

令和元年6月5日現在

機関番号：32665

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H07139

研究課題名(和文) 災害と政策の経済評価～プログラム評価手法を用いたヘドニックアプローチの検証

研究課題名(英文) Evaluation of disaster and policy-Examination of hedonic approach using program evaluation method

研究代表者

行武 憲史(Yukutake, Norifumi)

日本大学・経済学部・准教授

研究者番号：80804690

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ヘドニックアプローチにプログラム評価手法を適用する際の問題点を考慮し、(1)福島第1原発事故による放射能汚染の影響と、(2)東京23区における固定資産税軽減特例の効果について実証分析を行っている。

(1)の課題では、土地取引の個票データを用いてヘドニック分析を行い放射能汚染の地価に対する負の影響が長期的には消失すること、総務省「国勢調査」を用いて汚染が居住行動に与える影響が世帯属性によって異なることを示した。

(2)の課題については、政策が対象外の地域に影響しないという仮定を満たすSynthetic Control Methodを用い新築特例の明確な効果が存在しないことを確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

非市場財を定量評価するヘドニックアプローチに、プログラム評価手法を用いる研究が増加している。ヘドニック法により環境質の価値を計測するためには、市場の単一性や、価格関数の時間に対する安定性といった仮定が必要である。福島原発による放射能汚染の分析では、汚染の影響が時間とともに変化しかつ世帯によって異なることが示され、これらの仮定が成立していない可能性が示唆された。これは、汚染の評価において世帯の不均一性や状況の変化を適切に把握することの重要性を意味する。

また、固定資産税の新築特例の効果で用いたSynthetic Control Methodは、こうした仮定を緩和する手段として注目されている。

研究成果の概要(英文)：This research study aims at investigating empirically two topics, (1) effects of the residential contamination of the Fukushima accident on land price and household behavior, and (2) effects of the property tax exemption in Tokyo on housing starts, considering theoretical problems in applying the program evaluation method to the hedonic approach. Regarding the first topics, the estimates, which are based on hedonic approach, indicate that the contamination decreased the price of residential land only in short term and the effect disappeared in the long term. Furthermore, the analysis using the micro data of census shows that effects of the contamination were different with household attributes. Regarding the second topic, the results by the Synthetic Control Method, which satisfies the SUTVA assumption, shows that the exemption has no clear effect of residential construction starts.

研究分野：応用計量経済学

キーワード：プログラム評価 ヘドニックアプローチ 福島原発事故 固定資産税特例

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

騒音、景観、大気汚染、治安といった住環境の質や、政府によって供給される社会資本などは通常市場では取引されない非市場財である。こうした非市場財の評価を正確に行うことは、政策的な意思決定の場において重要なテーマである。例えば、景観を保全することを考えた場合、近隣住民にとっての景観の価値を定量的な評価なしに規制を課すことは、社会的費用の増加を生み出す可能性がある。非市場財を定量評価する代表的な手法に、ヘドニックアプローチがある。その先駆的な研究である Rosen(1974)は、土地や住宅は、立地、周辺環境、住宅の質など物件ごとに異なる多様な質の財の集合と考え、市場取引を通じて差別化された財の特性について、購入者の限界支払い意思額 (MWTP :Marginal Willingness to Pay) が市場の限界価格と等しくなることを理論的に示した。

ヘドニックアプローチは、この Rosen(1974)の静学モデルをもとに、住宅周辺における環境の変化がどの程度住宅価格に資本化されたかを推定し、この結果を環境に対する MWTP の測度として公共財や外部性をターゲットにした政策の便益評価などに利用するものである。ただし、実証モデルによる推定結果をヘドニックモデルの理論における WTP と解釈するためには、次の4つの問題を考慮する必要がある。すなわち、1)単一市場の仮定(市場の範囲)、2)時間を通じての価格関数の安定性(時間の範囲)、3)欠落変数バイアス(内生性の問題)、4)関数形の問題である (Parmeter and Pope, 2013)。

特に、モデルにおける欠落変数の存在は、推定における内生性の問題を引き起こす。環境の変化が起こった地域はもともと変化が起こりやすい環境であった可能性が高く、土地の性質による効果と環境の変化がもたらす直接的な効果との識別が困難となる。この問題に対処するため、近年、自然実験や準実験に基づくプログラム評価手法によるヘドニックアプローチが盛んに行われている。その主流であるパネルデータ分析、差の差推定(DID)、回帰不連続デザイン(RDD)といった分析手法では、政策前後の時間的な不連続性や政策が実施される範囲内外の地理的な不連続性を活用し内生性の問題を処理している。こうした分析では、従来のクロスセクションデータのみを用いた分析とは異なり、資本化効果を支払い意思額とみなすための仮定、1)単一市場や 2)価格関数の安定性を通じて一定であるという仮定が脆弱になるものの (Kuminoff and Pope, 2014) 我が国においてはこの仮定の妥当性を考慮した研究は少ない。特に、DID や RDD といった手法では、仮想現実的状況の前提として、価格関数が安定的であり、コントロールグループについては環境変化の影響を受けない仮定 (SUTVA : Stable Unit Treatment Value Assumption) が重要である。一方で、政策の影響が瞬時に市場に影響を与えるのではなく、長期にわたって影響を与えるケースにおいては 2)の仮定が満たされないことが想定され、どの時点、どの範囲で MWTP を計測し環境の変化や政策の影響とするかその判断は難しい。

2. 研究の目的

本研究では、まず、既存文献を整理し、ヘドニックアプローチに各プログラム評価手法に適用するにあたって必要な諸条件と、得られる推定結果の解釈について理論的な整理を行うことを目的とする。それらを踏まえつつ、(1)福島第1原発事故による放射性物質による汚染の影響と、(2)固定資産税軽減特例の評価の2つのテーマについて個票データを用いた実証分析を行い、必要な条件が成立しているかの検証を行うこととした。

(1)福島第1原発事故による放射性物質による汚染の影響については、放射能汚染に対する既存論文では、対象期間が比較的短期の分析となっている。時間の経過とともに放射能汚染の状況や、人々の汚染に対する評価は変化しうるため、本研究では比較的長期間に対する放射能汚染の影響を検証し、地価関数の安定性が成立しているか確認することを目的とする。さらに、原発事故の影響は家計によって大きく異なる。例えば、小さな子供を持つ家族は汚染の深刻な地域から避難する一方で、高齢者は汚染地域にとどまる傾向があるかもしれない。そこで、総務省「国勢調査」と「就業構造基本調査」の個票データを用いて、足による投票の効果について直接的に分析を行い、居住行動の不均一性の存在の検証をする。

(2)固定資産税における新築特例による税収減は大きく、見直しについての議論も盛んである。本研究では、一時期東京 23 区だけで実施されていた固定資産税の新築特例の効果を検証することを目的としている。固定資産税特例が実施されるとき、対象地域への人口流入が大きくなる一方で、その周辺では人口減少が起き、SUTVA の仮定が満たされない可能性がある。そこで、SUTVA 仮定を考慮した分析手法を導入し特例の効果を検証する。

3. 研究の方法

(1)福島第1原発事故による放射性物質による汚染の影響について

放射能汚染の長期効果分析では、国土交通省が公表している不動産取引データと、文部科学省の航空機モニタリングによる「放射性物質による土壌汚染調査」データをマッチングしている。分析対象とする地域は、福島県全域であり、対象とする期間は、2009年第1四半期から2012年第4四半期としている。住宅の建物部分がつまらぬ不均一性を排除するため、分析対象は国土交通省の「土地総合情報システム」のうち宅地(宅地)に限定している。

放射性物質による汚染データについては、モニタリングデータから、2011年11月5日時点

に換算されたセシウム 134 / 137 による土壌汚染度 (m²あたりキロベクレル単位) を利用する。土地取引データについては、町・大字レベルまでの地理情報が、土壌汚染については 250 m メッシュデータが利用可能であるため、地理情報システム (GIS) を用いて町・大字ごとの平均汚染を計算しマッチングしている。対象となる地域には、16,066 地区の町・大字が含まれ、土地の取引は 81,329 件含まれている。

分析は、町・大字単位の固定効果ヘドニック価格関数を用いて行い、被説明変数は地価の対数値、主な説明変数として、地域ごとのセシウム 134/137 による汚染 (KBq 単位) の対数値、および福島第 1 原発からの距離の対数値を使用する。汚染の対数値および距離の対数値には事故後の四半期ダミーとの交差項をとりモデルに含めており、事故の影響の時系列的な変化を観測できる。また、地域固定効果をとっているため、実質的に地域で異なる汚染の程度と事故の前後の期間での価格の下落のそれぞれの差を取る DID 分析となっている。

放射能汚染の世帯類型別影響の検証については、国勢調査および就業構造基本調査の個票データを用いて、基本単位区と放射能汚染データをマッチングさせ、汚染による基本単位区ごとの住民の特性の変化を確認する。実際には、国勢調査の 2010 年、2015 年と就業構造基本調査の、2007 年、2012 年と 250mメッシュの空間線量データ (文部科学省) を用いる。基本単位区ごとに、人口変動、世帯変動、世帯属性の平均値の変動を被説明変数とする回帰分析を行い、放射能汚染及び世帯属性との関係を検証する。

(2) 固定資産税軽減特例の評価

行武 (2014) では、東京都 23 区での固定資産税の新築特例について、市区町村単位の着工データを用いて DID 分析によりその政策効果を検証している。その際、DID 分析に必要な平行トレンドの仮定を満たすため、コントロール群として 23 区に隣接する市町を選択している。このことは、政策の効果がスピルオーバーしないという SUTVA 仮定とトレードオフの関係にあるといえる。この問題に対処すべく本研究では、Synthetic Control Method を用いる。すなわち、特例が適用された 23 区のアウトカムに対して、特例が適用されなかった仮想現実のアウトカムを他の市区町村の原因変数のウエイト関数から人工的に作成し、比較するという方法で、市区町村の選択によっては SUTVA 仮定の違反を回避できる。具体的には、国土交通省の住宅着工戸数 (総数、持家、貸家) をアウトカム変数都市、課税対象所得額、婚姻件数、離婚件数、出生者数、死亡者数、世帯数、転出者数、転入者数、自然増加率、社会増加率を合成した。トリートメント群としては 23 区を個別にとり、コントロール群としては、人口 20 万人以上 80 万人未満の自治体を用いて分析を行った。

4. 研究成果

(1) 福島第 1 原発事故による放射性物質による汚染の影響について

図 1 は、放射能汚染と原発からの距離の長期効果を示している。上部が四半期ダミーと原発からの距離、下部が四半期ダミーと放射線物質の汚染の交差項を表している。それぞれ事故前の水準をゼロとした時の変化を表しており、垂線は 90% 信頼区間を表している。汚染の影響は、2011 年第 2 四半期から 2012 年第 1 四半期で確認されたが、2012 年第 2 四半期以降は有意な影響が消えている。原発からの距離の負の効果は、2012 年第 1 四半期以降確認され、特に 2012 年第 3 四半期以降有意になっている。この距離の影響は、原発から離れば離れるほど、地価が

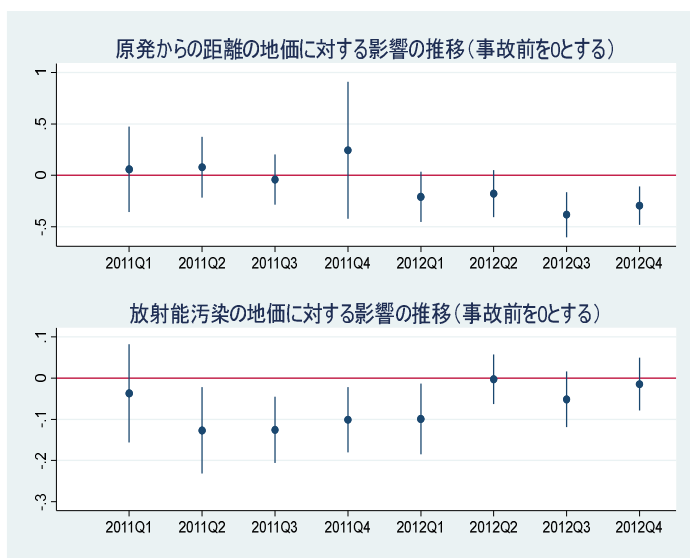


図 1 放射能汚染と原発からの距離の長期効果

垂線は 90% 信頼区間を表す。

高くなることを表しているため、避難指示エリアからの避難者や復興による労働者による新しい住宅需要の影響による可能性がある。また、汚染の影響の消失と原発からの距離の影響の発生のタイミングはほとんど同時に生じている。この時期は、除染計画の策定時期とも重なっており、放射性物質による汚染のリスクと将来の土地利用の予測が立つようになったことを反映したとも考えられる。これらの結果により、長期を対象とした汚染の影響の評価において、価格関数の安定性確保ができていない可能性があり、状況の変化を適切に把握することの重要性を示している。

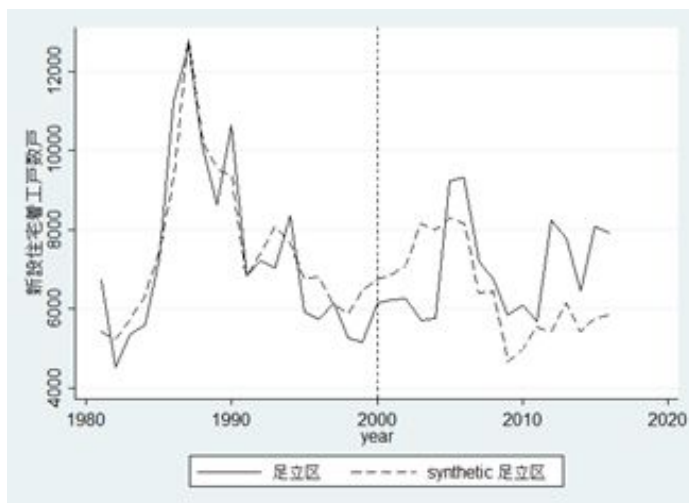
表 1 は、国勢調査の基本単位区ごとの人口及び世帯変動、世帯属性の平均値の変動を被説明変数として、基本単位区における放射線の毎時空間線量（ μ シーベルト単位）および、原発からの距離を説明変数とした場合の推定結果の一部を抜粋したものである。ここでの変動は、2010 年から 2015 年の 5 年間ににおける変動を表す。その結果、平均線量の高い地域では、全体として人口および世帯数、15 歳未満の子供数が減少する一方で、65 歳以上割合は増加している。正規社員割合は変わらないため放射線の影響は受けていない。このことは、子供がいる世帯ほど、放射能汚染に対して敏感に反応し移住する一方で、高齢者世帯はそれほど移動しないことを反映している。結果として、放射線量の影響は世帯属性に均一な影響を与えておらず居住におけるソーティングが発生している可能性を示している。

表 1 放射線量の汚染と人口/世帯移動の関係

	人口変動	世帯変動	65歳以上割合	15歳未満世帯	正規社員割合
平均線量	-1.653***	-0.128	0.009***	-0.036***	-0.001
(μ シーベルト/毎時)	(0.435)	(0.173)	(0.003)	(0.006)	(0.003)
原発からの距離	-20.498**	-22.277***	-0.319***	0.408***	0.004
	(9.181)	(4.096)	(0.048)	(0.082)	(0.064)
定数項	-0.094	2.572***	0.057***	-0.084***	0.012**
	(0.784)	(0.355)	(0.004)	(0.007)	(0.005)
N	24394	24394	24394	24394	23531

(2) 固定資産税軽減特例の評価

図 2 は、固定資産税の軽減特例について、足立区の住宅着工総数について、実際の着工数と Synthetic（合成）着工数を示したものである。2000 年が特例制度の導入年であり、新設住宅



着工戸数を見ると、減税特例の着工数（住宅投資）に与える影響はほとんど見られない。こうした傾向は、足立区以外の区でも同様であり、住宅着工に対する明確な特例の効果は確認できなかった。

今後、区による差異がどこから発生するのか、変数・対照群選択による介入前期間の予測精度の向上、頑健なモデルの構築を行う必要がある。

図 2 足立区における住宅着工 Synthetic 合成変数

【参考文献】

- Kuminoff, N. V., & Pope, J. C. (2014). Do “capitalization effects” for public goods reveal the public's willingness to pay?. *International Economic Review*, 55(4), 1227-1250.
- Parmeter, C.F. and J.C. Pope. (2013) Quasi-Experiments and Hedonic Property Value Methods. In: *Handbook on Experimental Economics and the Environment*, J.A. List and M.K. Price (eds.). Edward Elgar, pp.3-66.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of political economy*, 82(1), 34-55.
- 行武憲史 (2014) 「東京 23 区における固定資産税の新築住宅減額特例が住宅投資に与えた影響」編著 北村行伸 『応用ミクロ計量経済学 2』, 日本評論社.

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計 2 件)

川口大司・行武憲史 (2019) 「福島原子力発電所事故が住宅地に与えた損害の計測」, 『季刊住宅土地経済』, 第 112 号 10-19 頁。[査読なし]

Yukutake N. and S. Sugawara (2017) ”Measuring Long-term Effects of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident on Real Estate Prices” *Journal of Sustainable Real Estate*, Vol.9(1), pp.3-21. [査読有り]

<http://www.josre.org/wp-content/uploads/2018/02/Measuring-Long-term-Effects-of-the-Fuk>

〔学会発表など〕(計 1 件)

行武憲史, 第 209 回「住宅経済研究会」, 公益財団法人日本住宅総合センター(東京都),
2018 年 7 月 3 日, (発表表題: 福島第 1 原発事故が地価に与えた影響とその持続性)

6. 研究組織

(1) 研究分担者

なし

(2) 研究協力者

研究協力者氏名: 川口 大司

ローマ字氏名: Kawaguchi Daiji

研究協力者氏名: 菅原 理美

ローマ字氏名: Sugawara Satomi

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。