

機関番号：82664

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21730223

研究課題名 (和文) 動的心理学—空間経済モデルに基づく被災観光地の需要回復施策の理論・実証研究

研究課題名 (英文) Analysis of Recovering Tourism Demand by Dynamic Psychology-Spatial Model: Theory and Practice

研究代表者奥山 忠裕 (Tadahiro Okuyama)

財団法人 運輸政策研究機構・運輸政策研究所・研究員

研究者番号：20422587

研究成果の概要 (和文)：本研究では、観光行動とリスクの関連性を分析した。まず、需要行動の推計のために、Kuhn Tucker Model (KTM) の性質について理論分析を行い、次に、実証研究を行うことで効用関数形による需要行動、便益値の差異を検証した。次に、地震・津波のリスクに対する支払意志額を調査し、支払意志額の中央値は{10%, 50%, 90%}の削減幅に対し、{0 円/年, 600~700 円/年, 1,600~1,800 円/年}となった。最後に、奈良県の 8 か所への観光活動を想定し、KTM を試みた結果、便益値は 289 円/年から 37,670 円/年と計算された。

研究成果の概要 (英文)：In this study, we analyzed an influence of a mortality risk for tourism behaviors. First, theoretical analyses on Kuhn Tucker Model (KTM) performed for demand and benefit estimations. Next, influences of utility functional forms for demands and benefits were investigated by estimating preference parameters. Thirdly, individuals' willingness to pay for the mortality risk from an earthquake / the tsunami. As results, median WTPs for risk reductions were calculated as {0, 600~700, 1,600~1,800} yen per a year for reduction rates {10%, 50%, 90%}, respectively. Finally, from data of tourism activity to eight sites of Nara, benefits of tourism activities calculated by using KTM were from 289 yen per year to 37,670 yen per year.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計			2,990,000

研究分野：経済政策

科研費の分科・細目：政策シミュレーション

キーワード：①経済政策 ②シミュレーション ③観光政策

1. 研究開始当初の背景

自然災害が多く、防災に対する関心が高い我が国では、各地域の自治体レベルで、その対策が計画・立案されている。一方、近年では、新潟県の例に見られるように、ある一地域に自然災害が集中するなど、カストロ

フ・リスク (Catastrophic Risks：発生確率は低い、被害が大きい) が現実味を帯びてきており、地域の生活の質、自然環境に対し、甚大な損害を与えることが知られている。さらに、このような大規模災害の多地域・同時発生といった、ある一地域 (地方自治体) の防災対策では、対処が困難となる事態も想定

されており、広域的な防災対策が急務とされている。

防災対策には、食料、交通網など多くの財・社会資本が関連し、その整備には多額の費用がかかる。費用の妥当性を示すために、便益評価が用いられているが、多地域の異なるリスクに対する市民の実感（顕示行動との関連性）に即した評価値を知ることが難しい。このため、①複数の災害に対する市民の認知—行動の分析、②事前の情報提供の効果と波及性、③複数の災害のリスクに対する市民の選好関係の把握が急務とされている。このような多地域・同時災害に対する便益分析は、地域間の防災対策の連携・実行可能性を検討するためにも重要であるが、評価手法の確立や計測事例の蓄積が少ないのが現状である。

災害が突発的に発生することを考慮すれば、その準備を早急に行うことは、社会的意義の高い政策と考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、市民の実感により即した便益評価を行うため、顕示選好法による多地域・同時災害を対象としたリスク便益（Risk Benefit Analysis）評価手法の開発を目的とする。そのため、①リスクの発生要因と顕示行動の関連性を明らかにするための（主観的）リスク生成関数（Risk Generating Function）、および②選好関係を把握するための（家計内の）リスク—損害関数と家計内行動の分析、③社会的環境から受ける災害認知の選好形成過程を分析するための（事前の）情報提供による災害の（社会的）認知度の伝播関数（Risk-Diffusion Function）の推計、④顕示選好法による多地域・同時災害のリスク便益評価手法の開発を行う。①は家計内におけるリスク認知の形成過程、および②はリスクと損害の組み合わせに対する選好の代替性の分析、③はリスクに対する選好が外生要因から影響を受ける状況の分析、および多地域間の家計行動の関連性の分析、④は①～③の帰結を用いた多地域・同時災害に対する便益評価手法の考察である。

3. 研究の方法

まず、リスク便益関連研究の整理を行い、災害リスクに対する選好計測の方法、ならびに、便益計測の方法についてまとめることが重要である。次に、およびリスクを考慮した便益価値関連研究の資料収集を行った。なお、ここでは、理論面の文献収集を中心とした。

次に、本研究では、複数地域へのリスクと観光行動の関連性を分析する必要があることから、まず、複数の代替的な地域への観光行動を定式化可能なモデルを模索するこ

とした。その中で、Kuhn-Tucker Model（以下、KTM と称する）と呼ばれる推計方法が最適な手法であると判断し、その分析手法に関する既存研究の調査を行った。

KTM は、その推計プログラムが既存の需要関数の推計方法に比べ、複雑なことから、推計プログラムを作成した後、既存研究と同じように、レクリエーション活動のデータを用いることで、推計モデルの利用可能性を検討することとした。その中で、推計に用いる効用関数形の種類によって、需要量ならびに便益値に変化がある可能性があったことから、その点について検討を行った。

次に、観光行動と災害に関するリスク認知の影響に関する調査を行うこととした。ここで、観光地での災害、特に、死亡リスクを想定する場合、その発生確率が極端に少ないことが想定されたため、次案として、レクリエーション活動中の死亡リスクを想定し、リスク認知と検事行動の関連性について分析を行うこととした。ここで、本研究では、災害リスクに対する選好の情報を含んだデータを収集する必要があることから、表明選好データの一つである死亡リスクに対するオプション価値のデータを収集することで、分析を試みることにした。

次に、前述したKTMの既存研究では、観光活動のデータを用いて、推計を行った事例がないことから、奈良県での観光活動データを利用し、利用可能性の有無を検証することとした。

最後に、観光活動と災害に関するデータを収集することで、リスク認知と観光活動の動的な変化について、パラメータを推計、検証することを計画していた。

4. 研究成果

以下、公表された研究結果の中から、本研究の成果・知見についてまとめる。

(1) Kuhn Tucker Model の理論分析

まず、KTM の理論分析についてである。ここでは、観光地整備事業の一つである景観整備をとおり、その特性についてまとめた。

観光地等の景観を評価する場合、景観の要素と旅行回数との関連性を推計することで便益計測ができる可能性がある。一方、道路、街道などの景観に関する便益評価を行う場合、路上に車を停車するなど、利用者の行動に費用を要さない場合が想定され、旅行費用法による便益計測を行うことが困難である。そこで、本研究では、費用（価格）が存在しない状況下での便益計測モデルについて考察した。

まず、基本モデルと景観事業の便益定義を

行い、Integrating-back approach(以下、IBAと称する)等、既存研究における評価手法では、費用を要さない観光活動の便益評価を行うことが困難なことを示した。次に、家計内生産関数を考慮した効用関数を想定し、便益定義との整合性を確認しながら、景観の変化および最大活動時間の変化による便益が顯示選好データから計測可能なことを示した。最後に、まず、便益計測のための符号条件について考察し、次に、推計モデルとして、家計内生産関数を直接推計する方法について議論した。ここで、家計内生産関数を直接推計する場合、その従属変数をどのように設定するかが問題となる可能性があることから、家計内生産関数を部分効用として捉え、KTMによる推計法について考察した。最後に、本研究で紹介したモデルと景観の便益計測の可能性についてまとめた。

本研究の知見として、まず、既存のIBAは、経路上での景観の鑑賞といった行動を評価することは困難なものの、家計内生産関数を用いることで、主目的地および経路上の景観鑑賞ポイントにおける景観鑑賞行動との代替関係から便益計測を行うことが可能となることを示した。次に、推計モデルとして、家計内生産関数の従属変数が観察された場合には、家計内生産関数と需要関数を推計する方法を利用することができるものの、観察されない場合においても、KTMを用い推計を行うことで、家計内生産関数および需要関数のパラメータを推計することができる点を指摘した。なお、需要関数の導出のために、所得の限界効用と総時間の限界効用を分割する必要があることが示された。

(2) 効用関数形と便益値の関連性の分析

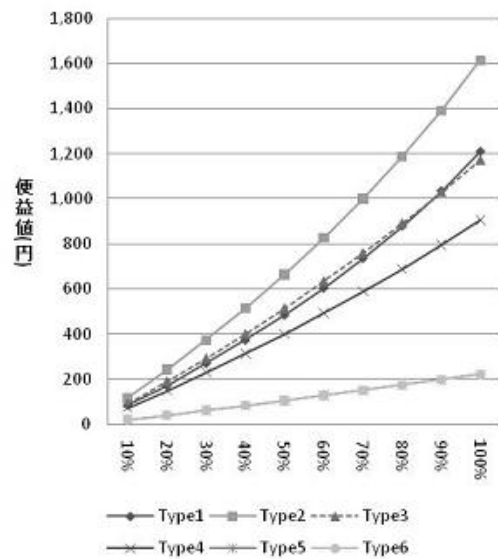
複数の代替的な財の需要分析を行う場合、端点解となるデータを如何に取り扱うかは重要な議論である。

郵送調査などで調査された需要関数の推計データでは、端点解が観察されることは多いものの、通常、内点解を仮定して導出される需要関数の推計データとして利用されない場合もある。

一方で、そのような端点解も選好の情報を含んだデータであり、その様なデータを欠くことは選好の情報を不十分に反映した推計結果となっている可能性がある。KTMはその端点解の取り扱いを可能とし、また、効用最大化問題との整合性が高いという意味で有用性の高い便益計測手法である。

近年、KTMに関する様々な実証研究が行われ、その中でいくつかの効用関数形が提案されてきた。関数形が便益値に影響することはよく知られていることであり、本研究はKuhn Tucker Modelにおける関数形と便益値の関係を検証することを目的として行われた。

本研究で用いた関数形は6種類である。6種類の内の一は弱補完性の仮定が成立しない関数形であり、その他の関数形では弱補完性の仮定が成立している。本研究では宮城県の26箇所の海水浴場のレクリエーション活動のデータを用い、まず、これらの関数形でのパラメータの計測を試みた。結果として、4つの種類の関数形で計測を行うことができたものの、2つの種類の関数形では計測が困難であり、そのため、これら2つの種類の関数形については最適化手法を変えることで局所解と考えられる解を計測し、厚生計測を行うこととした。



環境質と便益値

厚生計測は環境質変化から発生する便益と価格変化から発生する便益の二つについて計測が行われた。また、パラメータの値を統一して厚生計測を行った場合と推計結果を用いて厚生計測を行った場合の二つの場合について計測を行った。全体的な結果を述べると、まず、環境質変化から発生する便益の計測の場合、パラメータの値および誤差項の計測手法の有無によって便益値が異なる、つまり、パラメータの値に便益値が反応しやすい傾向が見られた。次に、価格変化から発生する便益の計測を行った結果、便益値の大小は変化するものの、パラメータの値を変えたとしても各関数形間の大小関係の傾向については差が見られないという傾向が観察された。

(3) 災害リスクに対する影響要因の分析

近年の気候変化に伴い、自然環境を利用したレクリエーション活動における防災対策に対する関心が高まっている。特に、水環境

利用下では予測が困難な災害が発生し、また、死亡率も高い水準にあるのが現状である。そのため、本研究では、海水浴場を対象とした水環境利用下における死亡リスクの削減便益の計測を行った。

死亡リスクの計測はオプション価格もしくは統計的生命の価値の概念を用いて計測される。これらの価値は市場行動から計測することが困難であるため、本研究では仮想市場法を用いて計測を行うこととした。調査対象は宮城県の海水浴場の利用者であり、調査対象者を特定化する必要があることから、調査はインターネットを用いて行われた。

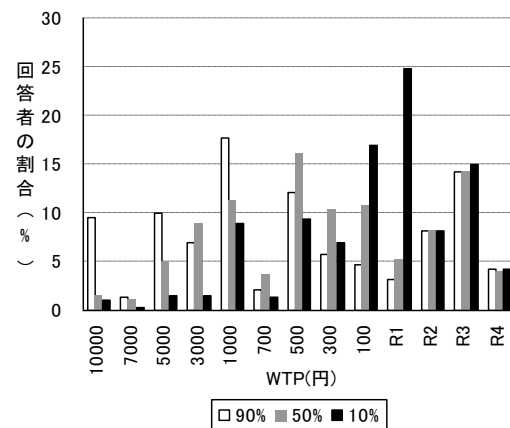
仮想市場法に基づく便益評価では、二段階二肢選択法が多く用いられているものの、インターネット調査ではその設計が困難なことから、支払カード形式に基づく調査を行った。まず、死亡リスクおよびその程度に関する解説が行われ、次に、支払カードに基づく質問が行われた。支払カードは{10%, 50%, 90%}のリスク削減幅に対する支払意志額を提示してもらう形式で行った。調査上の問題として、異なる複数の削減幅を異なるweb上で質問した場合、回答が困難になることが予想されたことから、リスク削減幅{90%, 50%, 10%}を順に行に記載し、支払意志額{10,000円/年, 7,000円/年, ~, 100円/年}を順に列に記載し、各行と列のマトリックス内に回答してもらう形式の調査表を作成した。この場合、順序バイアスが発生する可能性が高いため、行と列の記載順を逆にしたもう一つの調査票を作成した。前者を回答形式1および後者を回答形式2とし、二つの質問形式に基づく支払意志額の差について検討することとした。

調査の結果、海水浴場の利用者である763人から回答を得ることができた。本研究の知見と結果を以下に示す。まず、支払意志額の分布として、回答形式1の方が回答形式2よりも10,000円といった高い金額が選択される傾向が見られた。このことから順序バイアスが発生している可能性が高い。検定を行った結果、二つの回答形式の平均値に差が確認されなかったものの、順序効果には留意する必要がある。

次に、支払意志額と個人属性等の関連性として、各回答形式における各削減幅のデータにおいて支払意志額は統計的に有意となる傾向が見られた。一方、所得は削減幅が10%の場合、p値が0.1以下で統計的に有意になるとの結果となり、削減幅10%では、所得水準に関係なく多くの回答者が支払いを拒否する傾向にあることが示唆された。

次に、回答者自身が海水浴場を利用中に何らかの怪我をした場合、支払意志額が高くなる傾向があり、一方、自分以外の者が怪我をした場合には支払意志額が高くなるという

傾向はあまり見られなかった。本調査の結果では、自身の経験のみが便益に反映していることが示唆される。次に、今後の海水浴場の利用年数との関連性として、50%, 90%といった高い削減幅では、今後の利用年数は支払意志額に正の影響を与える結果となったものの、10%では統計的な影響は確認されなかった。これは所得の場合と同様に、10%程度の削減幅ではプロジェクトの意味がないと考える回答者が多かったためと考えられる。次に、海水浴場の利用目的では、海水浴を目的として海水浴場を利用したという回答者の支払意志額が高くなる傾向が見られ、水難事故に遭いやすい利用目的では高い支払意志額が確認されたと考えられる。一方、サーフィンなどは統計的な差が確認されない場合もあり、水環境の利用に関する熟練度が高いため、支払意志額に影響することがなかったと推測される。



支払意志額の分布

最後に、支払意志額の計測を行った結果、有効数字を考慮すると、支払意志額の中央値は{10%, 50%, 90%}の削減幅に対し、{0円/年, 600~700円/年, 1,600~1,800円/年}となり、平均値は{600円/年, 1,300円/年, 2,200~2,700円/年}となった。小さい値の支払意志額を選択することが望ましいとした場合、削減幅{10%, 50%, 90%}に対し、中央値は{0円/年, 600円/年, 1,600円/年}, 平均値は{600円/年, 1,300円/年, 2,200円/年}になると考えられる。

(4) Kuhn Tucker Model による観光活動の実証研究

近年、観光地への投資に対し、便益計測により、その効果を検証する動きが広まっている。伝統的な便益計測の方法では、需要関数もしくはランダム効用理論による評価が一般的であった。しかしながら、近年、KTMによる便益計測が研究されている。KTMは、従

来の方法よりも個人々の選択集合の範囲を柔軟に設定でき、かつ、効用最大化問題と整合性が高い実証分析の手法である。

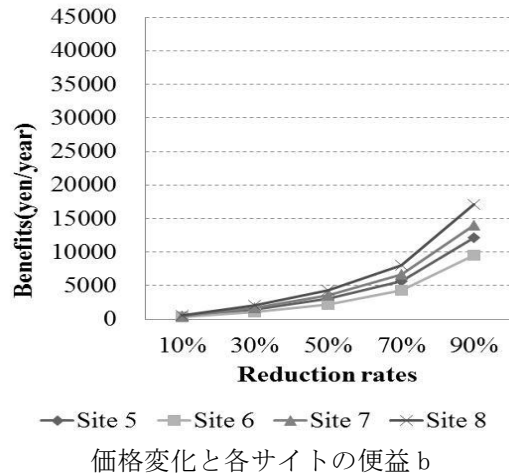
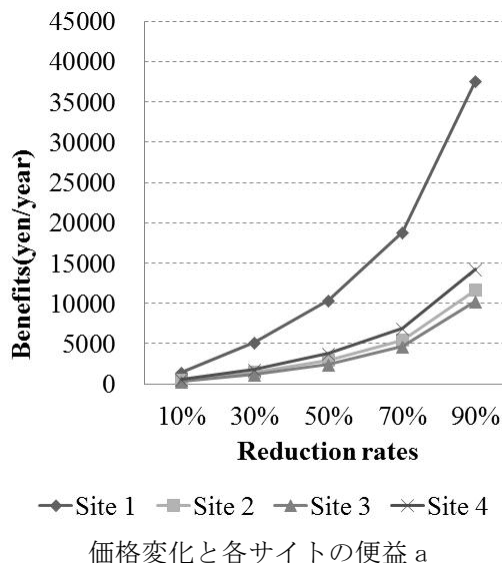
他方、既存の方法論と比較すると、プログラムが多少複雑なこと、また、PCの性能的な理由から、あまり用いられることが少ない分析手法である。特に、観光関連への適用事例は少なく、本研究では、その実証を行うことを目的として行われた。

既存の方法と比較するため、Integrating back approach (IBA), および、繰り返し離散選択モデル(RDC)の二つの手法と KTM を比較することで行われた。データは、奈良県の八箇所の観光地をピックアップし、観光行動のデータを調査したものが用いられた。なお、各推計モデルの独立変数は、ほぼ統一した変数を用いることができる。

レクリエーション活動の分析を行った場合とのデータ項目の差異として、レクリエーションでは、住居から近距離のサイトへの訪問費用のデータを地図ソフトを用いて計測することができた。他方、観光活動は遠距離におよぶため、地図ソフトを使った旅行費用の推計を行うことができない。そのため、本研究では、訪問していない観光地のデータは、訪問した他の観光地の旅行費用の平均値として算出した。

まず、効用関数のパラメータを推計し、便益計測に用いることとした。推計の結果、いくつかのパラメータは統計的に有意な値とはならなかったものの、変数の欠落による便益値の変化を避けるため、これらの変数についても便益計測に用いることとした。

旅行費用が10%~90%まで減少した場合の各観光地に対する(補償変分に基づく)便益値は下図のとおりである。ここで、旅行費用が{10%, 30%, 50%, 70%, 90%}まで減少するというのは仮想的なシナリオである。



結果として、IBA に基づく便益評価では、便益は、4,659 円/年~42,874 円/年、RDC に基づく便益評価では、236 円/年~10,106 円/年、KTM による便益評価では、289 円/年~37,670 円/年として計算された。

最後に、観光活動の便益評価の特徴についてまとめる。まず、IBA と RDC による便益評価では、便益値は、価格の削減幅に対し、線形に変化していったものの、KTM は関数形の影響から、指数的な便益の変化を見せた。このことから、特に、大きな事業規模の便益計測に KTM を用いる場合、他の手法と比較し、適当かどうか値の変化に注意する必要があることが分かった。

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 2 件)

① Tadahiro Okuyama: Valuing benefits of tourism activities in Nara prefecture: An application of the Kuhn-Tucker model, *Tourism Economics*, forthcoming, December 2011, 査読有。

② 奥山 忠裕・野原 克仁: 顕示選好アプローチによる道路周辺景観の便益評価: 二制約型旅行費用法の適用可能性, *応用地域学研究*, Vol. 14, pp. 63-77, 2009, 査読有。

[学会発表] (計 2 件)

① 奥山 忠裕: レクリエーション活動における時間価値の計測: 繰り返し離散選択モデルとクーン・タッカーモデルの比較分析, 第 24 回応用地域学会研究発表大会, 2010.12.4~5. (於: 名古屋大学東山キャンパス)

② 奥山 忠裕: Kuhn Tucker Model における効用関数の選択と便益値の比較分析, *環境経済・政策学会 2010 年大会*, 2010.9.11~12. (於: 名古屋大学東山キャンパス)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥山 忠裕 (Tadahiro Okuyama)

財団法人 運輸政策研究機構・運輸政策研究
所・研究員

研究者番号：20422587