

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 8 月 25 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380275

研究課題名(和文) 公的統計の集計における統計モデルの利用に関する理論的・実証的研究

研究課題名(英文) Research on statistical models for official statistics

研究代表者

西郷 浩 (Saigo, Hiroshi)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：00205626

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)： 公的統計の集計における統計モデルの使用について研究した。目標は以下の3点であった。第1に、予測モデルか回答モデルのいずれか一方が正しければ不変な推定ができるという意味で doubly protected な手法の開発、第2に、業種・規模の移動をモデル化した集計方法の開発、第3に、母集団そのものが変化しているときの集計方法の開発である。第1の点については、シミュレーションの結果を学会報告した。第2の点については、小地域推定の方法を援用した手法を考案した。第3の点については、現在、理論的な検討を加えている。

研究成果の概要(英文)： The objective of this research is to develop suitable statistical models for producing official statistics based on survey data. In particular, the present research focuss on (1)doubly protected imputation, (2)stratum jumpers, and (3)estimation under changes in the population. For (1), we made a presentation at the 2014 Japanese Joint Statistica Meeting. For (2), we have developed a model based on small area estimation. For (3), we currently construct a model to accommodate a shifting population.

研究分野：経済統計

キーワード：無回答 補完 業種・規模移動 小地域統計 母集団の変化

### 1. 研究開始当初の背景

本研究は、経済統計研究会を母体とする。経済統計研究会とは、公的・民間統計の作成・利用について定期的に討論することを目的に始められた、統計実務家・統計研究者からなる研究会である。30年以上の歴史を持つこの研究会には科学研究費補助金が継続的に支給されている、このことは、経済統計研究会の意義が高く評価されていることを示している。

従来と同じく、本研究においても、経済統計研究会における統計実務家・統計研究者の対話を材料として研究を進めた。

### 2. 研究の目的

本研究においては、とくに、公的統計の集計における統計モデルの利用に焦点をあてた。たとえば、統計調査における母集団は刻々と変化しており、標本設計時の名簿情報と集計時の名簿情報とが異なることが常態である。調査時点に近い名簿情報で集計するのが自然と考えられる。けれども、標本抽出のときと異なる名簿情報によって母集団推計値を計算した場合、推定の精度をどのように評価するかについては定説がない。そこで、これらの問題に理論的な検討を加えることが本研究の目的である。

### 3. 研究の方法

上記の問題について現実的な解決策を考察するためには、統計調査における実際に関する知識が必要である。経済統計研究会において、統計調査の実施者から、調査の現状について報告を受ける。報告にもとづいて、解決方法を考察し、論文で発表する。

経済統計研究会とともに、統計調査に関する文献の読書会も開催した。2014年7月に、統計調査における不完全データの処理に関する世界的な権威である J-K Kim 教授を招聘して、short course を開催した。

経済統計研究会と統計調査関連文献読書会の開催の状況は以下の通りである。

<経済統計研究会>

(1)平成 26 (2014) 年 7 月 19 日 (土)  
15:00-18:00

松室 上二 (経済産業省)・間中和彦 (経済産業省)「商業動態統計調査の概要：見直し改善後の新調査体系について」

(2)平成 27 (2015) 年 1 月 24 日 (土)  
15:00-18:00

本山俊輔 (日本銀行国際局国際収支課)・小南 雅子 (日本銀行国際局国際収支課)「国際収支関連統計の見直しについて」

多田洋介 (内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部企画調査課)「国際収支統計と国民経済計算の関係」

(3)平成 27 (2015) 年 6 月 27 日 (土)  
15:00-18:00

齊藤 宣哉 (総務省統計局統計調査部経済統計課)

「科学技術研究調査について」

伊地知 寛博 (成城大学社会イノベーション学部)「イノベーションに関する統計的測定と我が国における『全国イノベーション調査』について」

(4)平成 28 (2016) 年 2 月 6 日 (土) 16:30-18:30  
舟岡 史雄 (日本統計協会)「平成 27 年国勢調査について：調査員の体験報告 1」

美添 泰人 (青山学院大学)「平成 27 年国勢調査について：調査員の体験報告 2」

(5)平成 28 (2016) 年 5 月 28 日 (土)  
15:00-16:50

富浦 英一 (一橋大学)「海外アウトソーシングを巡る統計的課題について」

(6)平成 28 (2016) 年 6 月 18 日 (土)  
15:00-17:40

多田 洋介 (内閣府)「国民経済計算(SNA)と基準改定：2008SNA への対応」

(7)平成 28 (2016) 年 6 月 22 日 (土)  
15:00-17:30

植松 良和 (総務省)「産業連関表について：平成 23 年産業連関表を中心に」

中田 哲也 (農林水産省)「農林漁業及び関連産業を中心とした産業連関表 (飲食費のフローを含む。)について」

(8)平成 28 (2016) 年 11 月 19 日 (土)  
15:00-17:20

藤原 裕行 (日本銀行)「税務データを用いた分配側 GDP の試算」

(9)平成 29 (2017) 年 2 月 25 日 (土)  
15:00-18:00

戸堂 康之 (早稲田大学)「企業ネットワークに関する実証研究の紹介：ベトナム農村・日本全体・世界全体の企業データを利用して」

高部 勲 (総務省)「経済センサスにもとづく企業グループ別集計」

<統計調査関連文献読書会>

(1)2014 年 2 月 27 日 (木) 18:00-20:00

(2)2014 年 5 月 16 日 (木) 18:00-20:00

(3)2014 年 6 月 13 日 (金) 18:00-20:20

(4)2014 年 6 月 27 日 (金) 18:00-20:20

(5)2014 年 7 月 5 日 (土) 9:00-17:00

第 5 回は、以下のテキストに基づく著者による short course である。

Kim, J. K. and Shao, J. (2013), *Statistical Methods for Handling Incomplete Data*, CRC Press.

### 4. 研究成果

2014 年度統計関連学会連合大会では、doubly protected な回帰補完を利用した重み付けについて報告した。Doubly protected な補完方法を重み付けに書き換えることが基本的な発想である。ただし、この方法は、分布関数にはそのままでは利用できない。例外的に、説明変数がすべて離散的であり、離散的な説明変数のすべての組み合わせについて観察値が増えていく状況であれば、doubly protected な分布関数の推定が可能となる。連合大会では、その点を報告した。

第2の目標である、業種・規模移動については、以前に考案した方法の改良を試みた。以前に考案した方法は、母集団のうち観察された部分について、モデルによる推定をそのまま適用していた。しかし、この方法では、極端な場合を考えると通常の推定と不整合を生じる。たとえば、全数調査の場合、たとえ業種・規模移動があっても集計上の問題は生じない。しかし、以前に考案した方法では、全数調査の場合にも結果数値の調整が施されることになり、通常の推定の結果と異なることになる。そこで、ベイズ統計学的手法を観察されていない部分に適用する。そうすれば、全数調査では結果数値の調整は不要となる。また、標本調査においては、観察されていない部分にのみ数値の調整が施されるので、標準的な標本調査論に沿う結果が得られる。このことは、標本を与件としたベイズ統計学の枠組みで実現される。第2の点についての研究は、理論的な整理を終えて論文を作成中である。

第3の目標である、母集団の変化に対応する集計については、試論的な域を出ていない。通常の標本調査論においては、母集団は固定されていると想定される。しかし、現実には、母集団は常に変化している。たとえば、事業所を対象とする統計調査においては、事業所の改廃・業種・規模の移動によって、母集団の中身が変化する。その変化を時系列モデルによって予測することが可能ではある。しかし、そのような予測に基づいて構成された母集団を使って調査データから母平均などを推定した場合、どの程度の誤差が発生するかは理論的に解明されていない。第1歩としては、母集団予測モデルの推定と統計調査において発生する標本誤差が独立であると想定して、誤差の大きさを見積もることが考えられる。現時点では、この初歩的な発想の適否を検討している最中であり、具体的な成果は得られていない。

以上の他に、経済統計研究会から得た知見をもとに学会報告や論文発表をおこなったので、簡単に報告する。2つの学会報告は、統計教育に関する大学間共同教育連携事業JINSEでの活動報告である。が、それには、学部における経済統計の教育に関する活動も含まれており、経済統計研究会で得た知識を援用した。雑誌『統計』や『統計からみた日本』に掲載した論文・記事にも経済統計研究会で得た知見を活用した。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

(1)西郷 浩(2016)「早稲田大学政治経済学部『統計学入門』の成績評価における統計検定の利用」『ESTRELA』(統計情報研究開発センター) 第 270 号 (2016 年 9 月号) 14-19.

査読なし。

(2)西郷 浩(2016)「失業に関する統計の動き」『統計』(日本統計協会) 第 67 巻第 7 号(2016 年 7 号) 53-56. 査読なし。

(3)西郷 浩(2015)「世帯におけるビールの消費」『統計』(日本統計協会) 第 66 巻第 12 号 (2015 年 12 月号) 49-52. 査読なし。

[学会発表] (計 3 件)

(1)美添泰人・西郷浩・宿久洋・舟岡史雄(2016)「統計教育大学間連携ネットワーク(JINSE)の主要な活動と評価」2016 年度統計関連学会連合大会 (金沢大学: 9 月)

(2)西郷 浩(2015)「統計教育大学間連携ネットワーク連携校報告 III: 早稲田大学政治経済学部『統計学入門』における統計検定利用の結果報告」2015 年度統計関連学会連合大会 (岡山大学: 9 月)

(3)西郷 浩(2014)「Doubly Protected Regression Weighting」2014 年度統計関連学会連合大会 (東京大学: 9 月)

[図書] (計 5 件)

(1)日本統計協会『統計でみる日本 2017』第 12 章「余暇活動」を西郷浩が担当 (122-129 ページ)

(2)日本統計協会『統計でみる日本 2016』第 13 章「余暇活動」を西郷浩が担当 (134-143 ページ)

(3)日本統計協会『統計でみる日本 2015』第 13 章「余暇活動」を西郷浩が担当 (134-143 ページ)

(4)日本統計協会『統計でみる日本 2014』第 13 章「余暇活動」を西郷浩が担当 (134-143 ページ)

(5)野口 和也・西郷 浩(2014)『基本 統計学』培風館

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

<http://www.f.waseda.jp/saigo/info/research.htm>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

西郷浩 (SAIGO, Hiroshi)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：00205626

### (2) 研究分担者

河田正樹 (Kawada, Masaki)

徳山大学・経済学部・教授

研究者番号：800320068

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

### (4) 研究協力者

(経済統計研究会の報告者以外の出席者)

平野 豊 (HIRANO, Yutaka) (経産省)

孕石 真浩 (HARAMIISHI, Masahiro) (総務省)

山口 幸三 (YAMGUCHI, Kozo) (統計研修所)

奥本 佳伸 (OKUMOTO, Yoshinobu) (千葉大)

大戸 隆信 (NEGI, Takanobu) (学習院大)

野呂 竜夫 (NORO, Tatsuo) (統計センター)

小林 真弘 (KOBAYASHI, Masahiro) (早大  
経研)

窪田 剛士 (KUBOTA, Tsuyoshi) (TDB)

赤谷 俊彦 (AKATANI, Toshihiko) (統計セ  
ンター)

廣松 毅 (HIROMATSU, Takeshi) (情報セキ  
ュリティ大学院大)

作間 逸雄 (SAKUMA, Itsuo) (専修大)

長内 智 (OSANAI, Satoshi) (大和総研)

近藤 正彦 (KONDO, Masahiko)

植松 洋史 (UEMATSU, Hiroshi) (総務省)

松本 雅子 (MATSUMOTO, Masako) (総務省)

吉野 克文 (YOSHINO, Katsufumi) (青学大)

金田 尚久 (KANEDA, Naohisa) (東農大)

高田 聖治 (TAKADA, Seiji) (総務省)

中川 俊彦 (NAKAGAWA, Toshihiko) (日本  
リサーチ総研)

高橋 睦春 (TAKAHASHI, Mutsuharu) (経済  
産業調査会)

佐藤 正昭 (SATO, Masaaki) (総務省)

元山 斉 (MOTOYAMA, Hitoshi) (青学大)

増成 敬三 (MASUNARI, Keizo) (ルネサス)

保高 博之 (HOTAKA, Hiroyuki) (総務省)

榎田 直木 (MAKITA, Naoki) (農水省)

会田 雅人 (AIDA, Masato) (総務省)

中村 英昭 (NAKAMURA, Hideaki) (総務省)

高部 勲 (TAKABE, Isao) (総務省)

桑原廣美 (KUWABARA, Hiromi) (全国生活衛  
生営業指導センター)

前田 幸男 (MAEDA, Yukio) (東京大)

小川 友彬 (OGAWA, Tomoaki) (総務省)

仲村 敏隆 (NAKAMURA, Toshitaka) (早大・  
経研)

笠松 学 (KASAMATSU, Manabu) (早大)

内田 綾 (UCHIDA, Aya) (中央大)

吉田 泰治 (YOSHIDA, Taiji)

及川 浩希 (OIKAWA, Hiroki) (早大)

小林 裕子 (KOBAYASHI, Hiroko) (内閣府)

岩本隼人 (IWAMOTO, Hayato) (日本フーズ  
ベシヤリスト協会)

横田 深幸 (YOKOTA, Miyuki) (早大)

西川 由里子 (NISHIKAWA, Yuriko) (内閣  
府)

川崎 茂 (KAWASAKI, Shigeru) (日大)

品田 陽介 (SHINADA, Yosuke) (総務省)