

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 26 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2011～2014

課題番号：23243039

研究課題名(和文) 経済統計・政府統計の数理的基礎と応用

研究課題名(英文) Theoretical Foundations and Applications of Economic and Official Statistics

研究代表者

山本 拓 (YAMAMOTO, Taku)

日本大学・経済学部・教授

研究者番号：50104716

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 37,400,000円

研究成果の概要(和文)：本プロジェクトは、経済統計とりわけ政府統計において重要な課題となっている問題に関して、その統計学的・制度的側面について検討してきた。

主たる研究トピックは、ミクロ統計については、小地域統計の推計にまつわる統計理論的問題、標本調査のデザインの問題、データの秘匿ならびに開示リスクに関する問題、家計調査の改善問題などである。マクロ統計については、GDP推計についての改善問題、人口推計に関連して死亡率予測の方法の改善問題などである。さらにミクロ統計とマクロ統計の整合性の問題、例えば種々のベンチマーク問題などについて検討し、成果を得た。

研究成果の概要(英文)：This research project has been concerned with some important issues of economic statistics, in particular official statistics. We have studied statistical and institutional aspects of official statistics. The project members have published many academic papers and given presentations at various academic meetings.

For micro-statistics, notable topics we have studied are analytical problems of estimating small-area statistics, design of a survey questionnaire, concealment of information and risks associated with disclosure of private information, and improvements of income and expenditure surveys. For macro-statistics, we have studied estimation of GDP statistics, and modelling of mortality forecasts associated with population estimates. Finally, we have made some progress on consistency of micro and macro statistics, for example, various benchmark problems of an aggregated data with its components.

研究分野：社会科学

キーワード：政府統計 経済統計 数理統計学 マクロ時系列データ ミクロ統計データ 季節調節法 小地域統計  
ベンチマーク問題

## 1. 研究開始当初の背景

経済統計、とりわけ政府統計は、経済・社会の動向を理解し、政策を実施、評価するためには不可欠な情報であることは言うまでもない。最近では evidence-based policy ということもよく言われ、政府統計の重要性は一般に広く認識されつつあると思われる。また統計の利用に関してはインターネットの充実もあって極めて便利になってきている。しかし、経済統計・政府統計への信頼性は、近年必ずしも増しているとは言えない状況である。経済社会の急激な変化に伴い、政府統計の質の確保が困難になりつつあるといえる。

ミクロ経済データにおいては、統計調査をとりまくプライバシー意識の高まりから、調査精度の確保が難しくなりつつあるという問題や、情報開示と秘密保持の両立という匿名化問題などを挙げるができる。マクロ経済統計の側面では、GDP 統計などに代表されるマクロ公表系列の質と信頼性の問題、信頼性の高い将来人口の推計の問題、地域による経済情勢のばらつき等の把握などの問題を挙げるができる。さらに異なった統計間、例えばミクロ統計とマクロ統計間、の整合性の検証し、より整合性の高い統計の体系を目指すという問題がある。

しかしながら政府統計を巡る重要論点について、担当部局をまたいでその知見が共有されることは少なかったと思われる。またそれらの話題が広く研究者間で議論されることも少なかった。

## 2. 研究の目的

上記のような事情を考慮し、本研究プロジェクトは、経済統計・政府統計の技術的・制度的問題点を、主に統計学的立場から包括的に検討し、できる限り具体的な改善策を提案していくという、一つの新しい方向性を目指したものである。

第1のテーマは、ミクロ経済統計の様々な問題の検討である。それらは近年プライバシー保護の観点から重要となっている標本調査の改善問題、個人情報の秘匿と開示リスクの問題、またより細分化された統計を作成するための小地域統計の推定問題、種々の所得調査や消費統計間に関わる整合性の問題などである。

第2のテーマは、マクロ経済統計についての検討であり、それには近年その精度に関心が集まっている GDP 統計や人口統計についての検討等がある。

第3のテーマは、上記の関連として、レベルの異なった経済統計間の整合性についての問題である。例えば、ミクロ統計とマクロ統計の整合性や、四半期データと年データの季節調整の整合性の問題の検証と改善策の検討等である。

## 3. 研究の方法

### (1) 研究会議の開催と外部報告者

本プロジェクトでは、多くのメンバーを抱えているが、メンバー間の交流を図り、直接的意見交換のために毎年度研究集会を開いた。その際、研究集会のさらなる重要な目的として、統計学研究者が主体である本プロジェクトのメンバーと実際に経済統計・政府統計に作成者または利用者として携わっている方々との積極的な交流を意図した。そのため各年度の集会において、各年度そのような外部からの報告者を迎えた。

2011年度の第1回目の研究集会では、「政府統計の現状と課題」というセッションを設け、実際に主要な政府統計を作成されている厚生労働省、内閣府、総務省の担当者を招き、作成上のポイントや課題を報告して頂いた。さらに人口統計の推計ならびにパネルデータ作成上の課題、また地方の地域景気動向調査に関する報告も頂いた。

2012年度の第2回目の研究集会では、「東「東北地域と経済統計」というセッションを設け、地方政府において統計に関わっている方に、そのあり方や課題などについて報告して頂いた。さらにマクロ経済統計の作成者および利用者としての立場からその問題点や改善の方向性についての報告も頂いた。

2013年度の第3回目の研究集会は、雇用・失業統計、人口統計、ならびに生産性統計の現状・課題についての報告をして頂いた。さらに「季節調整」に関するセッションをもうけ、季節調整のさまざまな問題について、米国センサス局からの招聘研究者の報告とともに、プロジェクトのメンバーの報告が英語セッションとして行われた。

2014年度の最終年度の研究集会は、日次データによる物価指数の作成についての問題・課題を報告して頂いた。また最近の重要なトピックである「小地域統計の問題」を特別セッションとして取り上げた。このセッションにおいても外部の方から小地域統計推計の応用例について報告も頂いた。

### (2) 研究組織

本プロジェクトは、経済統計ならびに政府統計の多岐にわたる課題に取り組みことを目標としており、単一の研究機関のプロジェクトとして形成することには無理がある。それぞれのトピックにおいて国際的な研究科活動を行っている研究者を選んでプロジェクトを組織した。

### (3) 研究分担者の個別研究テーマ

プロジェクト参加者は、本研究計画と各自の得意な分野との関連で具体的研究を進めた。研究集会での報告を始め、雑誌への発表、学会報告を積極的に行った。プロジェクト参加者の主たる個別研究の具体的なテーマは、以

下である。

土屋は標本調査は、標本調査にまつわる問題、特に調査票のデザインとその効果について検討した。

星野はミクロ統計の匿名化に関して、匿名についての開示リスクの評価方法を検討した。

久保川は小地域統計の推定に関して、ベンチマーク問題、推定精度の向上に関して新しいアプローチを検討した。

山本と千木良は、人口推計に関わる死亡率の予測方法に関する研究を行った。また GDP 統計におけるミクロ統計との整合性の問題も検討した。

国友と川崎は、時系列統計、特に GDP 統計におけるベンチマーク問題を検討した。また地域の時系列統計における県別統計との季節調整の整合性の問題を扱った。

国友と佐藤は、時系列統計において異常値や構造変化をどのように季節調整に組み込むかについて新しい方法を検討した。また非定常な多変量時系列統計において、どのようにトレンドや季節性を取り出すかについての方法を研究した。

高岡は、日本の政府統計の季節調整の現状について検討した。法人企業統計等を例として、季節調整の安定性の問題を検討した。

宇南山は、「家計調査」に対する批判などについての検討を行った。また種々の消費統計間に生じている差の原因について検討した。

#### 4. 研究成果

本プロジェクトのメンバーは、以下の5で示されているように、非常に多くの雑誌論文の公刊、学会報告を行った。全て紹介することは不可能なので、ここでは各年度の研究集会での報告に焦点をあてて、その主たるトピックごとにまとめて、「報告タイトル」(報告年度)を抜粋して報告する。

##### (1) 標本調査の実際と課題

「景気関連調査のための Web 実験調査」(2012)では、Web 調査に関する実験を通じて、その問題点ならびに望ましい方向が明らかにした。

「調査票デザインに関する実験」(2014)では、調査票のデザインによって、どのように反応が違ってくるかが実験的に明らかにした。

##### (2) 匿名化と開示リスクの理論と課題

「匿名化の諸問題(労働力調査への応用)」(2011)では、匿名化の問題を理論的に整理し、労働力調査を例として匿名化にまつわる課題を明らかにした。

「住宅・土地統計調査の開示リスク評価」(2014)では開示リスクの評価方法を提案し、住宅・土地統計調査への適用例として検討した。

##### (3) 小地域統計の理論と応用

「小地域推定とベンチマーク問題」(2012)は、小地域推定のベンチマーク問題について、いくつかの混合モデルを用いた解決案が提案し、応用例が示した。

「変量分散モデルを利用した小地域推定」(2014)では、不均一な地域分散を効率的に推定する変量分散モデルを提案し、その有効性を応用例で示した。

##### (4) 消費統計ならびに物価統計に関わる問題

「家計調査とサンプリング」(2011)は、家計調査での問題とされているバイアスの問題に関して、その論点を整理し改善策を提案した。

「高齢者世帯の消費行動と物価指数」(2013)は、年齢別の消費パターンを用いて、年齢別の物価指数を導いた。

##### (5) 季節調整に関する様々な問題についての理論と応用

「構造変化と季節調整」(2012)は、大きなショックがあった時にどのような季節調整が適当かを検討した。

「On Official Seasonal Adjustments in Japan」(2013)は、日本の政府統計で広く用いられている X12-ARIMA 法について、その特徴・問題点を明らかにした。

##### (6) 種々の統計間の整合性について

「経済時系列とベンチマーク問題(GDP への応用)」(2011)は、四半期データと年データの季節調整における整合性の問題を時系列理論の側面から検討し、新たなアプローチを提案した。

「地域統計の季節調整問題」(2014)は、県別の時系列データと地域にまとめたデータについての季節調整の整合性を取り扱う方法を提案した。

「トレンド・季節性とマクロ系列」(2014)では、多次元の時系列データにおいて、トレンド(非定常要因)や季節性を個別に取り出して、それらの関係を求める試みを提案した。

「観測誤差と線形制約を伴う真のデータの推定に関する新たな近接法」(2014)は、ミクロ統計の使用表と供給表から作られる GDP 統計について、できるだけ両者の整合性を維持できるような試案を提供した。

##### (7) 人口統計の推計問題

「Lee-Carter 法と人口推計」(2012)では、生命表に基づく Lee-Carter 法による死亡率予測の時系列的理論特徴を明らかにし、新しい生命表に基づく新しい寿命の予測方法を提案した。

なお各年度の研究集会での報告は、それぞれ東京大学大学院経済学研究科付属・日本経済国際共同研究センター(CIRJE)研究報告

書シリーズの CIRJE-R-10, CIRJE-R-12, CIRJE-R-16、ならびに CIRJE-R-18 にまとめられている。これらは、CIRJE の URL にアップロードされている。

[http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/03research\\_report\\_j.html](http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/03research_report_j.html)

#### 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 59 件)

N. Kunitomo and K. Akashi (2015) “The Limited Information Maximum Likelihood Approach to Dynamic Panel Structural Equations”, *Annals of Institute of Statistical Mathematics*, 査読有, Vol.67-2, pp.39-73.  
DOI:10.1007/s10463-013-0438-5

国友 直人・山本 拓 共編 (2015) 「経済統計・政府統計の数理的基礎と応用 IV」, CIRJE-R-18(東京大学経済学部), 査読なし, 総ページ数 142 ページ  
<http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/reports/R18ab.html>

宇南山 卓 (2015) 「消費関連統計の比較」, *フィナンシャル・レビュー*, 査読なし, 122 号, pp. 59-79  
[http://www.mof.go.jp/pri/publication/financial\\_review/fr\\_list7/fr122.htm#unayama](http://www.mof.go.jp/pri/publication/financial_review/fr_list7/fr122.htm#unayama)

Y. Kawakubo and T. Kubokawa (2014) “Modified conditional AIC in linear mixed models”, *Journal of Multivariate Analysis*, 査読有, Vol.129, pp.44-56

土屋 隆裕 (2014) 「日本における国際成人力調査のウェイト調整」, *国立教育政策研究所紀要*, 査読有, 第 143 集, 2014, 29-42.  
[http://www.nier.go.jp/kankou\\_kiyou/143-102.pdf](http://www.nier.go.jp/kankou_kiyou/143-102.pdf)

星野 伸明 (2014) 「有用な匿名化データ --- 経験からの学習」, *情報処理学会論文誌*, 査読有, Vol.55, No.9, 2014, 1956-1963,

Taku Yamamoto, Hiroaki Chigira and Chisako Yamamoto (2014) “Evaluation of Statistical Methods for Forecasting Mortality: The Lee-Carter Method and Its Alternative,” *Proceedings of the 59th World Statistics Conference*, 査読なし, pp.3506-3511

川崎 能典・国友 直人・山本 拓 共編 (2014), 「経済統計・政府統計の数理的基礎

と応用」 CIRJE-R-16(東京大学経済学部), 査読なし, 総数 197 ページ

<http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/reports/R16ab.html>

朴 堯星・土屋 隆裕 (2013) 「多摩地域 住民意識調査 昭島市・小金井市 郵送調査 (2013)」 *統計数理研究所調査研究リポート No.112*, 査読有

高岡 慎 (2013) 「X-12-ARIMA におけるモデル選択の安定性の改善について - 法人企業統計の事例 -」 『*経済研究*』(琉球大学), 査読なし, 第 86 号, pp.53-77

国友 直人・山本 拓 共編 (2013) 「経済統計・政府統計の数理的基礎と応用」 CIRJE-R-12(東京大学経済学部), 査読なし, 総ページ数 142 ページ  
<http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/reports/R12ab.html>

Hiroaki Chigira and Taku Yamamoto (2012) “The Effect of Estimating Parameters on Long-Term Forecasts for Cointegrated Systems”, *Journal of Forecasting*, 査読有, Vol.31, Issue 4, pp.344-360.  
DOI:10.1002/for.1230

Naoto Kunitomo and Kentaro Akashi (2012) “Some properties of the LIML estimator in a dynamic panel structural equation”, *Journal of Econometrics*, 査読有, Vol.166, Issue 2, pp.167-183.

Nobuaki Hoshino (2012) “Random partitioning over a sparse contingency table” *Annals of the institute of statistical mathematics*, 査読有, Vol.64, pp.457-474

国友 直人・山本 拓 共編 (2012) 「経済統計・政府統計の数理的基礎と応用」 CIRJE-R-10(東京大学経済学部), 査読なし, 総ページ数 179 ページ  
<http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/reports/R10ab.html>

国友 直人・川崎 能典 (2011) 「ベンチマーク問題と経済時系列：GDP 速報と GDP 確報を巡って」 *経済学論集*(東京大学経済学部), 査読なし, 第 77 巻 第 1 号, pp.2-19

G.S. Datta, T. Kubokawa, J. N. K. Rao and I. Molina (2011) “Estimation of mean squared error of model-based small area estimators”, *Test*, 査読有, Vol.20, No.2, pp.367-388,

宇南山 卓 (2011)「家計調査のパネル化について：世帯照合の方法」国民経済雑誌, 査読なし, 第 204 巻 第 3 号, pp.51-64

〔学会発表〕(計 42 件)

Y. Kawasaki “Predictive modeling in socio-economic data using smooth-thresholding”, International Conference on Statistical Analysis of Large Scale High Dimensional Socio-Economic Data (招待講演), 2014 年 11 月 6 日, 東北大学経済学部(宮城県仙台市)

土屋 隆裕・朴 堯星 「調査票デザインに関する視線追跡実験」2014 年度統計関連学会連合大会, 2014 年 9 月 15 日, 東京大学本郷キャンパス(東京都文京区)

国友直人・佐藤整尚「非定常経済時系列と変数誤差問題」2014 年度統計関連学会連合大会, 2014 年 9 月 14 日, 東京大学本郷キャンパス(東京都文京区)

Taku Yamamoto, Hiroaki Chigira and Chisako Yamamoto “Forecasting Mortality: Some Analytical, Experimental and Empirical Evidences”, 21<sup>th</sup> International Conference on Computational Statistics, 2014 年 8 月 19 日 - 22 日, The International Conference Centre Geneva, Geneva (Switzerland)

Nobuaki Hoshino “Learning from the experience of publishing useful data” (招待講演), The 8th International Workshop on Security, 2013 年 11 月 19 日, 沖縄県市町村自治会館(沖縄県那覇市)

山本 拓「共和分析に基づく予測とその応用」2013 年度統計関連学会連合大会, 2013 年 9 月 8 日 - 11 日, 大阪大学(大阪府豊中市)

朴 堯星・土屋 隆裕「郵送調査法における回収率向上策の検討 多摩地域住民調査の事例を中心として」日本行動計量学会第 41 回大会, 2013 年 9 月 6 日, 東邦大学習志野キャンパス(千葉県習志野市)

千木良 弘朗・山本 拓「Lee-Carter 予測に関する時系列分析の理論的視点からの評価と代替案」『わが国の長寿化の要因と社会・経済に与える影響に関する人口学的研究』研究会, 2012 年 12 月 14 日, 国立社会保障・人口問題研究所(東京都千代田区)

川崎 能典「計数時系列のモデリングと応用」, 研究集会「時系列・時空間統計解析の新たな展開」2012 年 9 月 25 日, 東京大学経済学部(東京都文京区)

T. Tsuchiya and S. Sato “Experimental Online Survey toward Improvement of Business Tendency Questionnaire Design” CIRET Conference, 2012 年 9 月 6 日, Vienna (Austria)

Nobuaki Hoshino “Invitation to Mathematical Statistical Disclosure Control” The 2nd IMS APRM, 2012 年 7 月 3 日, つくば国際会議場(茨城県つくば市)

佐藤 整尚「電力需要データの季節調整について」応用経済時系列研究会チュートリアルセミナー, 2011 年 11 月 4 日, 同志社大学東京オフィス 大セミナー室(東京都千代田区)

Takashi Unayama “The Consumption Response to Seasonal Income: Evidence from Japanese Public Pension Benefits”, NBER Japan Project Meeting 2011, 2011 年 6 月 24-25 日, Asian Development Bank Institute (東京都千代田区)

〔図書〕(計 10 件)

高岡 慎「季節調整法」朝倉書店, 2015 年(発行確定, 印刷中)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 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 件)

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

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

山本 拓 (YAMAMOTO, Taku)  
日本大学・経済学部・教授  
研究者番号: 50104716

(2)研究分担者

国友 直人 (KUNITOMO, Naoto )  
東京大学・大学院経済学研究科・教授  
研究者番号： 10153313

川崎 能典 (KAWASAKI, Yoshinori )  
統計数理研究所・モデリング研究系・准教授  
研究者番号： 70249910

土屋 隆裕 (TSUCHIYA, Takahiro )  
統計数理研究所・データ科学研究系・准教授  
研究者番号： 00270413

星野 伸明 (HOSHINO, Nobuaki )  
金沢大学・経済学経営学系・教授  
研究者番号： 00313627

久保川 達也 (KUBOKAWA, Tatsuya )  
東京大学・大学院経済学研究科・教授  
研究者番号： 20195499

佐藤 整尚 (SATO, Seishou )  
東京大学・大学院経済学研究科・准教授  
研究者番号： 60280525

千木良 弘朗 (CHIGIRA, Hiroaki )  
東北大学・大学院経済学研究科・准教授  
研究者番号： 30447122

高岡 慎 (TAKAOKA, Makoto )  
琉球大学・法文学部・講師  
研究者番号： 60376663

(3)連携研究者

宇南山 卓 (UNAYAMA, Suguru )  
財務省総合政策研究所・総括主任研究官  
研究者番号： 20348840