

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：32660

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K17070

研究課題名(和文) 家計による介護サービス需要の計量分析：JSTARによる構造推定アプローチ

研究課題名(英文) Econometric analysis of household demand for long-term care services:
Structural Estimation using JSTAR

研究代表者

菅原 慎矢 (Sugawara, Shinya)

東京理科大学・経営学部ビジネスエコノミクス学科・講師

研究者番号：30711379

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は制度や家族形態の最新状況を把握した上で、高齢者介護に関する個人・家計・企業の意思決定を経済モデル化し、構造推定による実証分析を行った。取得データは当初予定のJSTARから変遷したが、代替として介護レセプト(介護給付費実態調査)を利用した研究などを行った。結果として査読付き英語論文3本、投稿中のワーキングペーパー2本を作成したことが研究成果である。高齢者介護分野にはまだ解明されていない研究課題も多く、申請者は今後もこの分野の研究を、若手研究(18K12804, 2018-2020年度)において引き続き行う。

研究成果の概要(英文)：This project provided empirical researches for decision making by individuals, households and firms with respect to elder care, based on institutional and demographic background in current Japan. I utilize claims data of long-term care and several other datasets. As a result, I published 3 English papers in peer-reviewed journals and two working papers which are submitted to peer-reviewed journals thanks to this budget. Because there are still many unsolved research questions in this field, I continue to conduct a research project under a Grant-in-Aids for Young Scientist (No 18K12804, 2018-2020).

研究分野：計量経済学・医療経済学

キーワード：高齢化 介護 計量経済学

1. 研究開始当初の背景

日本の高齢化は、欧米先進諸国には類を見ないスピードで進展している。この危機的状況に対し、日本政府は2000年に、国際的に見ても最も広範かつラディカルな介護政策である介護保険制度を開始・運営してきた。

すでに高齢化が進んでいる欧米諸国だけでなく、アジア諸国でも日本に酷似したパターンでの急速な高齢化が進展している。従って、トップランナーである日本の経験进行分析・整理することは、国際的にも大きな示唆を持つ。

2000年の介護保険制度制定から10年以上が経過し、制度の定着は高齢者を取り巻く環境に大きな変化をもたらした。しかし高齢化はさらに進展し、限られた財源での制度運営が求められている現在、今後の介護サービス需要を正確に予測することが喫緊の課題となっている。

申請者は博士号取得以来、日本大学中村二郎教授を代表者とする科研プロジェクトに参加し、サンプルサイズの大きい官庁統計や行政情報を用いて、高齢化を取り巻く経済状況に関して、基本的な仮説を検証するような誘導型推定中心の実証研究を行ってきた。しかし、既存データの多くは高齢化研究に特化したものではないため、必要な情報が入手できずに扱えなかった課題も多い。

2. 研究の目的

制度開始から15年以上がすぎ、様々な問題を孕みながらも進展を広げてきた介護保険制度であるが、その実態と効果に関して、データに立脚した分析はこれまで充分になされてきたとは言いがたい。こうした低調な研究蓄積の背景にあったのは、データの不足であった。

介護分野には多くの既存データが存在するが、それらの多くは高齢化研究に特化したものではないため、必要な情報が入手できずにこれまで扱えなかった課題も多い。この問題を解決するため、本研究では「くらしと生活の調査」(JSTAR)を用いる。JSTARは、「世界標準」を目指して作成された大規模かつ詳細な高齢者パネルデータである。JSTARの綿密なデータ設計を生かした分析を行うことが本研究の目的である。

JSTARの綿密なデータ設計を生かし、抽象的な経済モデルの構築と、経済モデルのパラメータを直接統計分析する構造推定を行うことが本研究の目的である。構造推定をもとにした予測は与件の変化に対する家計行動の変化を的確に考察することが出来るため、頑健な将来予測を行うために有効な方法である。

本研究には経済学だけではなく、背景となる人口構造や世帯構造の変化を長期予測するための人口統計、介護政策の評価を医学的

に解釈するための医療統計などの学際的な視点が欠かせない。こうした高齢化問題を意識した統計学手法の開発は、申請者が博士課程での専門であった統計学のスキルを生かしながら、これまで学振DC2、科研若手研究スタート支援の援助をうけて追及してきた分野であり、今後も積極的に推進・応用する。

3. 研究の方法

本研究は制度や家族形態の最新状況を把握した上で、高齢者介護に関する家計の意思決定を経済モデル化し、構造推定による実証分析を行う。

構造推定を基にした予測分析は与件の変化に対する家計行動の変化を把握できるため、頑健な将来需要予測を基礎とした持続可能な介護政策の提案に有効である。実証分析に際しては、JSTARなど最新のデータを使い、人口学・医療統計学なども考慮した学際的な統計手法を開発する。

4. 研究成果

2016-2017年度にかけて、計画通りJSTAR機密レベルHighデータを取得し、分析を行った。しかし、本研究に必要な介護保険利用者のサンプルが、このデータにはあまり含まれていないことが判明した。このことは、JSTARの作成元の研究者にも報告を行った。

ついで本研究ではJSTARに変わるデータとして、日本老年学会が収集しているJAGESを用いる事にし、データ取得を行った。しかしJAGESに関して、必要な情報が不足しており、成果は出せなかった。

これらに代わり、現政権下で積極的に情報公開されるようになった「介護レセプト」を用いた分析を行うようになった。具体的には、官庁統計「介護給付費実態調査」「介護給付費等実態調査」が介護レセプトと呼ばれるものであり、各高齢者ごとの介護保険サービスの利用量・利用先の情報と、各高齢者の要介護度が結合されたものである。また、各高齢者は個人が追跡可能となっており、月次のパネルデータとなっている。サンプルサイズは450万人*12ヶ月=五億ほどというビッグデータである。

さらに、介護レセプトにはサービス提供者の事業所コードも含まれている。これを用いて、毎年行われている介護事業所の全数調査である厚生労働省の統計調査「介護サービス施設・事業所調査」とのマッチングが可能である。この結合によって、需要サイド・供給サイド双方に関するミクロレベルの莫大な情報が得られる。このようなデータは国際的に見ても存在せず、貴重な研究資源である。現政権は、政策諮問機関である「未来投資会議

」において、ICT技術による「科学的介護」の推進を政策目標に掲げているが、介護レセプトの整備・提供はその核として位置づけられている。

このデータを用いる事により得られた知識は多いが、データの特長からさらなる課題も見いだされた。つまり、レセプトデータの特長として多くのサービスが同時購買されている様子が観測されるのだが、こうした同時購買の分析を行うに当たっては、サービス組合せごとの分析を行う必要があり、データの高次元性を考慮する必要が現れるのである。こうした高次元問題には機械学習分野からの様々なアプローチがあるが、一方でレセプトデータのような実際の購買から得られた非実験データについては、個人属性など様々な要素をコントロールするという計量経済学の視点が不可欠である。従って、機械学習・統計学の融合手法の開発が必要になる。本課題でも、こうした観点からの研究をおこなった。

(図参照)

また、介護給付費実態調査以外にも、事業所サイドの年次パネルデータである介護サービス施設・事業所調査などを利用し、介護分野について多角的な分析を行った。

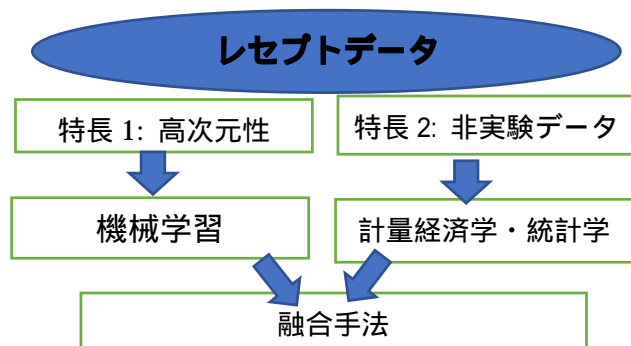
この期間の研究業績としては、まず、日本の有料老人ホーム市場に関する論文 "Firm-driven Management for Longevity Risk: Analysis of Lump-sum Forward Payments in Japanese Nursing Homes" が、Journal of Economics and Management Strategy誌に採択された。

本研究は日本の有料老人ホーム市場に現存する、ホーム側が入居者の余命に関するリスクを一手に引き受ける「入居金」という経済慣行を分析する。本研究では、この経済慣行のインパクトを計るため、これが撤廃されるという仮想的な状況について予測分析を行い、現状との比較をおこなう。経済モデルとしてはBerry, Levinsohn and Pakes(1995, Econometrica)による非線形同時方程式モデルを用いる。このモデルに関して通常用いられるGMM法による計量経済分析には、予測分析が困難になるという問題があり、本研究の目的には則さない。

本研究では、モーメント条件のみを課した状況で柔軟な予測を可能にするような、ノンパラメトリック・ベイズ手法の応用を提案する。週刊朝日ムックから手入力したデータを使用して分析を行った結果、非現実的な長さの余命を持つ入居者をのぞき、ほとんどの消費者は、この慣行の撤廃によって生涯支払いを減少させることが示唆された。

さらに、沖縄国際大学金城敬太氏との共同研究である、事例ベース意思決定理論に関し

レセプトデータ分析の難しさ



て実証研究への応用を行った "Predicting Empirical Patterns in Viewing Japanese TV Dramas Using Case-Based Decision Theory" については、B.E. Journal of Theoretical Economics誌に採択された。

また、大森裕浩東京大学教授との共同研究として、保険市場におけるモラルハザードと選択行動を文理識別するベイズ統計手法を提案した "An Econometric Analysis of Insurance Markets with Separate Identification for Moral Hazard and Selection Problems" が、Computational Economics誌に採択された。

この研究は、過去にJapanese Economic Reviewに発表した論文Shinya Sugawara and Yasuhiro Omori(2012) "Duopoly in the Japanese airline market: Bayesian estimation for the entry game"の手法を、保険市場のデータに応用するというものである。

アメリカの歯科保険にかんするデータ分析から、歯科保険に関してはモラルハザードが存在すること、一報で逆選択ではなく、Adverse selectionと呼ばれる、リスクの低い消費者がより保険に入ろうとするという結果が見いだされた。

現在進行中の研究には下記がある。第一に、東京大学飯塚敏晃氏・早稲田大学野口晴子氏との共同研究により、介護レセプトを用いて、滋賀県で行われた介護P4P政策の評価を行う研究をおこなった。当該研究は、"Pay-for-Performance and Selective Referral in Long-Term Care," としてSSRNワーキングペーパーレポトリにおいて公開中であり、学術雑誌への投稿を行っている。

この論文では下記の課題を扱っている。介護保険制度では、介護の必要度合い(要介護度と呼ばれる)に応じたサービス単価と利用上限額が設定されており、要介護度が高まると介護費用は増加する。従って、要介護度の悪化を遅らせる、或いは改善することができ

れば、人々が健康に老いることを助けると共に、介護費用の削減に寄与する。

しかし、現在介護報酬で用いられている出来高方式は、必ずしもこの目的の達成に適していない。出来高方式は、提供する介護サービスの量によって支払いを行う。そのため、優れた介護を行うことで要介護度が改善した場合、事業者への支払いが減ることになり、要介護度を改善させる、或いは悪化を遅らせるインセンティブ（誘因）が働かないとの指摘が多い。現在検討されているP4P(成果払い)は、介護の「量」だけでなく、「結果」も考慮し支払いを行うため、要介護度の維持・改善を促し、結果として介護費用の削減につながると期待されている。

一方で、これまでのP4Pの医療現場への導入に際し、さまざまな問題点が指摘されており、導入にあたっては注意が必要である。第一に、事業者による利用者の「選別」が懸念される。介護の結果によって報酬が変わるため、事業者には、結果が改善しやすい利用者を優先的に確保しようとする選別のインセンティブが働く。

このインセンティブをうまく制御できない場合、P4Pは、介護の質ではなく、利用者の選別に長けた事業者を高く評価することになってしまう。また、結果の評価には何らかの指標を用いる必要があるが、評価指標が良く見えるように、対象となる利用者を限定するなど、指標を操作する可能性がある（ゲーミングと呼ばれる）。更に、本来評価されるべき項目のうち、一部のみが評価対象となった場合、評価対象外となった項目に対するサービスの質が低下するといった問題（マルチタスク問題と呼ぶ）もしばしば指摘されている。

これらの問題意識に基づき、この研究では、滋賀県が2012年から14年に導入した通所介護に対するP4Pの効果を検証した。滋賀県のP4Pは、全国一律の介護報酬に加えて、要介護度の維持・改善度合いが高い事業所に対し、県が独自にボーナスを上乗せするものであった。

研究の第一の関心は、P4Pの導入により滋賀県の通所介護利用者の要介護度が他県と比べ改善し、介護費用が減少したかである。当時P4Pを導入していたのは滋賀県のみであったことから、要介護度の維持・改善度合いと通所介護費用がP4P導入前後で変化したかについて、介護報酬のデータを用い、他県との比較を行った。

分析結果から、P4Pの導入による要介護度の改善は、一部の指標でのみしか観察されず、またそのインパクトはごく小さなものであった。また、介護費用に関してもP4Pの影響は見られなかった。従って、滋賀県のP4Pが要介護度と介護費用に及ぼした影響は、全体として

は限定的であったと考えられる。

第二の関心は、P4Pの導入が事業所による利用者の「選別」を促したかである。日本の公的介護保険では、ケアマネージャーが利用者のニーズに沿ったケアプランを作成し介護サービス事業者を紹介する。ケアマネージャーは、通所介護等のサービス事業を行う事業所に併設されている場合と、独立である場合がある。

サービス事業所に併設しているケアマネージャー（以下「併設ケアマネ」と呼ぶ）は、より高い利益を得られる利用者を選別し自らのサービス事業所に紹介するインセンティブがある。一方、独立のケアマネージャーには同様のインセンティブはない。分析では、P4P導入後、併設事業所の有無によりケアマネージャーの利用者紹介パターンが変化したか検証した。

分析結果から、P4P導入後、併設ケアマネが自らの事業所に利用者を紹介した場合、併設以外の事業所に紹介した場合と比べ、より要介護度の改善が見られた。また、P4Pの導入後、併設ケアマネは、新たに介護保険を利用する人をより多く併設の事業所に紹介するようになった。

筆者らの事業者へのインタビューでは、介護保険の新規利用者の方が長期利用者よりも要介護度が改善しやすいとの声が多く聞かれた。分析結果と合わせると、P4Pの導入により、併設ケアマネがより改善しやすい利用者を併設事業所に紹介するようになったことが示唆される。

第二に、JSTAR ではサンプルサイズの足りなかった高齢者の介護サービス別支出分析に関しては、介護レセプトを用いる事で分析を行った。この成果として、複数の居宅系介護サービスの組合せ購買の、要介護度推移への効果を分析する論文を執筆し、単著論文 "What comprises effective formal elder care at home? Estimating effects for combinations of multiple services" というタイトルでワーキングペーパー化した。

この研究では m 左辺を健康状態(要介護度)、右辺に介護サービス投入・個人属性などの要素を説明変数として導入した回帰分析を行う。このアプローチにより、非実験データにおける疑似相関を排除し、介護サービスの直接的な効果を分析することが目的である。主な関心は「介護サービスの組み合わせ」の回帰係数である。J種類の介護サービスに対し、その組み合わせは 2^J 個あり、これをどう処理するかという高次元回帰分析となる。

ここで、ほとんど購買されなかった組み合わせに関しては、自由度が不足し回帰係数を識別することが不可能である。こうしたものを分析から外すことで次元圧縮が可能になる。具体的には、実際に買われる頻度の高かった組み合わせのみを考えるアイテムセッ

トマイニングによる次元圧縮をおこなった。
この分析の結果、多くの可能な同時購買組合せの中で、それなりに利用されているものはごく一部にとどまり、今回は200通りを考えれば全利用者の0.03%以上に利用されている組合せがすべてカバーできることがまず示された。

さらに、特に医療系サービスが含まれている同時購買については効果が高いこと、しかしリハビリを始めとする医療系サービスに関しては立地の偏りがあり、すべての高齢者が利用できるわけではないというアクセシビリティの問題があることによって、効率的な介護保険運営が出来ていないことが示された。

該当論文については慶應技術大学計量経済学セミナー、国立社会保障・人口問題研究所のセミナーでの発表を行い、国際学会 European Health Economic Association ミーティング(オランダ・マーストリヒト)での発表が採択された。現在この論文は、英語学術雑誌に投稿中である

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 5 件)

Keita Kinjo and Shinya Sugawara(2016) "Predicting Empirical Patterns in Viewing Japanese TV Dramas Using Case-Based Decision Theory," B.E. Journal of Theoretical Economics, V. 16(2): 679-709, 査読あり

Shinya Sugawara and Yasuhiro Omori (2017), "An Econometric Analysis of Insurance Markets with Separate Identification for Moral Hazard and Selection Problems," Computational Economics, V. 50(3), pp. 473-502, 査読あり

Shinya Sugawara (2017), Firm-Driven Management of Longevity Risk: Analysis of Lump-Sum Forward Payments in the Japanese Nursing Home Market, Journal of Economics and Management Strategy, V. 26(1), pp. 169-204, 査読あり

Toshiaki Iizuka, Haruko Noguchi and Shinya Sugawara (2017) "Pay-for-Performance and Selective Referral in Long-Term Care," SSRN Working Paper No. 2971560, 査読なし

Shinya Sugawara (2018) "What comprises effective formal elder care at home? Estimating effects for combinations of multiple services," SSRN Working Paper

No.3138435, 査読なし

[学会発表](計 5 件)

2016/11/26 慶應義塾大学応用経済学セミナー

発表者名 菅原 慎矢

発表標題 Pay-for-Performance and Selective Referral in Long-Term Care

2016/11/29 早稲田大学現政研セミナー

発表者名 菅原 慎矢

発表標題 Pay-for-Performance and Selective Referral in Long-Term Care

2017/12/26 慶應義塾大学計量経済学セミナー

発表者名 菅原 慎矢

発表標題 What comprises effective formal elder care at home? Estimating effects for combinations of multiple services

2018/3/2 国立社会保障・人口問題研究所セミナー

発表者名 菅原 慎矢

発表標題 What comprises effective formal elder care at home? Estimating effects for combinations of multiple services

2018/7(予定) European Health Economic Association ミーティング

発表者名 菅原 慎矢

発表標題 What comprises effective formal elder care at home? Estimating effects for combinations of multiple services

[図書](計 0 件)

[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

6. 研究組織

(1) 研究代表者

菅原 慎矢 (SUGAWARA, Shinya)
東京理科大学経営学部ビジネスエコノミク
ス学科・講師
研究者番号：30711379

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()