

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6 月 10 日現在

機関番号：32689

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23830086

研究課題名（和文） 顕示選好理論による所得効果の推定

研究課題名（英文） A revealed preference test for normal demand.

研究代表者

白井 洸志（SHIRAI KOJI）

早稲田大学・政治経済学術院・助手

研究者番号：70609685

研究成果の概要（和文）：本研究では、顕示選好理論の方法を通じて、消費者需要の所得単調性について検証する方法の構築を試みた。消費者需要の所得単調性とは、所与の価格の下で、消費者の各財・サービスに対する需要量が単調非減少的となることであり、特に応用経済学の場面では頻繁に課される仮定である。本研究では、特に有限個の価格・消費データから実行可能なテストの構築を主要な目的とした。

結果として、応用上しばしば用いられる2財モデルの範疇で、有限個の価格・消費データが所得単調的な需要行動と無矛盾であるための必要十分条件の導出に成功した。特に構成的な証明法を採ることにより、需要の所得単調性の下では効用関数（消費者の嗜好を表現する関数）について、その凹かつ優モジュラ性が有限データからは反証し得ないことを同時に示した。後者の性質は、需要の所得単調性を保証するために効用関数に課される最も基本的な十分条件として知られているものである。

また、上述の条件が、有限データと所得単調性の仮定のみで導出されうる最も精緻な需要予測の導出にも簡単に応用できることも併せて示した。所得単調性のテスト、ならびに需要予測の導出はいずれも極めて簡明な線形不等式系を解くことで実行可能である。

一般のn財モデルについても、2財モデルでの必要十分条件を適切に拡張することで、有限データと所得単調需要の整合性について、その必要条件については導出に成功している。

研究成果の概要（英文）：In this study, through the revealed preference theory, we investigate testable implications of normal demand. The normality of demand is defined as the monotonicity of consumer's demand with respect to income level, which is often imposed in (mainly applied) microeconomics. Our primal goal in this study is to construct a test for the hypothesis of normal demand that can be executed from observable data set like price-consumption pairs.

As a result, in two-commodity model, we derived a set of necessary and sufficient condition under which a finite set of price-consumption data is consistent with some demand function that is monotonic in income level. Our constructive proof also shows that the joint assumption of concavity and supermodularity on utility functions is non-refutable from finite data. This property of a utility function is a well-known sufficient condition for normal demand in the literature of monotone comparative statics.

In addition, by applying our test for normality, we derive the tightest demand bound (demand prediction set) that can be calculated from a given finite data set and the hypothesis of normal demand. Note that, given a finite set of observation, both the test for our necessary and sufficient condition and the calculation of demand bounds are easily executed.

For general n-commodity models, by extending the necessary and sufficient condition for two-commodity case, we get a necessary condition for the consistency with normal demand, which is also easily executed from a given data set.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011年度	300,000	90,000	390,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,200,000	360,000	1,560,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：顕示選好理論、消費者理論、ミクロ経済学、計量経済学

1. 研究開始当初の背景

経済分析に際しては、消費者や企業といった経済主体の行動原理・合理性等に一定の仮定を課し、モデル化した上で数理的な解析を行なうのが通常である。したがって、経済分析の妥当性は、分析対象に対するモデルの妥当性に帰着される。

本研究が扱う顕示選好理論は、価格－消費データをはじめとした観察可能な経済データから、各種経済モデルの妥当性を検証する際に極めて有益であり理論経済学において長年研究が進められてきた。特に近年では計量経済理論との関係において活発に研究が進められている。

2. 研究の目的

上記のような情勢に鑑みて、本研究では消費者需要の所得単調性について、顕示選好理論の立場からそれを検証する方法の構築を試みた。

消費者需要の所得単調性とは、価格を所与とした際に、所得が上昇すれば全ての財に対する需要量が増加ないしは非減少となることであり、応用経済学を中心にしばしば課される仮定である。したがって、1. に述べたことを踏まえれば、当該仮定を課した上でなされた数多くの応用研究について、その妥当性を検証する方法論を与えるものと言い換えることも可能である。

より具体的には有限個の価格－消費データが得られた際に、そのデータを排出した個人ないしは家計が所得単調的な需要行動をしていると見なせるための数学的な必要十

分条件の導出が主要目的である。一たびその条件が明らかとなれば、過去に得られたデータと需要の所得単調性の仮定の下での需要予測についても、容易にその計算法を導出することが出来る。したがって、本研究を進めるにあたっては、その点についても明らかにするよう努めた。

3. 研究の方法

(1) 当該分野における標準的方法

消費者行動に関する顕示選好理論の研究手法にはある程度確立された手続きが存在する。本研究の手法について述べるに先立って、この点について簡潔に記すことから始める。

まず、消費者理論においては、

(a) 消費者の選好関係（日常的な言語では概ね「嗜好」に該当する）が適当な性質を満たす実数値関数により表現される。これを効用関数とよぶ。

(b) 消費者の需要行動は所与の予算制約の下での効用関数の最大化問題の解として記述される。

という二点が前提となる。本研究が属する分野はAfriat (1967)によるこれら2点に関するテストに端を発しており、また当該研究で採られた手法は近年の顕示選好理論において標準的である。

そこでは、有限個の価格－消費データが与えられたとき、そのデータを効用最大化問題の解として支持するような効用関数が存在

するための必要十分条件が与えられる。また、その証明は構成的であり、実際にデータから効用関数を構築することによって示される。

(2) 本研究の方法論

以上を踏まえると、本研究の技術的な位置づけは明確である。つまり、上記の(a), (b)に加えて

(c) 消費者の需要行動は所得に関する単調性を満たす。

という仮説を有限個の価格-消費データから検証すればよい。これを効用関数の構成による手法で示すとすれば、

・所得単調な需要行動をもたらすような効用関数を価格-消費データから構築する

ことを到達点に据えるのが自然である。

その際、消費者需要の所得単調性がいかなる数学的性質を満たす効用関数から導出されるのか、という点が問題になる。この点については、報告者が大学院時代に取り組んできた比較静学単調性理論の成果を応用することで解決をはかることとした。具体的には、

・効用関数が凹かつ優モジュラであれば消費者需要は所得単調的

という結果が知られている。したがって、本研究では

・有限個の価格-消費データが与えられたとき、それが所得単調な需要行動と無矛盾であるための必要条件を導出する。

・上記の条件の下で、データを効用最大化問題の解として支持するような凹かつ優モジュラな効用関数が存在することを示す。

という二つの問題を解くことで所望の結果を得よう努めた。

4. 研究成果

研究期間内に得られた成果は以下のとおりである。

(1) 2 財モデルにおいて、有限個の価格・消費データが需要の所得単調性と無矛盾であるための必要十分条件、ならびにその検証方法。

(2) 当該仮定の下での効用関数の凹かつ優モ

ジュラ性の反証可能性。

(3) 上記の応用として、所与の有限データと所得単調性の仮定のみから導出されうる最小の需要予測域の特徴づけ。

(4) n 財モデルにおいて、有限個の価格・消費データが需要の所得単調性と無矛盾であるための必要条件。

上記(1)、(2)及び(3)については、前項に記した方法が首尾よく機能し、期待通りの成果が得られた。2 財モデルへの制限は理論上は制約的であるが、応用上はしばしば用いられる仮定であり、この範疇においてでも仮説の検証法が構築されたことには一定の意義があると考えられる。

また、実際にデータを用いてテストを行なう場合には、必要とされる計算量が問題となるが、本研究で構築されたテストに要求されるそれは十分に小さく、単純な線形不等式系に帰着することが出来る。

(2)で記した凹かつ優モジュラ性の反証不可能性についても、モデルの数学的構造の解明という側面から重要である。とくにこれらの性質は微分可能性の下では、効用関数の 2 階偏微分係数の符号で容易に特徴づけられるものであり、応用研究ではしばしば用いられるものである。本研究の結果は、需要の所得単調性を課す限り、この数学上の仮定が真に満たされているか否かは観察可能なデータからは判定できないことを示唆している。

(3)については、(1)の結果の簡明な応用として得られる結果であるが、近年の計量経済学における識別可能性問題との関係で重要なものと考えられる。既に述べたように、ここで得られた予測域は所与のデータと所得単調性の仮定のみから得られるもののうちでは最小である。つまり、同一のデータを用いる限り、より制約的な仮定を事前に課すことなしには、ここで得られた予測域を縮小することはできないという意味で最良の予測を与えることが出来る。

一方、(4)で扱った n 財モデルについては若干課題が残る結果となった。そこでは研究方法欄に述べたステップのうち、特に凹かつ優モジュラ効用関数の構築が 2 財のケースに比べて著しく困難であることが判明した。それでも、(1)で得られた条件を適切に拡張することで、価格・消費データが所得単調需要と整合的であるための必要条件の導出には成功した。特に、そこでの拡張は顕示選好理論における 2 財から一般の n 財モデルへの拡

張に際して必要となる処理の大部分を包摂していると考えられ、今後の研究の足掛かりとして活用されうるものである。

ここで得られた結果を踏まえて、実際の市場データないしは実験データ等に本研究の成果を応用することにより、本研究の実証面での意義を明らかにしていくことが、今後の方向性として挙げられる。

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)

[学会発表] (計 3 件)

白井 洸志 On the existence of a submodular utility function. 11th SAET Conference, 2011年6月、ファロ、ポルトガル

白井 洸志 A revealed preference test for normal demand; in two-commodity case. 2012年日本経済学会春季大会、2012年6月、北海道大学

白井 洸志 A revealed preference test for normal demand. 12th SAET Conference, 2012年7月、Queensland 大学、オーストラリア。

[その他]

ホームページ等

報告者ホームページ (随時更新) :
<https://sites.google.com/site/kojishiraipage/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

白井 洸志 (SHIRAI KOJI)

早稲田大学政治経済学術院・助手

研究者番号 : 70609685