

学位論文要旨

所属専攻 工学 専攻

氏 名 佐藤 嘉洋

論文題名

社会調査における非標本誤差の評価と補正：

災害時調査の無回答バイアスと交通調査の丸め誤差に関して

要 旨

社会に関する事象や実態を明らかにしたいとき、伝統的に社会調査という手法を通じてその把握が行われてきた。社会調査は、そこから得られた結果を政策等に反映しうる点で重要なものとして位置付けられるため、分析の基礎となる調査データについては高い品質が期待される。しかし、そのような期待に反して、社会調査をめぐる環境は近年急激に悪化しているとの見解が散見される。調査の質の悪化は、調査結果に誤差という形で現れるため、社会調査および調査データの質の向上と社会調査に含みうる誤差に関する精査はますます重要な課題となってきた。社会調査における誤差は大きく標本誤差と非標本誤差に分けられるが、本論文はその把握が難しいとされる非標本誤差、とりわけ知見の蓄積が十分とは言えない、災害時調査における無回答による誤差と、交通調査における調査客体の回答の不正確さに起因する誤差の 2 つの非標本誤差を対象としている。災害時の調査では、被災者への細やかなケア等を目的として、被災世帯すべてを対象とする悉皆調査を実施する例が見受けられる。そのような調査でも無回答は少なからず存在するが、その実態の把握は十分に行われていない。また、交通調査においては回答される交通行動の出発時刻や移動距離などに切りのいい値に繰り上げまたは繰り下げを行って回答を行う丸め誤差が生じることが指摘されているが、この誤差に対しても十分な精査が行えているとは言えない。これらの背景を踏まえ、本論文は、

1. 災害時調査における無回答による誤差に着目し、無回答者（世帯）の実態把握と、無回答世帯に起因する無回答バイアス補正法を検討すること
2. 交通調査におけるトリップ出発時刻の丸め誤差に着目し、その把握法と丸め誤差を指標とした複数の調査間におけるデータの質評価手法を開発すること

を目的とするものである。

本論文は全 8 章で構成される。第 1 章では研究の背景を、第 2 章では関連する既往研究をそれぞれ整理している。本論文の第 3 章と第 4 章では、災害時調査の無回答世帯の実態と無回答バイアスを把握するため、熊本地震時の益城町において 2 度実施された、被災者の住まい再建に関する意向調査を事例として実証的に分析した。第 3 章では意向調査の無回答世帯の実態把握を目的としている。3 章の前半では 1 回目の意向調査を取り上げ、筆者らの研究グループが実施した聞き取り調査のデータを利用することで無回答世帯の実態を把握し、集団意思決定モデルを用いた調査回答行動の推定を行うことで無回答となりやすい個人または世帯の属性を明らかにしている。3 章の後半では、2017 年 7 月に実施された 2 回目の意向調査の回答時期に着目することにより、回答期限の延長が有効な世帯や郵送調査無回答世帯の実態を明らかにしている。また、災害公営住宅希望戸数に関するシミュレーションの結果、回答世帯の分布が無回答世帯の分布と同一であると仮定した拡大推計法では希望戸数を過大推計する無回答バイアスの存在を検証している。

第 4 章では、3 章で明らかになった無回答バイアスの補正法を検討するため、災害公営住宅の入居希望に関する世帯属性別の分析を踏まえ、バイアス補正の比較検討を行った。2 回目の意向調査において郵送調査に回答しなかった世帯を無回答とし、無回答を除いて集計するリストワイズ除去法に対して欠測データ補完を用いた手法による補正の有効性について比較を行っている。

第 5 章から第 7 章では、交通調査におけるトリップ出発時刻の丸め誤差の把握手法とデータの質評価法の提案を行った。まず第 5 章では、交通調査の丸め誤差の傾向を分析する 2 つの手法を提案した。5 章の前半では、既存の丸め誤差発生確率モデルの改良を提案し、10 分単位での丸め誤差発生確率を追加すること、10 分から 60 分単位の丸め誤差発生確率では報告された時刻と実際の出発時刻との差に関わらず確率は一定とすることで良好な推定結果を得ている。また、5 章の後半では、個人またはトリップの属性等を俯瞰的に把握できる順序プロビットモデルによる非集計型モデルを提案している。本モデルでは 5 章の前半で改良を行った丸め誤差発生確率モデルの概念を用いた変数の導入を提案し、出発時刻の丸め回答の傾向が到着時刻から受ける影響も明らかにしている。

第 6 章では、丸め誤差の発生傾向に関する都市間比較とデータの質評価に関する手法として、年齢の丸め回答の指標であるウィップル指数の概念を援用した、丸め誤差の傾向に関する指標 (wRDT 指数) による評価手法を提案した。同指標を用いて、主にアジア・アフリカ・南米で実施された交通調査の国際都市間比較を行い、ウィップル指数と wRDT 指数の関係に着目した交通調査データの質評価を行っている。

第 7 章では、6 章で提案した指標の課題を整理し、時刻の回答を 5 分単位に集約した評価指標 (5-wRDT 指数) への改良を提案し、10 分/15 分単位の回答傾向の関係を把握する点で 5-wRDT 指数が優れていることを示している。また、英国の 16 年分の交通調査を事例として、調査データの質に関する歴史的変遷を明らかにしている。