、回答を分類したカテゴリが、実際の金額を分類したカテゴリと比べてどの程度異なるかを示した結果である。例えば「3 つ以上小」では、実際のカテゴリよりも回答の方が 3 つ以上小さな金額のカテゴリを選んでいることを表す。つまり、実際のカテゴリを過小回答していることを意味する。

表 3：実際の利用金額と回答した利用金額との差

	実際の利用金額と比べた回答カテゴリ						
	3つ以上小	2つ小	1つ小	同等	1つ大	2つ大	3つ以上大
① 合計金額を回答	4.8%	5.5%	16.4%	61.0%	9.0%	1.6%	1.6%
② 1日ごとの金額を回答	6.2%	5.4%	18.4%	58.9%	8.0%	1.2%	1.8%
③ カテゴリ選択肢で回答	5.2%	6.1%	12.9%	54.4%	15.3%	3.3%	2.8%

表 3 によれば、どの回答方法であっても、5 割から 6 割の回答者は実際のカテゴリと回答金額とが同等である。ただし、カテゴリ選択肢で回答してもらう③群では、「同等」の割合が 54.4% であり、他の①と②の 2 群の 61.0% や 58.9% よりも小さい。つまり、カテゴリ選択肢による回答方法は、金額を回答してもらう方法と比べ、回答者負担は軽いものの、得られる回答の精度は劣ることになる。特に、実際のカテゴリよりも過大な金額を回答した割合は、カテゴリ選択肢で回答してもらう③群では合わせて 21.4% であり、①群の 12.2% や②群の 11.0% よりも大きい。その原因の一つはスケール範囲効果にあると考えられる。

さらに表 2 によれば、カテゴリ選択肢による回答を求めた③群では、利用履歴の確認を行わなかった回答者は 71.2% であり、①群の 64.1% や②群の 62.7% よりも多い。③群では回答者負担が軽いこと、より正確な金額を回答しようという動機づけにはつながらなかった可能性がある。以上をまとめると、研究 2 においても、回答者負担の軽減は回答データの質の向上にはつながらないことが示唆されたと言える。

なお、合計金額の回答を求めた①群と、1日ごとの金額の回答を求めた②群とを比較すると、実際の利用金額との差や、利用履歴の確認に関して、両群の間に大きな違いは認められない。1日ごとの金額の回答の方が答えやすいという対象者が多かったことに鑑みれば、項目数を多くすることで負担が増すように考えられても、実際には回答者負担の増加や回答データの精度低下にはつながらないということが示唆された。

### (3) 研究3

表4は、パッケージツアー代あるいは宿泊料金の桁数と最小有効桁数を両モードで比較した結果である。例えば6桁の数値において最小有効桁数が1桁である回答者の割合は、Webによる調査では43.3%であり、紙による調査の26.3%よりも明らかに大きい。同様に見ていけば、最小有効桁数は、Webによる調査の方が紙による調査よりも小さい。両調査モードの間で消費金額の真の有効桁数に違いはないと想定されるため、Webによる調査の方が金額を丸めて答える傾向が強いと言ってよい。

表4：回答金額の桁数と最小有効桁数

	紙調査票			Web調査票			
	数値の桁数			数値の桁数			
	4桁	5桁	6桁	4桁	5桁	6桁	
最小有効桁数	1桁	30.1%	14.5%	26.3%	70.0%	36.9%	43.3%
	2桁	27.9%	31.8%	21.1%	24.9%	50.4%	43.3%
	3桁	23.7%	25.7%	21.1%	3.7%	8.9%	3.3%
	4桁	18.3%	19.2%	5.3%	1.4%	2.8%	6.7%
	5桁		8.9%	21.1%		1.0%	0.0%
	6桁			5.3%			3.3%
	回答者数	355	809	19	217	683	30

回答者の負担感については、紙による調査では平均値 3.08（標準偏差は 2.50）、Web による調査では平均値 5.39（標準偏差は 2.60）となっている。小さな数値ほど負担感は軽いことを意味するため、Web による調査の方が負担感が大きいことになる。以上をまとめると、Web による調査は、紙による調査と比べて、回答者の負担感は大きいものの、回答されたデータの精度は低いことが示された。統計調査モードが紙から Web へ移行していく中で、回答データの質の担保が重要な課題であると言える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 二相質問による回答誤差の低減効果
3. 学会等名 日本分類学会第42回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 複数回答方式における選択個数をめぐる諸問題
3. 学会等名 日本行動計量学会第51回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 選択個数を制限した複数回答方式の特性について
3. 学会等名 日本分類学会シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 自記式調査における経時変化量の測定誤差
3. 学会等名 日本分類学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石田陸哉・土屋隆裕
2. 発表標題 経時変化量を問う調査票の設計と回答傾向
3. 学会等名 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石田陸哉・土屋隆裕
2. 発表標題 経時変化を問う調査票の評価・設計
3. 学会等名 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 秋原理智乃・土屋隆裕
2. 発表標題 解答欄形式における誤記入の分析
3. 学会等名 日本統計学会春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 調査票レイアウトが複数選択方式の結果に与える影響
3. 学会等名 日本分類学会第43回大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 逆転質問を用いた複数回答結果の改善
3. 学会等名 2024年度 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 松田瑞希・橋本実咲希・土屋隆裕
2. 発表標題 Web調査における共通選択肢方式と個別選択肢方式の特性比較
3. 学会等名 日本行動計量学会第52回大会
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 川口俊明・松岡亮二・数実浩佑・垂見裕子・知念渉・土屋隆裕	4. 発行年 2022年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 238
3. 書名 教育格差の診断書	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	富田 尚希  (Tomita Naoki)  (00552796)	東北大学・大学病院・助教    (11301)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	菅野 剛  (Sugano Tsuyoshi)  (10332751)	日本大学・文理学部・教授    (32665)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関