

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：82641

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H01555

研究課題名（和文）遺伝子-文化共進化シミュレーションによる誇示的な消費行動の適応的意義の解明

研究課題名（英文）Identifying adaptiveness of conspicuous consumption behaviors based on simulation models of gene-culture co-evolution

研究代表者

小松 秀徳 (Komatsu, Hidenori)

一般財団法人電力中央研究所・グリッドイノベーション研究本部・上席研究員

研究者番号：40462882

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,400,000円

研究成果の概要（和文）：人が配偶者を選択する際に、自分やパートナーのパーソナリティ特性をどのように認知し、それらの類似性や非類似性がどのように配偶者選択の意思決定に寄与するかを明らかにした。また、このメカニズムを基に、エージェントと製品・サービスがそれぞれ並行して進化し、エージェントは購入した製品・サービスに応じて生存確率と見かけのパーソナリティを変化させ、パーソナリティ特性の（非）類似性に基づいて繁殖を行う進化シミュレーションモデルを構築した。このモデルを用いた分析により、一見非適応的な製品・サービスが進化し得ることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人間が文化的にコストをかけて見かけ上のパーソナリティ特性を操作することに関する、適応的な意義を定量的に明らかにした。このような定量的な評価を可能とするモデルの構築により、エージェント間の相互作用が社会的な合理性にどのように影響を与えるか、またその対策としてどのようなものがあり得るかを、計算機上で事前検討することが可能なプラットフォームとして提示した。

研究成果の概要（英文）：We identified the mechanism on how people perceive their own and the partners' personality and how (dis)similarities of those personality characteristics contribute to decision-makings on mate selection. This mechanism was incorporated into our evolutionary simulation models, where agents and products evolve in parallel, agents' perceived personality and survivability are modified the products that they own, and they reproduce based on the (dis)similarities of the personality. Our analysis using the simulation models revealed the adaptiveness of products that appear to maladaptive.

研究分野：進化心理学

キーワード：社会シミュレーション 遺伝子-文化共進化 ナッジ

### 1. 研究開始当初の背景

完全合理性や利己性では説明が付かない人間の「一見不合理な意思決定構造」について、近年では進化に根ざした深い合理性が隠れているとの指摘がなされるようになった。こうした進化の観点に基づく検討の一つに、高価なものを買う消費行動を、人間のパーソナリティ特性の指標である Big-5 (利他性、開放性、外向性、勤勉性、神経症傾向の五つから成り、現在知られている指標の中で最も説明力が高い) で解釈する分析がある。この分析に従えば、高価なビジネススーツはコストがかかるが、勤勉性の高さを誇示するシグナル(「自分は勤勉な人間である」という暗黙的なメッセージ)として機能し、宝飾品には開放性や外向性の高さのシグナルとしての機能がある、といった解釈が成り立つ。この考え方を拡大すれば、平均寿命が劇的に改善した現代で、生存には直接的に影響しないにも関わらず多大なコストが割かれている、消費行動に限らない広範な人間活動のメカニズムを説明できる可能性がある。これには、費用対効果が著しく低い環境設備へ多額の投資がなされるといった社会現象も含まれる。

しかし、進化と Big-5 特性を組み合わせた従来の行動分析はあくまで定性的な議論に止まっていた。これに加え、製品・サービスに関する概念自体が人間社会という環境の中で動的に進化していく「文化進化」の視点も欠落していた。特定の概念が人間同士の情報交換を通じて複製、変異、拡散、多様化していく過程は、生物進化に対しても影響を与え得る。このような構造は「遺伝子 - 文化共進化」とも呼ばれる。

### 2. 研究の目的

本研究では、Big-5 特性と遺伝子 - 文化共進化の仕組みを取り入れた進化シミュレーションモデルを構築し、一見不合理な消費行動が、どのようなメカニズムで発生するのかを定量的に明らかにする。Big-5 特性をモデル化したエージェントが生存と繁殖を繰り返す生物進化と、エージェント群を環境として製品・サービスそれ自体が進化する文化進化が、並行して相互作用する「遺伝子 - 文化共進化」を考慮した社会シミュレーションモデルを構築する。このモデルに基づいた定量的な分析により、人間が文化的にコストをかけて見かけ上のパーソナリティ特性を操作することには、どのように適応的な意義が存在するか、エージェント間の相互作用が社会的合理性にどのように影響を与えるかを明らかにする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 配偶者選択メカニズムの特定

人が配偶者を選択する際に、自分やパートナーのパーソナリティ特性をどのように認知し、それらの類似性や非類似性がどのように配偶者選択の意思決定に寄与するかは明らかになっていない。そこで、顔やプロフィールなどを匿名化した状態で音声のみの対話をする被験者実験により、自身のパーソナリティや、対話相手のパーソナリティに関する印象が配偶者選択に与える影響を分析した。

#### (2) 進化シミュレーションモデルの構築

エージェントと製品・サービスがそれぞれ並行して進化し、エージェントは購入した製品・サービスに応じて生存確率と見かけのパーソナリティを変化させ、(1)で明らかになったパーソナリティ特性の(非)類似性に基づいて繁殖を行う進化シミュレーションモデルを構築した(図1, 図2)。

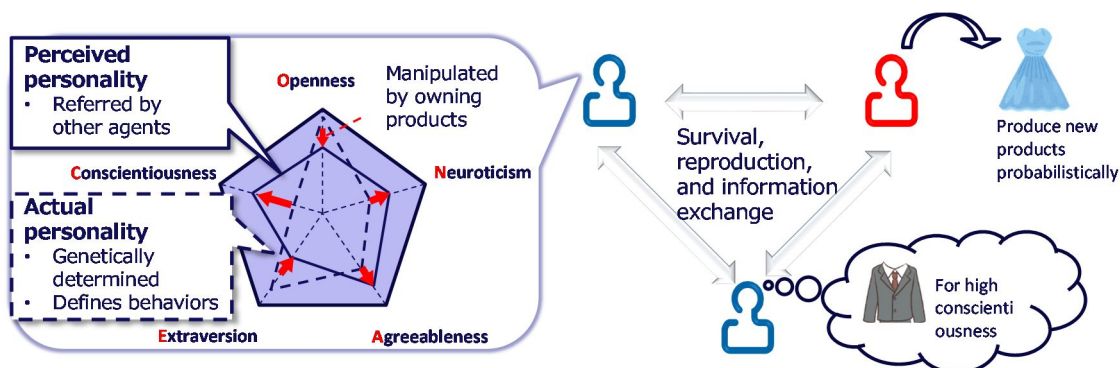


図1: 進化シミュレーションモデルの構造。エージェントと製品は別々に進化し、見かけのパーソナリティは、エージェントが保有する製品によって本来のパーソナリティを脚色することで形成される。

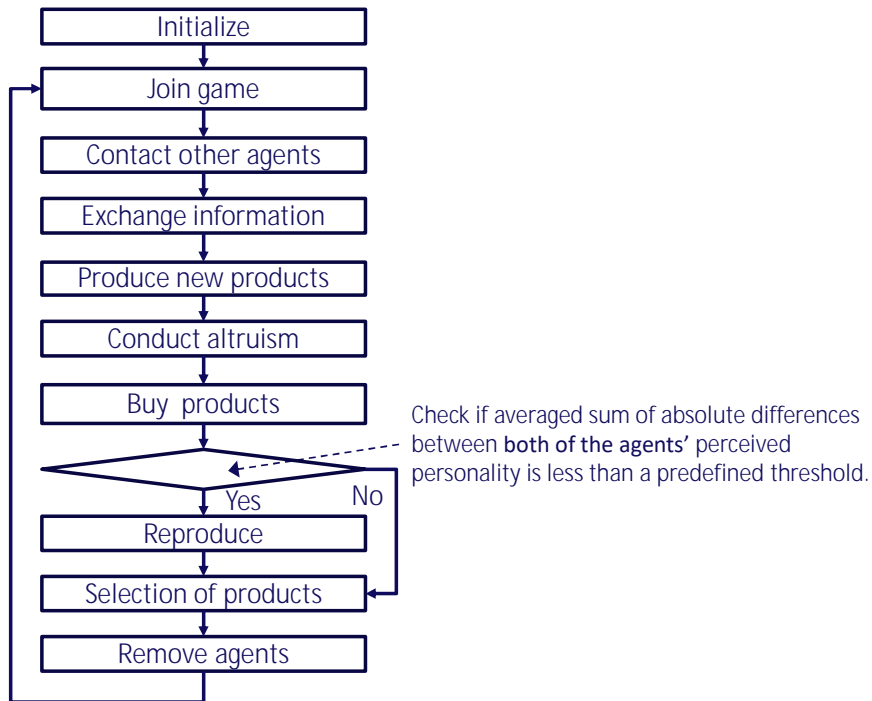


図2：進化シミュレーションモデルのフローチャート。

#### 4. 研究成果

現実世界における被験者実験により、配偶者選択の意思決定に寄与するのは、自身の実際のパーソナリティと相手のパーソナリティに関する印象との（非）類似性（図3内 Model A）よりも、むしろ自分がパートナーからどのようなパーソナリティだと思われたかに関するメタ認知と相手のパーソナリティに関する印象との（非）類似性（図3内 Model B）であることを明らかにした。

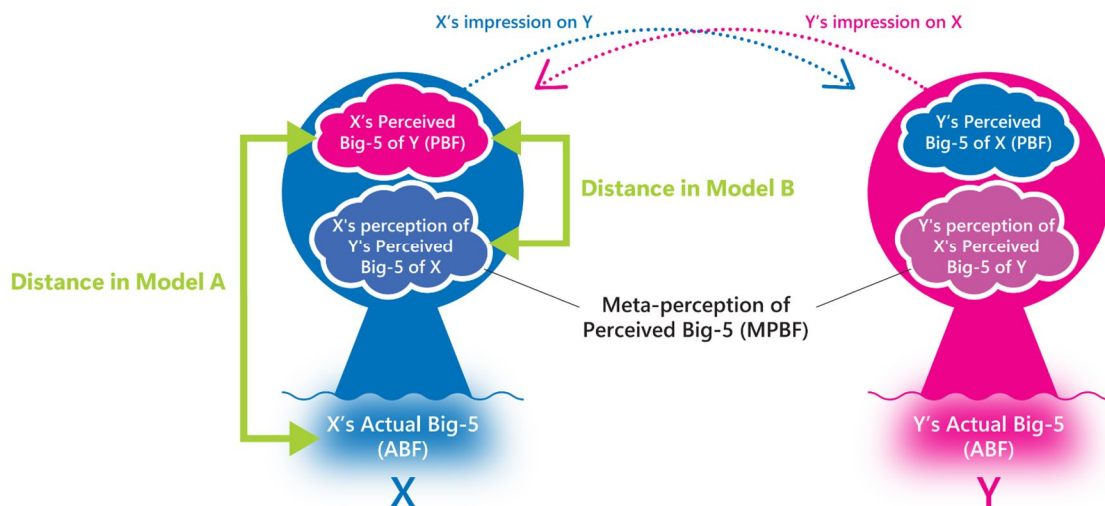


図3：配偶者選択に寄与するパーソナリティ特性の（非）類似性に関する2種類の定義。

また、上記のメタ認知に基づく配偶者選択のメカニズムを取り入れた進化シミュレーションモデルによる分析によって、生存確率を高める便益が無いにもかかわらず、見かけ上のパーソナリティを大きく変えるのに有効な高価な商品・サービスが進化し得ることを明らかにした（表1）。

表1：進化シミュレーションモデル上で進化した製品・サービスの例。

Price	Survival benefit	Manipulating degree					Number of buyers
		Openness	Conscientiousness	Extraversion	Agreeableness	Neuroticism	
0.871	0.195	s	s	n	s		39
		-0.017	-0.200	0.028	-0.076	-0.088	

<b>0.682</b>	<b>0.000</b>	<b>0.051</b>	<b>-0.016</b>	<b>-0.017</b>	<b>-0.200</b>	<b>-0.111</b>	<b>6</b>
0.655	0.011	0.006	-0.058	0.011	-0.159	-0.179	39
<b>0.639</b>	<b>0.000</b>	<b>0.156</b>	<b>-0.054</b>	<b>0.081</b>	<b>-0.200</b>	<b>-0.161</b>	<b>5</b>
...	...	...	...	...	...	...	...
0.144	0.108	0.061	0.013	-0.037	-0.109	0.110	2
0.083	0.000	0.191	0.085	-0.045	0.181	0.049	26

---

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 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Komatsu Hidenori, L. Fisher Maryanne, Tanaka Nobuyuki, Suzuki Aoshi, Hashimoto Yasuhiro, Liu Guanghao, Chen Yu	4. 巻 15
2. 論文標題 Signaled Similarity of Personality Dimensions in Mate Choice	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Letters on Evolutionary Behavioral Science	6. 最初と最後の頁 23-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5178/lebs.2024.117	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 該当する

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 0件/うち国際学会 8件）

1. 発表者名 Hidenori Komatsu, Maryanne L. Fisher, Nobuyuki Tanaka, Aoshi Suzuki, Yasuhiro Hashimoto, Guanghao Liu, Yu Chen
2. 発表標題 Let's talk and befriend: Evolutionary dynamics of divided societies caused by signaled personality
3. 学会等名 Human Behavior and Evolution Society 2024（国際学会）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Guanghao Liu, Yu Chen, Hidenori Komatsu, Nobuyuki Tanaka, Ren Hayashi, Aoshi Suzuki, Yasuhiro Hashimoto
2. 発表標題 How Personality Trait Distributions Shape Economic Disparities: Insights from Multi-Agent Simulations
3. 学会等名 Human Behavior and Evolution Society 2024（国際学会）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Hidenori Komatsu, Maryanne L. Fisher, Nobuyuki Tanaka, Aoshi Suzuki, Yasuhiro Hashimoto, Guanghao Liu, Yu Chen
2. 発表標題 An in-silico experiment to explore interventions to moderate divided societies using a gene-culture coevolution model incorporating signaled personality
3. 学会等名 第8回人工生命研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名	Hidenori Komatsu, Maryanne L. Fisher, Nobuyuki Tanaka, Aoshi Suzuki, Yasuhiro Hashimoto, Guanghao Liu, Yu Chen
2. 発表標題	Do I know who I really am?: How meta-perceptions of (dis)similarities in personality affect mate choice
3. 学会等名	Human Behavior and Evolution Society 2023 (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	Guanghao Liu, Hidenori Komatsu, Nobuyuki Tanaka, Yasuhiro Hashimoto, Maryanne L. Fisher, Yu Chen
2. 発表標題	A simple agent-based model for personality wealth coevolution
3. 学会等名	Human Behavior and Evolution Society 2023 (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	Hidenori Komatsu, Maryanne L. Fisher, Nobuyuki Tanaka, Aoshi Suzuki, Yasuhiro Hashimoto, Guanghao Liu, and Yu Chen
2. 発表標題	A gene-culture co-evolution model incorporating signaled personality in mate choice
3. 学会等名	Alife-Japan Workshop05
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Guanghao Liu, Yu Chen, Hidenori Komatsu, Nobuyuki Tanaka, Ren Hayashi, Aoshi Suzuki, and Yasuhiro Hashimoto
2. 発表標題	A simple agent-based model for personality wealth coevolution
3. 学会等名	Alife-Japan Workshop05
4. 発表年	2022年

1. 発表者名 鈴木蒼紫, 橋本康弘, 小松秀徳
2. 発表標題 Big-5 性格特性の進化におけるネットワーク構造の影響
3. 学会等名 Alife-Japan Workshop05
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 劉広昊, 陳昱, 小松秀徳, 田中伸幸, 林蓮, 鈴木蒼紫, 橋本康弘
2. 発表標題 A multi-agent simulation of wealth distribution under the influence of personalities
3. 学会等名 Alife-Japan Workshop02 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小松秀徳, 田中伸幸, 林蓮, 鈴木蒼紫, 橋本康, 劉広昊, 陳昱
2. 発表標題 Emergence of sexual differences in personality traits: A case study for a gene-culture coevolution model to analyze adaptiveness of conspicuous consumption
3. 学会等名 Alife-Japan Workshop02 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小松秀徳, 田中伸幸, 鈴木蒼紫, 橋本康, 劉広昊, 陳昱
2. 発表標題 Quantitative analysis on the adaptiveness of conspicuous consumption using a gene-culture coevolution model
3. 学会等名 AsiaEvo Conference 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木蒼紫, 林蓮, 橋本康弘, 小松秀徳
2. 発表標題 遺伝子-文化共進化エージェントシミュレーションによる消費行動の分析
3. 学会等名 第2回人工生命研究会(国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小松秀徳, 橋本康弘, 田中伸幸, 劉広昊, 陳昱
2. 発表標題 顕示的消費行動の適応的意義に関する遺伝子-文化共進化モデルを用いた予備的な分析
3. 学会等名 日本進化学会第22回オンライン大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Hidenori Komatsu	4. 発行年 2025年
2. 出版社 American Psychological Association	5. 総ページ数 44
3. 書名 The Rise of Evolutionary Nudging: Applications for Environmental Sustainability (in APA Handbook of Evolutionary Psychology)	

〔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	チン ユ  (Chen Yu)  (00272394)	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授   (12601)	



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
研究分担者	橋本 康弘  (Hashimoto Yasuhiro)  (10376494)	会津大学・コンピュータ理工学部・上級准教授    (21602)	
研究分担者	田中 伸幸  (Tanaka Nobuyuki)  (30371363)	一般財団法人電力中央研究所・サステナブルシステム研究本部・上席研究員    (82641)	

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			
カナダ	Saint Mary's University			