

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：32686

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01490

研究課題名(和文) 経済学と実験心理学の協働による景観の経済的価値に関する研究

研究課題名(英文) Studying Economic Value of Landscape through Psychological Experiments

研究代表者

田島 夏与 (Tajima, Kayo)

立教大学・経済学部・教授

研究者番号：50434197

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：現実の環境は三次元で構築されているが、これまでの経済学分野での多くの環境評価研究では平面の画像や言語による説明などで評価対象の景観についての情報提示を行った上で、その環境を保全するための支払い意思額を尋ねることで評価してきた。本研究では、経済学研究者と心理学研究者が協働することにより、空間において自己の身体と周辺環境を人間がどのように認識しているのかを明らかにするとともに、環境の経済評価の枠組みの下で環境に関する情報の与え方や人による情報の受け取り方によってその評価が影響を受けるのかを、画像の提示方法や支払い意思額の訊ね方を変えた実験及び実証研究を通じて明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

景観についての情報の与え方によって実験(調査)参加者の支払い意思やその一貫性に差が生じうることを、条件を変えて行った一連の実証研究を通じて明らかにした。景観についての情報が心理的な評価や支払い意思につながるメカニズムについては今後解明すべき課題が多く存在するが、認知心理学の研究者と共同して研究を進めることによって多くの仮説や研究課題を得ることができた。

研究の当初の段階で行った基礎研究から、学術論文計7件を公刊した。一連の実証研究の結果についてはこれまでに2件の国際学会と2件の国内学会での報告を行うとともに、学術誌への投稿や改訂に取り組んでいる。

研究成果の概要(英文)：While the real-world environment consists of three dimensions, most existing economic research that evaluates consumers' willingness to pay for a given environmental good is based on two-dimensional images or verbal description. In this research project, economists and experimental psychologists work together to understand the relationship between human body and its surrounding, and its influence on the economic and psychological valuation of the environment. Specifically, the impacts of different types of representation of the environment in surveys to examine the willingness to pay for landscape preservation was examined through a series of experiments and surveys.

研究分野：経済学(都市と環境の実証分析)

キーワード：景観 環境評価 表明選好法 VR(仮想現実) 認知心理学

1. 研究開始当初の背景

街並みなどいわゆる景観は消費の非排他性・非競争性を有する代表的な公共財（環境財）だが、その構成要素は建築物・看板等の私有財産、道路や公園等の公的施設、さらに山・海・空等の自然など様々であり、経済活動に伴って構成要素の形状や色彩が変わるという特徴がある。好ましい景観を保護し創出するためには、費用をかけて建築物等の形状や色彩について制限をかけ、また無秩序な土地の開発や環境汚染を規制する必要がある。これまでの経済学研究では景観についての経済的価値を消費者の景観やその保全に対する支払い意思額として把握するための多くの蓄積があったものの、視覚等を通じて景観についての情報を消費者（調査対象者）が認知する過程に着目した研究はわずかであった。

本研究では景観に含まれる要素を VR（仮想現実）上で任意に変化させ、それが景観の経済的価値に与える影響を明らかにする手法を開発し、今後の景観保護に向けた合意形成や協力の促進に資することを目指して研究を開始した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、VR 技術と認知心理学の知見を活用して、仮想的な景観を三次元、また、時間的変化も含めた四次元の世界として疑似体験し、その経験についての評価や支払い意思を表明してもらうことを通じ、景観の持つ経済価値を評価する手法を開発することである。森林・海岸や緑地といった環境財の価値を評価するにあたって、アンケートを用いて非市場的な価値への支払い意思額を評価する表明選好法が開発されてきたが、その妥当性については未だに議論が多い。特に、評価対象に関する情報を如何に正確にアンケート回答者に提示するかという点は表明選好法を用いる際の大きな課題となっている。そこで、本研究においては実験参加者が評価の対象となる景観を VR 技術によって体験することを通じて環境財の持つ価値を定量的に評価する手法を開発するとともに、その妥当性や信頼性について経済学と心理学の双方の観点から評価することによって、環境財の経済評価手法を大きく前進させ、環境政策・景観計画の実務において調査実施者と参加者双方の負担が小さくまた信頼性の高い評価を可能とすることを目指すものである。

3. 研究の方法

現実の環境は三次元で構築されており、時間や季節を通じて変化する四次元の性格を有している。人が実際の景観を経験するときには、その空間を動き回り、また自らの意思によって視点を変えながらその情報を受け取ることとなる。しかし、これまでの経済学分野での多くの環境評価研究では平面の画像や要素の言語による説明などで景観についての情報提示が行われてきた。本研究では特にこの点に着目し、環境に関する情報の与え方や人による情報の受け取り方によってその評価が影響を受けるのかを具体的に検討するため、下記の(1)～(3)の段階を踏んで研究を進めた。

(1) 実験参加者が評価の対象となる環境を三次元で疑似体験することを通じて環境財の持つ価値を定量的に評価する手法を考案し、これが二次元で情報提示する場合と比較して妥当性が高い評価を可能にするのかを明らかにするため、下記の3つの軸にしたがって研究を進めた。

経済学チームが主導して森林や海岸などの自然景観や都市の屋外空間の経済的価値の評価手法についての広範な検討を行ったうえで、表明選好法を用いて屋外空間の環境保全に対する支払い意思額を定量的に評価するための指標及び評価手法の開発を行った。また、Lopez-Mosquera and Sanchez (2012)を参考に計画行動理論に基づいて支払い意思額を説明するための心理指標と評価手法についても心理学チームと共同して開発を進めた。

心理学チームの主導により、画像などの視覚情報が価値の評価にあたって重要な役割を果たす環境財について、これまで二次元の画像で提示されるのが常であった評価対象についての情報を VR 技術によって三次元化し、実験参加者が能動的に評価対象に関する情報を得る環境を構築する手法を開発し、その環境と自己の身体との関係をどのようにとらえているのかを明らかにした。

VR 技術を用いて、仮想空間内での人間の基本的な行動特性を確認しながら、3次元で再現した景観の中で実験参加者が情報を能動的に取得できる環境を評価させるという実証研究に心理学チームを中心に取り組んだ。

(2) 上記で整理した基礎的な条件や実験用素材・設備を基に、第二段階では参加者を対象と

した実証研究に取り組んだ。

表明選好法の枠組みの中で、情報伝達方法の違いが支払い意思額に与える影響の分析を行った。従来の表明選好法の手法では、評価対象となる環境等の2次元画像を見せ、アンケートを用いて非市場的な価値への支払い意思額を評価するという手続きがとられる。このような手法の妥当性を検討するため、視点が固定された2次元の画像を与えられたときと、3次元情報を持った画像を与えられ、実験参加者がその3次元空間内から能動的に情報を取得した場合では環境に対する評価にどのような違いが生じるのかを、支払い意思額と心理的な評価指標の両面から検証した。具体的には、PC及びスマートフォンに対応した3次元画像閲覧アプリケーションを活用し、大規模なオンライン調査によりデータを収集し心理指標及び支払い意思額の分析を行った。

オンライン調査と同じ景観の3次元画像および2次元画像を使用して、簡易VRゴーグルを用いて参加者が自ら頭部を動かして能動的情報を取得する条件下における評価の違いを検討する実験を行い、指標の分析を実施した。

(3) これまでに大規模オンライン調査並びに簡易VRゴーグルを用いた実験によって取得した屋外空間の景観に関しての視覚情報を2次元並びに3次元の視覚情報を異なる方法で与えた際に生じる評価の差異についてのメカニズムを明らかにするために以下の実験を実施した。また、これまでの研究成果を踏まえ、従来の表明選好法で多く用いられる選択実験の枠組みの中で評価対象となる環境等の情報を2次元で提供する手法の改良につなげるため、の表明選好による実証研究を行った。

視線計測が可能なVRゴーグルを用いて3次元で再現した景観の中で実験参加者が情報を能動的に取得する場合と2次元の画像で景観を与えられた際の視線データを取得する実験を実施した。これらの分析結果を国内学会及び国際学会において報告した。また、VRで提示された環境財について、その環境と自己の身体との関係をどのようにとらえているのかを明らかにするための心理学実験も実施した。

Unityというソフトウェアを用いて仮想の3次元空間上に景観に含まれる個別の要素を人為的に変化させることのできるVR環境の構築を行った。そのうえで、要素の水準の異なる環境を3つの異なる方法で2次元の質問紙上に表現することによって大規模パネルを対象にウェブ調査による選択実験を実施し、環境要素の水準と情報の与え方が支払い意思額に及ぼす影響を推定した。

4. 研究成果

景観情報の提示や実験参加者の情報取得方法の違いが環境財(景観)の評価に与える評価についての一連の実験により、仮想的な3次元空間内で自ら視点を動かして周囲の景観情報を取得する条件と、同じ景観情報を2次元画像として受動的に取得する条件では景観の経済的および心理的評価が異なる可能性を示す結果や、画像情報の与え方によって表明される支払い意思やその一貫性に差が生じうることを示す結果を得ることができた。これらの結果について2021年から2023年にかけて2件の国際学会と2件の国内学会での学会報告を行った。現時点で掲載が決定されたものはないものの、国際学術誌への投稿や改訂を進めているところである。また、当初の段階で行った条件の整理によって経済学の国内雑誌論文を1件、仮想空間内での人間の行動特性を明らかにする研究から国際学術誌論文6件を公刊した。

本プロジェクトの実施にあたっては、研究実施期間の中核となる2年目と3年目に新型コロナウイルス感染拡大防止のための制限を強く受けることとなった。そのため、当初計画していた対面でVR環境を提示する実験の多くをオンラインによる情報提示やリモートでの実験環境で実施可能な計画に切り替えて実施する必要が生じた。一方で、この計画変更を通じて、より実際の環境政策立案の場で適用可能な調査に近い方法で、3次元の空間情報を様々な方法で2次元の電子情報に置き換えて大規模な調査を行うという発想の転換ができた。景観について人が取得した情報がどのようなメカニズムを通じて心理的な評価や支払い意思につながるのかについても、今後解明すべき課題が多く存在するが、認知心理学の研究者と共同して研究を進めることによって多くの仮説や研究課題を得ることができた。これらの研究成果の公表について本研究課題終了後に残されたものもあるが、全体として経済学分野における新たな研究の方向性の開拓に取り組むことができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Mine Daisuke, Yokosawa Kazuhiko	4. 巻 239
2. 論文標題 Does response facilitation to visuo-tactile stimuli around a remote-controlled hand avatar reflect peripersonal space or attentional bias?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Brain Research	6. 最初と最後の頁 3105 ~ 3112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00221-021-06192-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mine Daisuke, Kimoto Sakurako, Yokosawa Kazuhiko	4. 巻 2
2. 論文標題 Obstacles Affect Perceptions of Egocentric Distances in Virtual Environments	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Virtual Reality	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/frvir.2021.726114	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mine Daisuke, Yokosawa Kazuhiko	4. 巻 84
2. 論文標題 Adaptation to delayed visual feedback of the body movement extends multisensory peripersonal space	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Attention, Perception, and Psychophysics	6. 最初と最後の頁 576 ~ 582
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3758/s13414-021-02425-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Daisuke Mine, Nami Ogawa, Takuji Narumi, Kazuhiko Yokosawa	4. 巻 15(4)
2. 論文標題 The relationship between the body and the environment in the virtual world: The interpupillary distance affects the body size perception	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plos ONE	6. 最初と最後の頁 e0232290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0232290	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Daisuke Mine, Kazuhiko Yokosawa	4. 巻 83
2. 論文標題 Remote hand: Hand-centered peripersonal space transfers to a disconnected hand avatar	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Attention, Perception, & Psychophysics	6. 最初と最後の頁 3250-3258
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3758/s13414-021-02320-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Daisuke Mine, Kazuhiko Yokosawa	4. 巻 239(1)
2. 論文標題 Disconnected hand avatar can be integrated into the peripersonal space	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Experimental Brain Research	6. 最初と最後の頁 237-244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00221-020-05971-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田島夏与	4. 巻 33
2. 論文標題 屋外空間の経済価値をどう捉えるか	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本不動産学会誌	6. 最初と最後の頁 42 ~ 45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5736/jares.33.2_42	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Kei Kabaya, Kayo Tajima, Daisuke Ichinose, and Michiko Asano
2. 発表標題 Do Different Visual Presentation Formats Encourage Different Choice Behaviors? Discrete Choice Experiment on Urban Park Landscapes
3. 学会等名 The 12th Congress of the Asian Association of Environmental and Resource Economics, Waseda, Tokyo (August, 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Asano, M., Yokosawa, K., Ichinose, D., & Tajima, K.
2. 発表標題 The effects of omnidirectional image presentation on psychological and economic evaluation of landscapes.
3. 学会等名 63rd Annual Meeting of the Psychonomic Society, Boston, USA & Online (November 19, 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 木本 桜子・峯大典・浅野倫子・横澤一彦
2. 発表標題 VR空間での距離知覚に対する障壁の影響
3. 学会等名 日本基礎心理学会第41回大会, 千葉 (2022年12月4日)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 一ノ瀬大輔、田島夏与、浅野倫子、横澤一彦
2. 発表標題 主体的な情報取得が環境評価に与える影響の検討
3. 学会等名 環境経済・政策学会2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅野倫子、横澤一彦、一ノ瀬大輔、田島夏与
2. 発表標題 景観の 360° 画像提示が景観に対する印象と経済的価値評価に及ぼす影響
3. 学会等名 日本心理学会第85回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 峯大典、小川奈美、鳴海拓志、横澤一彦
2. 発表標題 バーチャル空間における瞳孔間距離の操作による外界のスケール認知と身体表象認知への影響
3. 学会等名 日本基礎心理学会 第38回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Daisuke Mine, Nami Ogawa, Takuji Narumi, and Kazuhiko Yokosawa
2. 発表標題 Wider IPD Makes People Perceive Their Body to be not so Large when Large Hands are Presented.
3. 学会等名 International Conference on Artificial Reality and Telexistence Eurographics Symposium on Virtual Environments (ICAT-EGVE), Tokyo, Japan. (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	横澤 一彦 (Yokosawa Kazuhiko) (20311649)	筑波学院大学・経営情報学部・教授 (32105)	
研究分担者	浅野 倫子 (Asano Michiko) (40553607)	東京大学・大学院人文社会系研究科(文学部)・准教授 (12601)	
研究分担者	一ノ瀬 大輔 (Ichinose Daisuke) (80458926)	立教大学・経済学部・准教授 (32686)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	蒲谷 景 (Kabaya Kei) (10601792)	立教大学・経済学部・助教 (32686)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関