

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：30106  
研究種目：若手研究(B)  
研究期間：2013～2015  
課題番号：25870649  
研究課題名(和文) 東北地方の観光および復興ツーリズムの経済的便益の計測

研究課題名(英文) Measurement of tourism benefit in Tohoku region

## 研究代表者

野原 克仁 (Nohara, Katsuhito)

北星学園大学・経済学部・准教授

研究者番号：80584854

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、東日本大震災後から現在までの3年間において、実際に福島県を旅行で訪れた回数と、放射能漏れ事故がなかった場合を想定した仮想的な状況下での訪問回数を用い、風評被害により失われた旅行便益の計測を行った。便益計測の推計において必要となる旅行需要関数の推定のために、オンサイトサンプリングの影響を考慮したポアソン逆正規回帰モデルを、変量効果モデルの枠組みへと拡張したポアソン逆正規変量効果モデルを提案した。その推定結果から、福島県の過去3年における失われた旅行便益は、約3.745兆円であることが分かった。

研究成果の概要(英文)：Our study measures the recreational benefits lost due to the economic damage caused by harmful rumors spread over the three-year period from the Great East Japan Earthquake (the Earthquake) until the present. We analyzed revealed preference (RP) data on the number of actual visits to Fukushima Prefecture and stated preference (SP) data on the number of visits that would have occurred under the hypothetical condition that the radiation accident had not occurred. In order to estimate the demand function, we consider a Poisson-inverse-Gaussian regression model with correction for on-site sampling and expand it into the random effect model framework, which is called the Poisson-inverse-Gaussian random effect model. Our results show that Fukushima Prefecture lost approximately ¥3.745 trillion of recreational benefits over the past three years.

研究分野：環境経済

キーワード：風評被害 観光便益 ポアソン逆正規変量効果モデル

### 1. 研究開始当初の背景

東京電力は2012年10月18日、風評被害の賠償対象に福島を除く東北5県の観光業者も加え、昨年3月11日から今年2月29日までの間、観光客の減少で失われた利益の5割を賠償すると発表した。しかし、今後も風評被害による観光関連の逸失利益は多額になると予想されることから、失われた便益を正確に把握しておく必要があると言える。また、既存の観光地を巡る一般的な観光と震災後に急増した復興ツーリズムとは、性質・内容共に全く異なるものである。そこで、本研究では、一般の観光を対象とし、風評被害により失われた観光の経済的便益をより精緻に把握することで、震災復興に寄与する政策提言を試みた。

### 2. 研究の目的

本研究の主目的は、観光の側面から東北地方の早期復興に寄与する政策提言を行うことにある。

本研究の第一の目的は、東日本大震災により被災した東北地方の風評被害により失われた自然体験型観光の便益を計測することにある。東日本大震災において、津波による被害を受けた地域は太平洋岸に位置し、震災後において東北地方の観光入込客数は大きく減少している。その理由は、福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故による風評被害によるものが大きい。一般的に風評とは、「世間の評判、噂」のことを指し、風評被害とは「風評によって、売り上げ減などの被害を受けること」と定義されている(広辞苑第5版)。これを観光に置き換えると、当該地域に観光に行こうと思った旅行者が、事実とは異なる報道や噂(例えば、観光地の自然環境の質の悪化など)に影響され、観光旅行を控えることにより観光地の経済にマイナスの影響を及ぼす、ということである。しかし、そのような報道や噂が人々の行動へ与える影響の度合いは、それぞれの人々の心理状態に因るところが大きく、もしそのような報道や噂がなく自然環境の悪化が事実ではなかった場合に、当該地域への旅行訪問回数がどれほどであったのか真の値を知ることは不可能である。これは、実際の訪問回数と自宅から当該地までの距離から導かれる旅行費用が反比例する関係を用い、旅行需要関数を導出する旅行費用法(Travel Cost Method; TCM)を用いる際に大きな影響を及ぼす。特に、福島第一原発事故後の放射能に関する報道のように、センセーショナルな報道が大々的に行われた後では、福島県を訪問していない人もサンプリング対象とした場合、放射能漏れ事故が起こらなかった状況を想定した訪問回数に大きな影響を与え、観光被害額を過大評価してしまう可能性が高い。そこで、環境質の変化が便益に与える影響を評価することが可能な仮想的旅行費用法(Hypothetical Travel Cost Method; HTCMT)を応用することで、

放射能漏れがなかった場合の仮想的な旅行需要関数を推定し実際の旅行需要関数との差を比較することで、風評被害により失われた東北地方の観光便益を推計する。

本研究の第二の目的は、Narukawa and Nohara(2011)<sup>1)</sup>のセミパラメトリックカウントデータモデルを改良した新たな手法を応用することで、従来の研究より精緻な需要関数の推定を行うことである。そこで、上記の第一の目的を達成し実証研究を行うために、インターネット調査を利用した疑似オンサイトサンプリングを行うことでデータの収集を行う。

### 3. 研究の方法

研究の第一段階として、HTCMTを用いた風評被害により失われた東北地方の観光便益の計測を行うため、インターネット調査の実施および分析を行った。仮想的な質問の回答にかかるバイアスの影響を最小限にとどめるための一つの手段として、実際に当該地域を訪れたことがある人のみを分析対象とすることが考えられる。なぜなら、実際に当該地域を訪れた経験が、仮想的な質問における行動を考慮する際のベンチマークになるためである。このことは、福島県の訪問回数(顕示選好(Revealed Preference; RP)データ)と、仮想的な状況を想定した場合の福島県への訪問回数(表明選好(Stated Preference; SP)データ)の組み合わせにより分析を行うということであり、TCMと仮想行動(Contingent Behavior; CB)を組み合わせた仮説的旅行費用法(Hypothetical Travel Cost Method; HTCMT)を用いることが望ましい。

また、実際の訪問回数と風評被害がなかった場合の仮想的な訪問回数を質問することで、RPデータとSPデータを組み合わせたHTCMTを応用し、風評被害により失われた観光便益の推計を行った。元来、伝統的なTCMを用いてあるサイトの環境質の変化による、消費者余剰(Consumer's Surplus; CS)の変化分を推定するのは困難だった。なぜなら、あるサイトへの訪問者が享受する環境質は、例えば大気汚染や水質汚濁などの科学的指標のように全ての個人において均一であり、個人間で変動するような環境指標は、あるサイトの環境質が個人の活動に与える間接的な影響(例えば水質汚濁が漁獲率に与える影響など)でなければ測ることができないためである。しかし、漁獲率のように、環境質の間接的な影響で環境指標を代替したとしても、個人のスキルを分離することは非常に困難である。しかし、RPとSPを融合することにより、仮想的な環境質の下での支払意思額、訪問サイトの選択や特定サイトへの訪問回数を尋ねることで、異なる環境質間での便益計測が可能となる(Whitehead et al. (2000)<sup>2)</sup>。

次に、本研究では新たなカウントデータモデルの分析手法としてポアソン逆正規変量効果モデルを提案した。TCMを用いた実証

分析を行う際、往々にして扱われるのがオンサイトサンプリングによって収集されるカウントデータである。オンサイトサンプリングとは当該サイトにおいてデータを収集することであり、このようにして収集されたカウントデータの統計的分析を行う上で注意しなければならないのが、Shaw (1988)<sup>3)</sup>によって指摘されている「切断されたデータ (truncation)」と「内生的層別性 (endogenous stratification)」である。サンプリングにおけるこれら2点の特性を無視してしまうと、統計的分析に望ましくない影響を及ぼすことが知られており、Shaw (1988)はカウントデータの標準的な分析方法であるポアソン回帰モデルにおいてこれらの問題を修正した推定法を提案している。ただし、本研究で対象としている訪問回数データでは、overdispersion と呼ばれる平均よりも分散の方が大きくなる現象が頻繁に生じることが知られており、Englin and Shonkwiler (1995)<sup>4)</sup>は、この性質を捉えることのできる、負の2項回帰モデルにおいてオンサイトサンプリング修正を施した推定法を提案しており、1変数(単変量)のオンサイトカウントデータを用いたTCMにおける主要な方法となっている。しかしながら、Guo and Trivedi (2002)<sup>5)</sup>や Sarker and Surry (2004)<sup>6)</sup>、Cameron and Trivedi (2013)<sup>7)</sup>で議論されているように、負の2項回帰モデルで捉えられる overdispersion には限界があるため、訪問回数データがいわゆる「長い(厚い)裾」を持つような分布である、強い overdispersion が存在しうる場合には、従来のポアソン回帰モデルや負の2項回帰モデルでは不十分であり、必ずしも信頼できる統計的推測が行えるとは限らない。また、より柔軟に overdispersion に対応できる、セミパラメトリックなモデリングによる推定法が Gurmu et al. (1999)<sup>8)</sup>で提案されており、Narukawa and Nohara (2011)では、オンサイトサンプリングされたデータに適用できるよう拡張されているが、数値計算が非常に煩雑になってしまい、多変量やパネルデータへの拡張を念頭に置くと、実用性には難点がある。

一方、ポアソン逆正規 (Poisson-Inverse-Gaussian; PIG) 回帰モデルは、保険データの分析を目的として、Willmot (1987)<sup>9)</sup>や Dean et al.(1989)<sup>10)</sup>によって、overdispersion を描写するパラメータ数は同じであっても負の2項回帰モデルよりもより裾の厚いカウントデータを捉えられ、かつ、比較的扱いやすいパラメトリックモデルとして考案されており、Guo and Trivedi (2002)は特許データの分析へと応用している。本研究では、オンサイトサンプリングによる訪問回数データを扱うために、前述の既存研究と同様に Shaw (1988)の修正を加える方法を採用した、PIG 回帰モデルに基づく推定法を構築した。さらに、観測された訪問回数データと仮想的な訪問回数データを組み合わせた分析を行うために、Beaumais and Appere

(2010)<sup>11)</sup>が Hausman et al.(1984)<sup>12)</sup>によって提案されたポアソンガンマ変量効果モデルの枠組みで行っているように、擬似パネルデータとして扱える変量効果モデルへの拡張を行った。PIG 回帰モデルに関して、このような拡張を明示的に提案している既存研究は見られず、この点も本研究の大きな特色であると考えられる。

以上を踏まえて、本研究では、過去3年間において実際に福島県に旅行した経験がある人のみを抽出し、実際の過去3年間における福島への訪問回数と、放射能漏れ事故が起こらなかった場合の仮想的な訪問回数を尋ねることで、どれほど風評被害により旅行便益が失われたのかを、PIG 変量効果モデルを用いて推計することを目的としており、この点において既存の研究では見られない重要な貢献であると言える。

#### 4. 研究成果

震災前後において福島県へ観光旅行をした人、しなかった人、震災前後のどちらか一方のみに訪問した人など、全てのケースを対象として震災の復興状況に関する調査を行い、主成分分析を行った結果、被災地以外の国民は地域基盤や防災対策、土地利用、人材確保、保険・医療、雇用、教育、文化・スポーツ、防犯・安全、企業支援、農耕地整備、漁港整備、観光地復旧、商業活動再開支援、インフラ整備、電力復旧、再エネの促進など、計17項目にわたり震災による復興はある程度進んでいると認識していることが分かった。

また、東日本大震災後から現在までの3年間において、実際に福島県を旅行で訪れた回数(RPデータ)と、放射能漏れ事故がなかった場合を想定した仮想的な状況下での訪問回数(SPデータ)を用い、風評被害により失われた旅行便益の計測を行った。便益計測の推計において必要となる旅行需要関数の推定のために、オンサイトサンプリングの影響を考慮したポアソン逆正規回帰モデルを、変量効果モデルの枠組みへと拡張したポアソン逆正規変量効果モデルを提案した。その推定結果から、福島県の過去3年における失われた旅行便益は、約3.745兆円であることが分かった。震災後の風評被害により失われた便益を推計した先行研究が存在しないため、直接この値の妥当性を比較・検討することはできない。しかし、日本政策投資銀行によると、2011年4月の時点で福島県における福島第一原発の放射能漏れ事故による様々な被害を含めない推定資本ストック被害額が約3兆1300億円、東京電力の被災者や被災事業所などに支払った原発事故の損害賠償額が、震災後3年間で総額約11兆円に上っていることなどを考慮すると、本研究の結果は放射能に対する心理的な要因により多少の過大評価があることは否めないが、風評被害が収束しない現状を鑑みても非現実的

な値とは言えないであろう。

これまで、震災後の被災者以外の人々の復興状況の認識や、風評被害によりどれほど観光便益が損なわれたかという観点から、経済学的に評価を行った研究はなかったことから、本研究により得られた知見は今後の復興に向けた施策に対し、一定程度の貢献があったものと評価できるだろう。本研究においては、風評被害により福島県を訪問する回数が減少した点に着眼し、失われた便益の計測を行ったため、訪問しなくなった人を対象に含めていない。今後の展望として、風評被害の定義から訪問を控えた人のみならず、当該地を訪問しなくなった人の分まで含めた、包括的な風評被害による観光の逸失便益計測することが重要となるだろう。

#### 引用文献

- 1) Narukawa, M. and K. Nohara. (2011). Semiparametric estimation of on-site count data models, *Economics Bulletin*, 31, pp.584-590.
  - 2) Whitehead, J.C., T.C. Haab and J. Huang (2000). Measuring recreation benefits of quality improvements with revealed and stated behavior data, *Resource and Energy Economics*, 22, pp. 339-354.
  - 3) Shaw, D. (1988). On-site samples' regression problems of non-negative integers, truncation, and endogenous stratification, *Journal of Econometrics*, 37, pp.211-223.
  - 4) Englin, J. and J.S. Shonkwiler (1995). Estimating social welfare using count regression models: an application under conditions of endogenous stratification and truncation. *Review of Economics and Statistics* 77, pp.104-112.
  - 5) Guo, J.E and P.K. Trivedi (2002). Flexible parametric models for long-tailed patent count distributions, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64, pp.63-82.
  - 6) Sarker, R and Y. Surry (2004). The fast decay process in outdoor recreation activities and the use of alternative count data models, *American Journal of Agricultural Economics*, 86(3), pp.701-715.
  - 7) Cameron, A.C and P.K. Trivedi (2013). *Regression analysis of count data*, 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press, New York.
  - 8) Gurmu, S., P. Rilstone and S. Stern (1999). Semiparametric estimation of count regression models, *Journal of Econometrics*, 88, pp.123-150.
  - 9) Willmot, G.E. (1987). The Poisson-inverse Gaussian distribution as an alternative to the negative binomial, *Scandinavian Actuarial Journal*, 1987, pp.113-127.
  - 10) Dean, C., J.F. Lawless and G.E. Willmot (1989). A mixed Poisson-inverse-Gaussian regression model, *Canadian Journal of Statistics*, 17(2), pp.171-181.
  - 11) Beaumais, O. and G. Appéré (2010). Recreational shellfish harvesting and health risk: a pseudo-panel approach combining revealed and stated preference data with correction for on-site sampling, *Ecological Economics*, 69, pp.2315-2322.
  - 12) Hausman, J., B. Hall and Z. Griliches (1984). Econometric models for count data with an application to the patents-R & D relationship, *Econometrica*, 52(4), pp. 909-938.
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 4 件)
- 1) Nohara, K and Masaki N: Measuring lost recreational benefits in Fukushima due to harmful rumors using a Poisson-inverse Gaussian regression, European Regional Science Association (ERSA) Conference paper, 査読なし, 2015, pp.1-15.
  - 2) 野原克仁, 生川雅紀: ポアソン逆正規帰帰モデルを用いた福島県の風評被害により失われた旅行便益の計測, 岡山大学 Discussion paper, 査読なし, No -77, 2014, pp.1-16.
  - 3) Nohara, K and Masaki N: Economic Valuation of the Damage to Tourism Benefits by Eastern Japan Great Earthquake Disaster, European Regional Science Association (ERSA) 2014, 査読なし, Paper #1017, 2014, pp.1-15.
  - 4) 野原克仁: 震災が地域観光に与える影響, 環境経済・政策研究, 査読あり, Vol.6, 2013, pp.47-49.
- 〔学会発表〕(計 3 件)
- 1) Nohara, K and Masaki N: Measuring lost recreational benefits in Fukushima due to harmful rumors using a Poisson-inverse Gaussian regression, ERSA 55<sup>th</sup> congress, 2015.8.26, Lisbon (Portugal).
  - 2) Nohara, K and Masaki N: Economic Valuation of the Damage to Tourism Benefits by Eastern Japan Great Earthquake Disaster, ERSA 54<sup>th</sup> congress, 2014.8.28, St. Petersburg (Russia).
  - 3) 野原克仁, 生川雅紀: 風評被害により失われた福島県の旅行便益の計測, 日本応用経済学会, セッション 1-3B (観光・旅行の分析), 2014.6.21, 徳島大学.
- 〔図書〕(計 1 件)
- 1) 馬奈木俊介編著, 中央経済社, 災害の経済学 (第 12 章執筆担当), 2013, pp.193-205.

6. 研究組織

(1) 研究代表者：野原 克仁

(NOHARA, Katsuhito)

北星学園大学・経済学部・准教授

研究者番号：80584854