

機関番号：34419

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20510044

研究課題名(和文) 環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームの開発

研究課題名(英文) Development of the Environmental Values' Contingent Valuation Scheme of the Environmental Technology

研究代表者

依田 浩敏(YODA HIROTOSHI)

近畿大学・工学部・教授

研究者番号：70220754

研究成果の概要(和文)：

環境配慮型製品に着目し、消費者がそれらの製品における外部価値に対する評価を定量化し、環境因子を金銭価値という尺度にて評価し、外部価値と内部価値の相関を分析した。評価には階層分析法、仮想評価法を起用し、消費者が抱く、商品に付加された環境性能に対する重み、および環境配慮型製品に対する支払意思額を求めた。

また、地球温暖化とヒートアイランド現象の緩和施策に対する支払い意志額についてのコンジョイント分析のデータについて解析を行った。解析の主たる着眼点は、1.支払額の提示の手法の違い、2.質問形式の違い、3.支払額の水準設定の違い、が結果に及ぼす影響を明らかにすることである。

研究成果の概要(英文)：

Taken up the environment conscious green products, the factor to which the consumer is attaching importance is searched when buying it using the Analytic Hierarchy Process and Contingent Valuation Method. It is cleared that which of four factors, a price, a basic performance, an optional function, and an environmental performance is given priority, when the consumer buys the green products.

A systematical field survey applied Conjoint Analysis concerned on two specified social issues; global warming and heat island problems is conducted. We applied the so-called web-site survey to secure both quantity and quality of a series of acquired data sets. Both obtained Marginal Willing to Pay for the global warming and heat island issues seems plausible. Interestingly, it is observed an evident tendency that younger subjects incline to pay more than older subjects, which implies younger people paying much attention to the environmental issues.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：環境工学

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：環境技術、環境政策、環境価値、環境ラベル

## 1. 研究開始当初の背景

科学技術の点で一頭地をぬく優位性を保持しておくことは、産業技術以外に立国の基盤を持たない我が国にとって欠くべからざる重要な要件である。そのためには、科学的知見を基盤に新規の産業技術を開発し続ける営為が、連続的に、効率的に、効果的に行われる必要がある。“イノベーションのジレンマ”が比喻するように新規技術の社会浸透性は、研究開発を担う産業サイドのスタンスによっては技術的には高度であるにも不拘、市場の支持を得ない社会ジレンマをも惹起することが知られている。従って、単に新規開発技術により向上する物理的インパクトを計量するだけでなく、その技術の受容性を決する個人およびそのマスたる社会とを重合させ一体的に社会インパクトを考察する視座が重要となる。

現在、主要先進国を中心に環境関連技術の新規開発に強い関心が寄せられている。COP3に代表される国際的な拘束力を持つ地球環境問題への対応が直接の要因であるが、一方で各産業分野の国際的技術競争にあって、「環境」が従来のコストに代わる価値基準に据えられるとの予見が社会的に共有されつつある点も見逃せない。多少、高コストであっても真に親環境性があるなら積極的に受け入れる、との傾向（消費者の大きな外部価値）は、環境問題解決の観点からは望ましいZeitgeistであるが、消費者の高い環境外部価値を期待して、実態以上に環境性を謳うイメージ戦略を採った製品が社会に受け入れられてしまうのは望ましくない。このことは、内部価値が消費主体の金銭効用として直接還元されるのに対して、外部価値は消費後もあくまで消費者の満足度と云う外部価値であり続けること、消費者個々にとって環境性の良否を客観的に判断する情報が乏しいことから起きる。

## 2. 研究の目的

親環境性、環境指向を付加価値にした環境関連技術に関して、消費者側が指定する内部価値と外部価値とを社会や製品に関する属性変数によって説明するモデルを提示することは、“環境の製品市場におけるバブル”を抑止し、消費者、技術開発主体、さらには環境問題の責任主体である行政当局の3つのセクターにとって、望ましい環境関連技術開発の方向性を模索する強力なツールになるだろう。本研究では、最終的にはこのような要に応える頑強な「環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキーム」を開発することが目的である。

仮想評価法として注目されているコンジョイント分析とインベント分析を複合的に適用し、消費者が環境関連技術、製品に対し

て抱く総体的価値から内部価値を差し引くことで外部価値を同定する評価手法の足掛かりを得ることが目的である。

この内部価値、外部価値の分離同定手法が確立されれば、様々な分野、製品属性の環境関連技術を取り上げて、評価を行う母集団の特性を社会的に見た部分サンプルや国・民族に跨って変えることで、頑強な「環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキーム」の構築に繋がる。

本研究では、環境関連技術を受け入れる社会の側が指定している外部価値には、社会構造、消費者と対象技術の属性により表される或る特定の関数関係があるとの前提に立っている。それを特定し、応用可能な数理モデルとして提示することが本研究の目指すところである。外部価値を説明する変量としては、絶対価格の大小や内部価値に対する外部価値の弾力性と云った定量的要因に加え定性的要因（例えば、消費者個々の嗜好にどれだけ一致しているか、所有により誇示できるprestige効果、流行によるbandwagon効果など）が考えられる。これらは、対象とする環境関連技術の量的、質的スペックと何らかの相関関係が存在することが予想される。以上の仮説が正しければ、様々な技術領域、分野、絶対価格帯の環境関連技術や環境性を付加価値とする製品を取り上げて、広範なサンプル集団に対する社会調査および社会実験データを得ることで、環境関連技術の内部・外部価値を予測評価する頑強な数理モデルが構築出来ると見込まれる。

本研究の最終的到達目標は、環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームを提示することにある。

## 3. 研究の方法

(1) 購入頻度の高い「環境配慮型製品」に着目し、消費者がそれらの製品における外部価値（消費者が抱いている環境付加価値）に対する評価を定量化し、環境因子を金銭価値という尺度にて評価し、外部価値と内部価値（製品の持つ金銭的価値）の相関を分析した。評価には階層分析法(AHP: Analytic Hierarchy Process)、仮想評価法を起用し、消費者が抱く、商品に付加された環境性能に対する重み、および環境配慮型製品に対する支払意思額(WTP: Willing To Pay)を求めた。調査対象製品は、飲料用グラス、ティッシュ、デスクとし、これらの製品において①価格：製品を購入するための金額、②基本性能：製品本来の機能、特徴づける機能、③付加機能：製品に個性を与える機能、④環境性能：環境に配慮された機能、の4つの因子を設定し、回答者が評価した因子個々の重みを算出した。次に、3製品について低価格優先の製品A、これにデザイン性、材質といった付加

機能を追加した製品 B、これらの製品に環境配慮型要素を追加した製品 C といった価格および水準の異なる製品を仮想的に設定し、環境配慮型の製品 C に対する嗜好および WTP を求めた。そして、調査結果をもとに、年齢、性別、年収、職種による意識の相違を分析し、回帰分析を用いて、階層分析法における環境因子の重みと回答者が提示した製品 C に対する WTP との相関を分析し、環境付加価値に対する追加負担額を求めた。さらに、日本同様に二酸化炭素排出量の増大が懸念され、同じアジアの中国人、韓国人回答者に対し、同様の調査を実施し環境意識の相違を分析した。

(2) 現在進められている各種環境対策のうち、温熱環境に係るものとして地球温暖化対策及びヒートアイランド対策に着目し、トレードオフの関係にある施策に係るコスト (=税金) とその効果 (=環境の改善量) に対する人々の意識構造を把握するためのアンケート調査及び解析を行った。

アンケートの主たる質問内容は、様々な属性が形成する「環境」の価値構造を貨幣単位で定量的に解析できるコンジョイント分析理論に基づきデザインした。コンジョイント分析は、施策や商品に対する個人の満足度(効用)は、複数の因子(属性)により得られる効用に確率的な誤差項を加えた効用和で表現され、個人は効用最大化を基準に施策の賛否や商品の購買等の行動を決定しているというランダム効用理論に基づいたもので、各属性の水準が異なる複数の選択肢を繰り返し提示し回答者の選好を調査することで、各属性により得られる部分効用の強弱を推定するものである。調査の手法としてはペアワイズ評定型と選択型の大きく2種類が挙げられる。ペアワイズ評定型は、アンケート調査時にプロファイルのペアを示して、回答者にどちらをどれだけ選好するかを評定させる手法であり、選択型は、複数のプロファイルを示して最も選好するものを選択させる手法である。

コンジョイント分析は、現実には実施されていない政策や事業等、仮想的な事象に対して、金銭換算でその投資効果を推定することができる利点があり、近年、公共事業等の行政施策の評価等に広く活用されている。しかしながら、一方で、アンケート調査票における説明の方法やプロファイルデザイン等が解析結果に及ぼす影響については、十分に検証されていないのが現状である。そこで本研究では、各種環境対策のうち、ヒートアイランド対策と地球温暖化対策に着目し、人々が認識する経済価値の計測を行うとともに、複数のプロファイルデザインや質問方法を設定し解析結果を比較することで、調査・解析手法そのものの課題点についても検討を行っ

た。

#### 4. 研究成果

(1) 環境意識の高低には年齢と年収が効いており、デスクを見ると低年齢回答者は環境性能の重み付けが 0.405 と高く、年齢が高くなるにつれ 0.213 と低い重み付けとなっている。一方で3水準の製品評価では、デスクでは低年齢回答者ほど製品 A への嗜好が高く、高収入の回答者は環境配慮型の製品 C を好む結果となっている。

WTP はグラス:848 円、ティッシュ:399 円、デスク:31,714 円であり、デスクでは低年齢かつ低収入である学生の WTP は 24,313 円であった。他の製品では属性による相違は見られない。回帰分析によれば環境性能に対する評価と価格とに相関が見られ、価格の重み付けが低い回答者ほど WTP が安く、環境性能の重み付けが高い回答者ほど WTP が高い結果であった。支払意思額(製品の持つ固有の価値=内部価値)が増し、消費者が抱いている環境価値(=外部価値)が上昇していることが明らかとなった。

(2) Web アンケートという性質上、得られた回答は特定層から抽出されており、分析結果にもある種のバイアスが係っている可能性はあるが、コンジョイント分析そのものに対する一般的な特性として、以下の知見が得られた。

①直接効用を問う設問より得られた負担金額より、コンジョイント分析で得られた支払意思額の方が高い値となった。これは、回答者にとって重要度の優劣を付け難い対策を属性とし、現実性の低い支払いを想定したコンジョイント分析を行った結果、回答者がトレードオフの関係を適切に認識することが難しく極端な回答を行ったためと考えられる。特にペアワイズ評定型は選択型に比べその傾向が顕著である。

②アンケート調査票で提示するプロファイルのうち、支払手段及び支払額の水準を変えて比較した結果、支払手段を税金再配分とした場合と、支払額の水準を高いレンジで提示した場合に MWTP は高い値となった。市場にて販売される商品のような実態価格がない場合、回答者は初めて目にしたプロファイルの支払額を対象アイテムの価格の相場として無意識的に捉える傾向があると考えられる。また、税金再配分として負担する場合、金銭負担の実感が薄いため、負担金の金額によらず対策の効果量がより大きいプロファイルが選択されやすくなり MWTP は大きくなる傾向がある。これは質問票の文面の細部やプロファイルデザインにより、アンケート実施者の意図に近い結果を導ける可能性を示唆しており、コンジョイントアンケートの結

果の取り扱いには十分な注意を要する。

③直接法による質問をコンジョイント分析の質問の後に行った結果、回答者は任意に金額を回答できるにも係わらず、前段のコンジョイント分析に関する質問で提示されたプロフィールの支払額の影響を受け、高い負担金のプロフィールを採用した場合には直接回答の支払い額も高くなる傾向が見られた。

#### 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3件)

- ① 大濱淳司、萩島理、谷本潤、コンジョイント分析を適用した地球温暖化対策及びヒートアイランド対策の社会的価値の計測に関する調査研究、日本建築学会環境系論文集、査読有、2011、Vol. 660、pp. 211-219
- ② D. Yoshikai, H. Yoda, Comparison of Consciousness of Foreigner and Japanese Consumer to the Green Products, Asia Institute of Urban Environment, Proceedings of SUDAC2010, International Conference on Sustainable Urban Design in Asia City、査読有、2010、pp. 47-52
- ③ D. Yoshikai, H. Yoda, Development of the Environmental Values' Contingent Valuation Scheme of the Environmental Technology, Jilin Association for Science and Technology, Jilin Institute of Architectural and Civil Engineering, Asia Institute of Urban Environment, The 6th International Symposium of Asia Institute of Urban Environment, Energy Conservation and Carbon off in Asia City、査読有、2009、pp. 655-658

[学会発表] (計7件)

- ① 吉開大祐、依田浩敏、環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームの開発 (その5) 環境因子の重み付けと支払意志額との相関、日本建築学会研究報告会九州支部、2011年3月6日、鹿児島
- ② 吉開大祐、依田浩敏、環境配慮型製品に対する消費者意識、環境科学会2010年会、2010年9月16日、東京
- ③ 吉開大祐、依田浩敏、環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームの開発 (その4) 日本人消費者の環境配慮型製品に対する意識、日本建築学会大会学術講演会、2010年9月10日、富山
- ④ 吉開大祐、依田浩敏、環境配慮型製品に対する消費者意識、福岡県環境教育学会

第13回年会、2010年8月8日、北九州

- ⑤ 吉開大祐、依田浩敏、環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームの開発 (その3) 環境配慮型製品に対する消費者意識に関する日本と中国の比較、日本建築学会研究報告会九州支部、2010年3月7日、長崎
- ⑥ 吉開大祐、依田浩敏、環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームの開発 (その2) 階層分析法と順位法によるアンケート調査、日本建築学会大会学術講演会梗概集、2009年8月27日、仙台
- ⑦ 吉開大祐、依田浩敏、環境関連技術の内部・外部価値の仮想評価スキームの開発 (その1) 環境配慮型製品について、日本建築学会研究報告会九州支部、2009年3月4日、西原

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

依田 浩敏 (YODA HIROTOSHI)  
近畿大学・工学部・教授  
研究者番号：70220754

##### (2) 研究分担者

谷本 潤 (TANIMOTO JUN)  
九州大学・総合理工学研究院・教授  
研究者番号：60227238

萩島 理 (HAGISHIMA AYA)  
九州大学・総合理工学研究院・准教授  
研究者番号：60294980