

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 9 月 11 日現在

機関番号：82641

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2019

課題番号：18K18241

研究課題名（和文）リスク認知の進化過程を踏まえた情報提供方策の設計

研究課題名（英文）Designing information provision based on evolution of risk perceptions

研究代表者

小松 秀徳（Komatsu, Hidenori）

一般財団法人電力中央研究所・エネルギーイノベーション創発センター・主任研究員

研究者番号：40462882

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：人間の極端なリスク認知が、どのような要因に影響されるのかを理解し、どのような方策によって緩和することができるかを明らかにするため、社会性の進化を説明する進化の枠組みに注目し、利他性がリスク認知に影響を与え得るシミュレーションモデルを構築した。このモデルから、血縁者からの支援を受けているほど極端なリスク忌避が緩和される傾向が示唆された。そこで、血縁者からの支援を伝えるメッセージを設計し、その効果を検証するためにインターネットによるアンケート調査を実施したところ、実際に血縁者からの支援を受けている感覚が増大し、極端なリスク忌避が緩和されることが確かめられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

進化の観点に基づく定量的な分析により、自己利益最大化とは異なるリスク認知が発生することをシミュレーションによって示し、人間の社会性の進化に由来するリスク認知の発生機構を解明した。また、このシミュレーションから、リスク認知に影響する特性を抽出し、これを活用した情報提供によって、実際に現実世界において極端なリスク認知の緩和が可能であることを示した。これにより、設計指針が確立されていなかった行動変容方策としての「ナッジ」の設計指針に対して、体系的で効率的な設計の枠組みを提示した。

研究成果の概要（英文）：An evolutionary simulation model focusing on sociality, where altruism can affect human risk perception, was constructed to identify what factors affect extreme risk perception, and what interventions can moderate the extreme response. The model suggested that extreme risk aversion tend to be moderated when they receive support from their relatives. Utilizing this insight, messages highlighting support from relatives were designed. The intervention effect was investigated by internet questionnaire surveys in the real world, where the messages increased sense of familial support and moderated extreme risk aversion.

研究分野：行動経済学

キーワード：血縁選択 マルチエージェントモデル ナッジ 情報提供 アンケート解析 進化 利他性 リスク

1. 研究開始当初の背景

人間は利己的な意思決定を行う場合もある一方、時には自らの利益を犠牲にしてさえも他人の意思決定や行動にも影響を受ける等、社会性を持った意思決定を行う場合がある。リスク認知も、定量的なリスクの大きさだけでなく、リスクが他人へ影響すると認知されるか否かに左右されることが知られている。リスク忌避的・選好的な態度は、世論、ひいては政策決定にも影響を及ぼす場合があり、例えば我が国では1997年にダイオキシン排出を規制する法案が可決されたが、その背景として、合理的な費用対効果分析ではなく、むしろ世論の影響が強かったことが指摘されている。このような社会的非効率の原因となる場合があるため、人間の極端なリスク認知が、どのような要因に影響されるのかを理解し、どのような方策によって緩和することができるかを明らかにすることは、政策的にも重要な課題である。

完全合理性や利己性では説明が付かない一部の意思決定構造がどのようにして形成されたかについては、進化の観点から解釈できる可能性が指摘されてきた。一方、進化は繁殖と死亡の繰り返しを伴う長期的な過程であり、実験的に検証することはできないため、こうした分析は定性的なものが中心であった。そこで報告者らは、定量的な分析が可能となる、数理的なシミュレーションモデルの枠組みを確立した。リスク認知の進化上の意義が定量的に解明されれば、その特性を踏まえた情報提供により、極端なリスク認知を緩和できる可能性がある。しかし、これまで検討されてきたシミュレーションモデルでは、考慮可能な属性の種類などが限定的であり、またモデルから抽出されたリスク認知に影響を与える特性を踏まえた情報提供についての検討もされてこなかった。そこで、より多様な属性を考慮した進化のシミュレーションモデルを構築し、このモデルから得た知見を基に設計した情報提供が、現実世界においても有効であることを明らかにするため、本研究を開始した。

2. 研究の目的

社会性の進化を説明する進化の枠組みに注目し、利他性がリスク認知に影響を与え得るシミュレーションモデルを構築する。進化の観点に基づく定量的な分析により、自己利益最大化とは異なるリスク認知が発生することをシミュレーションによって示し、人間の社会性の進化に由来するリスク認知の発生機構を解明する。また、このシミュレーションから、リスク認知に影響する特性を抽出し、これを活用した情報提供によって、実際に現実世界において極端なリスク認知の緩和が可能であることを示す。

3. 研究の方法

(1) 進化的マルチエージェントシミュレーションモデル

利他性を持つエージェントを、リスクを経験することによる生存確率と生存後に得られる便益との間にトレードオフがある環境下で繰り返し相互作用させることによって、リスクへの態度や利他行動の戦略がどのように進化するかを検証した。

(2) 情報提供実験

インターネットによるアンケート調査によって、現実世界における情報提供実験を実施した。具体的には、基本的な情報のみを文字で提供するコントロール群と、基本的な情報だけでなく、追加的な文字とイラストの情報を併せて提供する介入群を比較した。これによって、極端にリスク忌避的な態度が緩和される効果を、介入群とコントロール群との差分に基づいて評価した。

4. 研究成果

血縁者からの支援を受けているほど、極端にリスク忌避的な態度が緩和される、という進化的マルチエージェントシミュレーションモデルからの示唆を踏まえ、血縁者からの支援を伝えるメッセージを設計した(図1)。また、設計したメッセージの効果を検証するため、工業化による大気汚染リスクを事例として、インターネットによるアンケート調査を実施した。コントロール群と介入群それぞれについて、情報を受け取る前後での大気汚染リスクへの態度の変化を確かめ、群間差を比較した結果、介入群では血縁者からの支援を受けている感覚が増大し、リスク忌避的な態度が緩和されていることが確かめられた。さらにパネル解析により、介入効果がより高い属性は、女性であり、年齢が若く、高い協調性を持つということが確かめられ、これらの結果は進化的マルチエージェントシミュレーションモデルの振る舞いとも一致した。

工業化は私たちの親世代、さらにその親世代の働きによって一気に進み、工業製品だけではなく、道路、電気・ガス・水道といったインフラの利用や、食品や医薬品の大量生産を可能にするなど、現代の私たちの健康や日常生活の質をあらゆる面から支えています。また、私たちの世代によって進められている工業化の更なる発展は、未来の世代の子供たちの健康や日常生活の質を向上させると考えられます。
一方、工場や自動車の排煙に含まれる汚染物質は、呼吸器系疾患な

どの悪影響を及ぼす可能性があります、近年の日本では対策技術と規制によって改善が進んでいます。

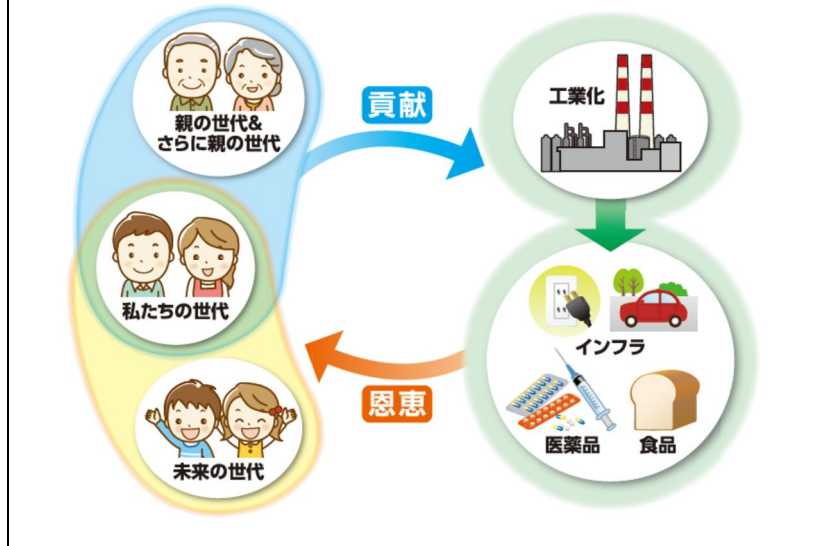


図1：設計したメッセージの例。下線部とイラストを除いたものが、コントロール群で提供された情報に相当する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Komatsu Hidenori, Kubota Hiromi, Tanaka Nobuyuki, Ohashi Hirotada	4. 巻 15
2. 論文標題 Designing information provision to serve as a reminder of altruistic benefits: A case study of the risks of air pollution caused by industrialization	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0227024
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0227024	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 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Hidenori Komatsu, Nobuyuki Tanaka, Hiromi Kubota, and Hirotada Ohashi
2. 発表標題 Do messages to remind of being supported by relatives affect responses to risks that are perceived to threaten future generations?
3. 学会等名 NorthEastern Evolutionary Psychology Society 2018（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松秀徳、窪田ひろみ、田中伸幸、大橋弘忠
2. 発表標題 「ナッジ」の設計基盤としての進化シミュレーションモデル：工業化による大気汚染についての情報提供における効果検証
3. 学会等名 日本進化学会第20回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松秀徳、窪田ひろみ、田中伸幸、大橋弘忠
2. 発表標題 血縁選択に基づく「ナッジ」：血縁者の支援を想起させるメッセージ設計と情報提供の効果
3. 学会等名 日本進化学会第21回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hidenori Komatsu, Nobuyuki Tanaka, Hiromi Kubota, and Hirotada Ohashi
2. 発表標題 Nudges for the future: Boosting one's sense of familial support moderates extreme response toward the impact of air pollution
3. 学会等名 NorthEastern Evolutionary Psychology Society 2019 (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
--	---------------------------	-----------------------	----