

令和 3 年 6 月 3 日現在

機関番号：34316

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K03737

研究課題名（和文）科学的曖昧性下での気候変動政策の経済評価

研究課題名（英文）Economic Evaluation of Climate Change Policies under Scientific Ambiguity

研究代表者

渡邊 正英（Watanabe, Masahide）

龍谷大学・経済学部・准教授

研究者番号：50434783

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,800,000円

研究成果の概要（和文）：科学的事実に基づく政策判断や政策評価が求められている。しかし、気候変動に関する予測確率は不確実であり、複数の科学モデルに基づく複数の予測確率が存在する。このような気候変動に関する科学的予測確率の不確実性（科学的曖昧性）が、人々の政策への選好や評価にどのような影響を与えるのかについては、実証的に明らかになっていない。本研究では、web調査で得たデータをもとに、曖昧性下の意思決定モデルを基礎理論とする実証モデルを推定し、気候変動に関する科学的曖昧性が人々の政策への選好や評価に与える影響について明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現実の政策評価において、科学的曖昧性が人々の気候変動政策評価へ与える影響を実証的に明らかにした研究はほとんど行われていない。本研究では、曖昧性下の意思決定理論に基づく構造モデルから、科学的曖昧性が気候変動緩和策に与える影響を明らかにした点が、学術的貢献である。また、現実の政策決定においても、科学的曖昧性を考慮することの必要性があることを示した点が、本研究の社会的意義である。

研究成果の概要（英文）：There is a need for policy decisions and policy evaluation derived from scientific facts. However, there are multiple predicted probabilities based on multiple scientific models regarding climate change, and such probabilities are uncertain. How such uncertainty in scientific predicted probability (scientific ambiguity) regarding climate change affects people's preferences for and evaluation of climate change policies has not been empirically clarified. In this study, we estimated an empirical model based on a decision model under ambiguity, using data from a web survey. We clarify the impact of scientific ambiguity regarding climate change on people's preferences and evaluations of the policies.

研究分野：経済学

キーワード：科学的曖昧性 気候変動

## 1. 研究開始当初の背景

気候変動の予測確率には不確実性が伴う。科学モデルに関する予測確率の不確実性は科学的曖昧性と呼ばれ、意思決定や政策評価に影響を与えることが知られている。そのため、気候変動政策の評価には科学的曖昧性を考慮することの重要性が認識されつつある。しかしながら、科学的曖昧性をとりいれた気候変動政策の実証的な経済評価の枠組みは確立されていない。

一方で、曖昧性下の意思決定理論の応用理論研究は行われてきた。近年では、例えば、Klibanoff, Marinacci, and Mukerji(2005)のスムーズ曖昧性モデル(以下、KMMモデル)は、環境、金融、健康政策などへ応用され、従来の期待効用モデルでは説明できない経済現象の説明や、曖昧性下での理論的な政策分析が行われている。しかしながら、このような曖昧性下の意思決定モデルを現実の政策評価へ応用した実証研究は極めて少なく、理論と実証との乖離がある。

## 2. 研究の目的

本研究は、曖昧性下の意思決定研究における理論と実証との乖離を埋め、曖昧な科学的予測確率が与えられる状況下で、気候変動政策の経済評価を実証的に行う枠組みを提供することを目的とする。特に、近年、応用理論研究で広く利用されているKMMモデルを基礎理論とする実証モデルを構築する。そして、推定に必要な二次確率分布を抽出するためのweb調査を行い、得られたデータから推定される構造モデルを利用して、代替的な温室効果ガス排出削減政策の実証的評価を行う。同時に、気候変動の予測確率の曖昧性に対する態度(曖昧性回避・中立・愛好)を実証的に計測する。曖昧性態度を計測した先行研究の多くは、実験室内でのシンプルな賭けに対するものである。曖昧性のソースが異なるため、気候変動の予測確率に対する曖昧性態度は先行研究と異なることが十分考えられる。曖昧性態度は気候変動対策の評価に重要な意味を持つため、本研究から得られる曖昧性態度の測定には重要な政策的意義がある。

また、科学的曖昧性に関する情報の伝え方の違いが、人々の予測確率に対する認知および信頼、気候変動への懸念へ与える影響についても実証的に検証する。

## 3. 研究の方法

### (1) 曖昧性下における意思決定理論に基づく気候変動緩和策の経済評価

曖昧性下における気候変動緩和策に対する評価を行うために、KMMモデルに基づく構造モデルを実証可能なかたちで構築した。構造モデルの推定のために必要となる主観的二次確率のデータを抽出するため、視覚的なwebツールを使って(一次の)主観確率を抽出する先行研究の方法を拡張した。

様々な属性をもつ大きな標本サイズの標本を得るために、大規模な登録会員を有するweb調査会社のパネルを利用するweb調査を行った。主観的二次確率の抽出と同時に、代替的な気候変動緩和策に関する選択実験を行い、代替的な気候変動策に対する人々の選好の推定に必要なデータを得た。なお、このweb調査では、現実的な曖昧な予測確率に対する態度を測定するため、科学モデルに基づく現実の気候変動の予測確率を利用した。

得られたデータをもとに、KMMモデルに基づく構造モデルを推定した。その際、個人間異質性を考慮した曖昧性態度を計測した。推定された構造モデルを用いて、代替的な温室効果ガス排出削減政策の経済評価、および、曖昧性プレミアムの計測を行った。

### (2) 科学的曖昧性に関する情報提供手段と確率認識

科学的曖昧性に関する情報の伝え方の違いが、予測確率に対する人々の認知や気候変動への懸念に及ぼす影響を検証するため、代替的な確率情報を被験者にランダムに提示し、確率認知や気候変動への懸念を抽出するweb調査を行った。気候変動に関する代替的な確率情報として、複数の予測確率(科学的曖昧性のある予測確率)の平均、予測確率の範囲、あるいは、複数の予測確率をそのまま提示する3パターンを取り上げた。

上記3パターンの確率情報を被験者にランダムに提示し、確率情報の提供方法の違いが、予測確率に対する信頼性、主観的正確性、主観確率、そして気候変動に対する懸念に差が生じるかを統計的に検証した。さらには、このような確率認知に関する違いが、個人の数的能力や教育水準によって異なるかを検証するため、web調査では教育水準等の個人属性の抽出や、個人の数的能力の計測も行った。得られたデータをもとに、数的能力や教育水準と確率認識の関係について統計的に検証した。

## 4. 研究成果

### (1) 曖昧性下における意思決定理論に基づく気候変動緩和策の経済評価

平均的に人々は科学的曖昧性に対して愛好的であった。しかし、曖昧性態度の個人間異質性は大きい。年齢・学歴・所得が高い、あるいは科学への信頼が強い人ほど、より曖昧性愛好的であった。また、曖昧性を考慮しない場合は積極的な気候変動緩和策に対する支払意思額は過小評価されること、および、曖昧性愛好的な人ほど積極的な気候変動緩和策への支持が高いことが示さ

れた。

以上より、曖昧性態度の個人間異質性が緩和政策の評価に与える影響は大きく、たとえ不確実な予測確率に対する確率認知が同じであったとしても、曖昧性態度の違いのため、人々の政策への評価は異なることが示された。これまで政策評価において、科学的曖昧性に対する態度の個人間異質性は考慮されてこなかったが、その政策評価への影響は無視しえないものであることが示唆された。

## (2) 科学的曖昧性に関する情報提供手段と確率認識

複数の予測確率を集約した情報(平均や確率範囲)よりも、複数の予測確率をそのまま提示したほうが、個人の数的能力や教育水準に関わらず、予測確率への信頼性や主観的正確性を増大させ、部分的に主観確率を高める、あるいは、気候変動への懸念を増大させた。したがって、複数の予測確率を提示することは、集約した情報を与えるよりも、曖昧な予測確率を伝える手段として有効であることが示唆された。

## 引用文献

Klibanoff, P., Marinacci, M., & Mukerji, S. (2005). A smooth model of decision making under ambiguity. *Econometrica*, 73(6), 1849-1892.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Kawata Yukichika, Watanabe Masahide	4. 巻 58
2. 論文標題 Nuisance or benefit? A study of deer-altered park landscapes in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Urban Forestry & Urban Greening	6. 最初と最後の頁 126960 ~ 126960
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ufug.2020.126960	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 Toshio Fujimi, Masahide Watanabe, Hirokazu Tatano	4. 巻 -
2. 論文標題 Public trust, perceived accuracy, perceived likelihood, and concern on multi-model climate projections communicated with different formats	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change	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) 10.1007/s11027-021-09950-9	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 Watanabe Masahide, Kawata Yukichika	4. 巻 17
2. 論文標題 What Extent of Welfare Loss is Caused by the Disparity between Perceived and Scientific Risks? A Case Study of Food Irradiation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy	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) 10.1515/bejeap-2016-0071	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 Kawata Yukichika, Watanabe Masahide	4. 巻 34
2. 論文標題 Economic feasibility of Campylobacter-reduced chicken: Do consumers have high willingness to pay?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Agribusiness	6. 最初と最後の頁 222 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/agr.21512	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 -

〔学会発表〕 計0件

〔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
連携研究者	藤見 俊夫  (Fujimi Toshio)  (40423024)	京都大学・防災研究所・准教授    (14301)	

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
---------	---------