

令和元年6月18日現在

機関番号：32601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17112

研究課題名(和文)次世代自動車普及促進政策の評価：グレードレベルの実証分析

研究課題名(英文) Assessment of Measures to Promote Next Generation Vehicles: Empirical Analyses at Grade Level

研究代表者

北野 泰樹 (KITANO, Taiju)

青山学院大学・国際マネジメント研究科・准教授

研究者番号：70553444

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)：クリーンディーゼル車などの次世代自動車普及政策の評価では、同一モデル内でガソリン車と次世代自動車となるグレードが存在することがあるため、グレードレベルの分析が必要となる。しかし自動車については、価格や(燃費などの)品質のデータはグレード毎に存在するが、販売台数はモデル毎でしか存在しないため、通常の差別化財の推定モデルの適用はできない。そこで本研究では、異なる集計レベル、つまり、モデル毎の販売台数と、各モデル内に複数存在するグレード毎の価格と品質のデータを組み合わせた需要関数の推定モデルを提示し、需要を定めるパラメタの推定を行った。本研究ではさらに、推定結果に基づく政策評価を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

東日本大震災以降、原子力発電所の稼働を通じた温室効果ガスの削減が困難となっている中で、高い温室効果ガスの排出シェアを持つ自動車市場でその削減を進めることは喫緊の政策課題である。日本ではいわゆるエコカー減税や補助金などの環境優良車の普及促進政策が導入されており、その効果を定量的に把握することは欠かせないものの、政策評価を行うに当たって、常に理想的なデータが利用可能とは限らない。本研究で提示したデータの制約の下での需要関数の推定モデルは、理想的なデータが利用可能ではない状況での分析を可能とするものであり、近年注目を集める「エビデンスに基づく政策策定」の一助となることが期待される。

研究成果の概要(英文)：It is common practice for automobile firms to offer multiple grades for each of their car models. Consideration of the variant-level heterogeneity is an important element in assessing attribute-based policy interventions, such as tax incentives for next generation cars, because of substantial grade-level differences in attributes within a model. This study presented a discrete choice model of product differentiation at the grade-level, and estimated structural parameters in the model by using the data on different levels of aggregation: model-level sales and grade-level price and attributes. Based on the estimates, this study assessed the policies to promote next generation cars in Japan.

研究分野：産業組織論

キーワード：自動車市場 次世代自動車 離散選択モデル 構造推定 政策評価

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

1. 研究開始当初の背景

(1) 環境政策の必要性

CO₂などの温室効果ガスの排出は将来的な地球温暖化に伴う環境被害をもたらすため、企業や消費者はこうした費用を勘案した行動が望まれる。しかし、以下の2つの理由から温室効果ガスの排出削減努力は過小となるため、政策介入の必要性が生じる。

温室効果ガス削減に係るただ乗り問題...各企業、消費者などの経済主体にとっては個別に排出する温室効果ガスの量は全体の量と比較して非常に小さく、また温室効果ガス削減から得られる便益は実際に温室効果ガスの削減をした経済主体のみに帰着するのではなく、広く経済全体に波及する。そのため、各経済主体は自らが温室効果ガスを削減することなしに、他の経済主体の削減にただ乗りするインセンティブを持つ。

世代間トレードオフ...地球温暖化の問題そのものは将来世代の問題であるため、現役世代はそうした費用を過小に評価して行動してしまう。

(2) 温室効果ガス削減における自動車市場の重要性

温室効果ガスの削減は必ずしも自動車市場に限った問題ではない。しかしながら、以下の2点に示すように、温室効果ガス削減における自動車市場の果たす役割は大きい。

東日本大震災に伴う温室効果ガス削減計画の見直し...東日本大震災に伴う原発事故以降、原子力から火力などの温室効果ガス排出量の大きい発電へのシフトにより、電力以外の部門での温室効果ガスの削減の重要性が増している。

自動車市場の重要性...日本の運輸部門におけるCO₂排出量は全体の排出量の約20%、うち自家用乗用車の排出量は約50%(国土交通省HP参照)であり、運輸部門、そして自家用車市場において環境政策を用いたCO₂削減が果たす役割は大きい。

(3) 政策評価モデルの現状と課題: グレードレベルでの評価の欠如

自動車市場における環境政策評価に応用可能なBerry et al.(1995)による計量分析手法を用いた研究では、自動車のプリウス、ヴィッツなどの車種レベルの分析が中心であった。こうした車種レベルの分析では、各車種内で数多く存在するグレードの中から、研究者が任意に選択した一つのグレードの価格や品質に注目する。しかしながら、近年の自動車市場では、同一車種に数多くのグレードが販売され、なおかつグレード間で品質の差が大きいため、このようにグレード間の異質性を無視した政策評価、そして研究者の任意の選択に基づく政策評価には問題がある。

グレードレベルの価格・品質の異質性...2013年4月に販売されている車種は、各車種について平均で10のグレードが存在し、車種内の最低価格と最高価格は平均で40%の差が存在する。品質についても異質性は大きく、燃費の場合、最低と最高で平均23%の差がある(Goo-netに掲載されるカタログ情報から計算)。また、マツダのアクセラのように、ガソリン、ハイブリッドのグレードに加え、次世代自動車の一つであるクリーンディーゼルのグレードが存在するものもある。

グレード間異質性と環境政策評価...減税、補助金政策の対象は燃費性能に加え、次世代自動車か否かにも依存する。これまでの研究のように、各車種内で一つのグレードを選び出す分析では、研究者が選択したグレードが政策対象であるか否かにより、政策の効果は異なってしまう。したがって、政策の効果の評価する際には、グレード間の異質性を考慮した分析が欠かせない。

2. 研究の目的

本研究では、グレード間の異質性を明示的に考慮に入れた環境政策評価のための実証モデルを構築し、2010年以降のエコカー減税・補助金による高燃費車、次世代燃料車の普及に与えた影響を明らかにすることを目的とした。詳細は以下の通りである。

(1) データの制約下での実証モデルの構築(グレードレベルの需要関数の推定)

Berry et al.(1995)による離散選択モデルでは、各選択肢の販売台数、価格、品質のデータが必要となる。グレードレベルでこうしたデータが利用可能であれば、これまでの方法をグレードレベルの分析として実施可能だが、自動車市場では通常、グレードレベルの販売台数データが存在しない。そのため、これまでの研究では販売台数のデータに合わせて一つのグレードの価格と品質のデータを用い、それ以外のグレードの情報を捨てていた。本研究では、グレードレベルの消費者の選択行動を定式化し、グレードレベルの需要を集計したものとして、車種レベルの需要関数を導出する。このとき、車種レベルの販売数量を説明する需要関数を、車種内のすべてのグレードの価格と品質の関数として定式化できるため、利用可能なデータをすべて活用した実証分析を実施できる。

3. 研究の方法

データとして利用可能な情報は、自動車の車種レベルの新規登録台数、グレードレベルの新車価格と品質(燃費、排気量など)である。本研究ではまず、これらの情報を含むデータベースを作成する。次に、作成したデータベースを用いて離散選択モデルを応用した消費者行動モデルを構築し、グレードレベルの差別化された財の需要関数の推定を実施する。

実証モデルの大雑把なスケッチは以下のとおりである。まず、消費者 i が t 期に車種 j のグレード n を選んだときに得られる効用を以下のように定義する。

$$U_{ijnt} = U(X_{jnt}, Y_{it}; \theta) + \varepsilon_{ijnt}(\lambda)$$

ここで X_{jnt} は車種 j のグレード n の価格と品質(排気量、燃費、重量など)、 Y_{it} は所得などの消費者属性を表す変数である。また、 θ は効用関数、つまり消費者行動を規定するパラメータで、 ε_{ijnt} はパラメータ λ で特徴づけられる一般化極値分布に従う消費者の嗜好の異質性を表す。

推定では、 ε_{ijnt} に係る確率分布の仮定から、消費者 i が車種 j のグレード n を選択する確率と、周辺確率として車種 j の選択確率を導出する。データとして利用可能なものは車種レベルの販売台数であるので、各個人の車種を選択確率を集計し、市場全体での車種を選択確率、すなわちマーケットシェアを計算し、モデルの予測する各車種を選択確率と観察された(データ上の)車種のシェアとの距離が小さくなるよう、パラメータ θ, λ を推定する。

4. 研究成果

本研究課題の主要な成果は、データの制約の下で、グレードレベルで需要関数の推定を実施するための実証モデルの構築と、それを現実の日本の自動車市場のデータを用いて推定を実施し、2012年度、2013年度に導入されていたいわゆるエコカー減税、補助金の影響を定量的に評価した点である。政策評価について、具体的な分析結果は、以下の表にまとめられる。

(i) エコカー(2015年度燃費基準を満たす自動車)販売台数(千台)への影響				
年度	(a)政策有	(b)政策無	政策効果: (a) - (b)	変化率(%)
2012	2696	2355	341	14.48
2013	3647	3325	322	9.68
(ii) 次世代自動車(プラグインハイブリッド車, クリーンディーゼル車)販売台数(千台)への影響				
年度	(a)政策有	(b)政策無	政策効果: (a) - (b)	変化率(%)
2012	84	63	21	33.77
2013	109	85	24	28.46

(1) 研究を進めるにあたって生じた問題とその解決

本研究課題では、推定モデルの理論的な構造と推定の手続き(および推定プログラム)はすくなくまとめることができたものの、実際に自動車のデータにモデルを適用する段階では困難に直面した。特に、本研究課題を進めていた当初に用いていたデータベースでは、推定結果の標準誤差が大きく、いくつかのグループのパラメータの推定値については統計的に有意な値は得られず、最適化のプログラムがうまく収束しているかどうか疑わしい状況であった。研究を進める中で判明したのは、モデル毎のグレードの数の違いは(たくさんのグレードを敢えて設定するような)企業の戦略や(ミニバンなどの)自動車のタイプの特性を反映している可能性が高いという点である。グレードの数の多さは多様性の観点から消費者にとってメリットがあるものと考えられるが、当然ながら、主要な違いがある場合にのみ異なるグレードが設定されている状況と、細かな違いでたくさんのグレードが設定されている状況では多様性から得られる効用には違いがあると考えられる。本研究の実証モデルは、グレードの数がモデルレベルの需要にどの程度の影響を与えるかを測ることを可能とするものであるが、モデルに応じてグレードの数の影響が異なるような状況は想定していなかった。

研究の最終年となってしまったが、以上の問題を解決するため、データベースの全面改訂を行った。具体的には、これまでカタログにあるグレード全てを消費者が選択可能な「グレード」とするのではなく、各モデル内に複数存在するが、グレードレベルでは共通であることもある、自動車の型式を選択可能な「グレード」と設定し、データベースを再構築した。その結果、当初は各モデルについて平均で10以上のグレードが存在していたが、型式をグレードとすることで平均3程度となった。データベースの改訂と併せて、プログラムを全面的に改訂し、安定的にプログラムが収束するようになったことと、推定結果についても統計的に有意な結果が得られるようになった。現状の分析結果を用いて、いくつか現実のデータを正しく予測できるかを検証し、いくつかの問題点は残っているものの、追加の変数などを導入することで対処できる見込みが得られている。最新の研究成果は、APIOC 2018 (Melbourne University)で研究報告を実施した。

(2) 今後の課題

本来であれば、分析結果を踏まえて様々な政策シミュレーションを実施することを目的としていたが、本研究課題終了時点では、十分な分析ができていない点が課題として残っている。また、関連研究の投稿は行った（現在、産業組織論の専門ジャーナルで改訂中）ものの、メインの研究であるグレードレベルの分析についてはまだ投稿に至っていない。これらは、研究課題終了後も引き続き取り組んでいきたい。

<引用文献>

Berry, Steven, James Levinsohn and Ariel Pakes(1995), "Automobile prices in market equilibrium," *Econometrica*, 63(4), pp.841-890.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 1件)

KITANO, Taiju. Measures to Promote Green Cars: Evaluation at the Car Variant Level, RIETI Discussion Paper Series 16-E-075, 査読無, 2016, pp. 1 - 20.

[学会発表](計 4件)

KITANO, Taiju. Measures to Promote Green Cars: Evaluation at the Car Variant Level. The Asia-Pacific Industrial Organisation Conference (APIOC) 2018 Melbourne (Melbourne University), Dec. 2018.

KITANO, Taiju. Environmental Policy as Implicit Industrial Policy: Case of the Japanese Car Market. International Industrial Organization Conference (IIOC) 2018 Indianapolis (Hilton Indianapolis Hotel), Apr. 2018

KITANO, Taiju. Environmental Policy as Implicit Industrial Policy: Case of the Japanese Car Market. The Asia-Pacific Industrial Organisation Conference (APIOC) 2017 Auckland (University of Auckland Business School), Dec. 2017.

KITANO, Taiju. Measures to Promote Green Cars: Evaluation at the Car Variant Level. EARIE 2016 Lisbon (Nova School of Business and Economics), Aug. 2016.

[図書](計 2件)

北野泰樹. 「イノベーションの測定」, pp.116-142, 日本経済新聞社, 一橋大学イノベーション研究センター『イノベーションマネジメント入門(第2版)』, 第5章, 2017年, 504ページ.

北野泰樹. 「貿易救済措置の経済分析 定量評価による政策効果の検証」, pp.421-469, 東京大学出版会, 木村福成・棕寛編『国際経済学のフロンティア グローバリゼーションの拡大と対外経済政策』, 12章, 2016年, 516ページ.

[産業財産権]

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

[その他]

ホームページ等

<https://sites.google.com/site/taijuk/research>

6. 研究組織

研究代表者のみの個人研究

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。