

平成30年6月28日現在

機関番号：26402

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K13354

研究課題名（和文）フューチャー・デザイン

研究課題名（英文）Future Design

研究代表者

西條 辰義 (Saijo, Tatsuyoshi)

高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授

研究者番号：20205628

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：我々の考案した持続可能性ジレンマゲームの実験においてひとりだけ仮想将来人を導入する場合とそうでない場合を比較すると、前者の場合、後者と比較すると「将来可能性(たとえ自己の利益が減るとしても将来世代がよりよくなるということが自己を幸せにするというヒトの特性)」をアクティベートすることを観察している。

一方で、子供にも投票権を与えるドメイン投票の実験の場合、従来の投票制度で次世代をより良くする政策に投票した人々が、ドメイン投票になると自己のための政策に転換することを観察している。

研究成果の概要（英文）：We designed a new game called the Intergenerational Sustainability Dilemma Game (ISDG), and conducted experiments using an imaginary future person (IFP) and not using the person. We found that groups with IFPs chose more sustainable alternative than groups without IFPs did. That is, we observed that introducing IFP in decision making activated “futurability”: An individual exhibits futurability when (s)he experiences an increase in happiness as a result of deciding and acting to forego current benefits as long as it enriches future generations.

In the Domyeny voting that allows children’s voting, some of the people who voted for a policy that helps future generations in a usual voting system changed their minds so that they voted for a policy for current generation.

研究分野：フューチャー・デザイン

キーワード：フューチャー・デザイン 仮想将来世代 Social Value Orientation 市場 民主制 人新世 ドメイン投票

1. 研究開始当初の背景

Rockstrom ら(2009)のプラネタリ・バウンダリの研究では、一万年あまり続いた比較的安定的な完新世の環境を維持するために必要な9つの領域を識別し、それらの地球環境に対する許容限度を提案している。彼らによると、気候変動、生物多様性、土地システムの変化(失ってしまった森林の割合)、窒素やリン酸を含む生化学物質の循環などがすでに許容限度を超えてしまっていることを示している。そのため、Crutzen and Stoermer (2000) および Crutzen (2002)は、完新世はすでに終了し、人類が地球システムを変え、新たな地質年代である人新世(the Anthropocene)が始まっているとしている。人類の活動が地球システムそのものを変えてしまったのである。

完新世から人新世への大きな変化を起こしたのは現代社会の二つの大きな柱である市場と民主制ではないのだろうか。これらの仕組みは、将来世代のwell-beingを視野にいれることができず、機能不全を起こしている。まず、市場を考えてみよう。市場は「人々の短期的な欲望を実現する非常に優秀な仕組み」ではあるものの、「将来世代を考慮に入れ資源配分をする仕組み」ではない。将来世代は現代の市場に参加できないのである。一方、民主制も「現在生きている人々の利益を実現する仕組み」であり、「将来世代を取り込む仕組み」ではない。百年後の世代の豊かさを考えて選挙に出ても落選するのがおちであろう。つまり、これらの仕組みは将来世代を代弁する装置を備えていないのである。

2. 研究の目的

持続可能な自然と社会を将来世代に引き継ぐための社会システムの一つとして「仮想」将来世代を現代に導入することを提案し、この新たな意思決定の仕組みの機能を検証するのが本研究の目的である。従来の研究では将来世代の非存在が前提であるため、本研究の視点は国内外で皆無である。仮想将来世代の導入が有効に機能するかどうかを検証するために、新たに世代間持続可能性ジレンマゲームを構築し、このゲームにおいて仮想将来人の有無の検証をする。

一方で、将来世代に比重をおいた投票制度として、子供にも投票権を与えるというドメイン投票がある。ただし、この投票の仕組みは未だ用いられたことがない。そのため、この投票制度の性能を検証するのが二つ目の目的である。

3. 研究の方法

被験者実験、フィールド実験を用いる。「仮想」将来世代をどのように導入するのかに関しては、研究者の間では合意がほぼないため、被験者を用いる実験社会科学手法を採用している。

4. 研究成果

まず、Kamijo et al. (2017) の実験研究をみよう。三人のグループを一つの世代とし、各世代は二つの選択肢 A か B のどちらかを選ぶ。A も B も世代が受け取る金額であり、三人の間でそのお

金を分けることも決める。ただし、話し合いの時間は最長 10 分間とする。第一世代の場合、A(36ドル)か B(27ドル)かを選択し、三人の間で再配分をする。もし金額の多い A を選択すると次の世代の A も B も各々9ドル減少する。一方、金額の少ない B を選択すると次の世代の A と B の金額には変化がないという設定である。表 1a は第三世代までの利得表である。たとえば、第一世代(G1)が A を選択すると G1 の取り分は 36ドル。これに続いて G2 は A(27ドル)と B(18ドル)の選択に直面する。G2 が B を選択すると取り分は 18ドルとなり、G3 も A(27ドル)と B(18ドル)の選択に直面する。静学的な四人のジレンマではなく、現世代の利己的な選択が次世代以降に負担をかけるというほどの意味で、我々は、この種のゲームを世代間持続可能性ジレンマゲーム(Intergenerational Sustainability Dilemma Game, ISDG)と名付けている。

表1a. 実験の利得表

G1	G2	G3	...
		A 18	
	A 27		
		B 9	
A 36			
		A 27	
	B 18		
		B 18	
		A 27	
	A 36		
		B 18	
B 27			
		A 36	
	B 27		
		B 27	

実験では6世代までの利得表を配布した。各世代には次の世代がいることを理解して貰い、各被験者には意思決定に応じた謝金を支払った。なお、高知工科大学の学部学生及び院生が被験者で、その総数は210名であり、ほぼすべてのグループが均等配分を選んだ。

ヒトが相対性(最適性の原理)をアクティベートするならば、当然 A を選択するはずである。一方で、三人の中から一人を選び、その方に自分自身のためにではなく、その組以降の組の人々を代表して残りの二人と交渉することをお願いする。ただし、この被験者が受け取る謝金は三人で決めたわけ方に従う。この被験者を仮想将来人と呼ぼう。

仮想将来人がいない場合の結果を示したのが表 1b である。たとえば、1 行目の系列ではすべ

ての世代が A を選択している。ただし、実際の実験では第6ないしは7世代まで実験を継続している。というのは最後の世代は後に被験者がいないことを理解し、ほぼ確実に A を選択するからである。B を選択したのは25組中7組で、持続可能な B の選択率は28%である。仮想将来人がいる場合の結果を示したのが表1cである。B を選択したのは35組中21組で、その選択率は60%である。

表1b. 仮想将来人無しの結果

G1	G2	G3	G4	G5
A	A	A	A	A
A	A	A	A	B
A	A	A	A	B
A	A	B	B	A
B	B	A	A	B

表1c. 仮想将来人有りの結果

G1	G2	G3	G4	G5
B	B	B	B	B
B	B	B	B	A
B	B	A	A	B
B	A	B	B	A
B	A	A	B	A
A	B	B	A	A
A	B	A	B	A

実験終了後、Social Value Orientation (SVO) に関するアンケートをとっている。被験者を平等者(pro-socialist)、利得最大者(individualist)、差最大者(competitor)、それ以外の者に分類するのである。すべての被験者のうち平等者は78%であった。仮想将来人無しの場合、3人全員が平等者であるときのみ B が選択されていた。このとき、選択肢 A を選んだ被験者の中で平等者は76%であった。一方、仮想将来人有りの場合だと、選択肢 A を選んだ組における平等者は79%、選択肢 B を選んだ組における平等者は73%であり、両者における平等者の比率には差がない。つまり、個々人が平等者であるかどうかは B の選択に影響を与えていないのである。ところが、三人のうち一人が仮想将来人という役割を担って討議することにより、その人の行動が変化し、さらには周囲にも影響を与えるのである。

ひとつの実験で仮想将来世代という新たな仕組みを導入する効果があると結論づけることはできない。歴史や文化的な背景や経済発展の度合いが異なっている様々な地域での結果を見る必要がある。そこで、人口増加が著しいメガシティとしてダッカ(Dhaka)を、その比較としてバングラデシュの農村域であるボグラ(Bogra)を選び、ISDG 実験を実施したのが Shahrier et al. (2017)である。日本の実験では被験者として学生

を用いたが、バングラデシュでは一般人から被験者を募集し、ダッカとボグラの各々で252名の被験者が実験に参加した。表2が示すように、仮想将来人のあるなしに関わらず、ダッカとボグラでは B の選択に大きな差があった。ダッカでの B の選択は3割前後だが、ボグラでの B の選択は8割前後であった。

表2. バングラデシュにおける ISDG 実験の結果

B の選択	ダッカ	ボグラ
仮想将来人あり	29%	86%
仮想将来人なし	31%	74%
平等者の割合	20%	45%

仮想将来人の有無を比較すると、ボグラではダッカに比して B の選択が増加するものの、ダッカでは増加しないことを観測した。実験終了後の SVO のアンケートでは、平等者の割合はダッカでは21%、ボグラでは45%であり、両者の間には明白な差がある。バングラデシュにおいては、SVO における選んだ選択肢に対応する数値の金額を支払うという貨幣的なインセンティブを与えたものの、高知工科大学では被験者に貨幣的なインセンティブを与えていない。そのため、バングラデシュの平等者の割合がかなり低くなっている。

少子高齢化が進行する中で、持続可能な社会をめざすにはどのような選挙制度がよいのだろうか。我々(Kamijo et al. (2018))は子供たちの声を反映させる仕組みとして Demeny (1986)による投票の仕組みの実験を実施している。ドメイン投票では子供にも投票権を与え、それを親が行使するのである。3つのタイプの被験者を用いる。子供と自分の2票を持つ x タイプ、1票の y タイプ、票をもたない将来世代タイプであり、現世代が多くの報酬を得る選択肢 A と現世代と将来世代の間で等分する選択肢 B のどちらかに投票するのである。

まず、2人とも y タイプの被験者の場合、つまりこれまでの普通の選挙の場合、B に投票した y タイプのうち半数が、ドメイン投票になると選択肢 A に投票したのである。つまり、子供がいないか子供が成人したライフステージにある高齢世代に相当する y タイプの被験者は通常の投票なら将来世代のことを考えて何人かは B に投票するものの、ドメイン投票になると y タイプの被験者の半数は自己にとって有利な A に寝返るのである。つまり、ドメイン投票が狙った通りにはならない可能性がある。

そのため、投票以外の制度の導入が必要であろう。たとえば、スウェーデンにおける長期の問題を検討する行政府として「ミッション: ザ・フューチャー」、ハンガリーにおける将来の視点から行政府を監視するオンブズマン制度などが挙げられる。

<参考文献>

① Rockström, J. et al. (2009) "A safe operating space for humanity," *Nature*, 461(7263), 472-

475.

- ② Crutzen, P. J. (2002) "Geology of mankind." *Nature*, 415(6867), 23.
- ③ Crutzen, P. J. and Stoermer, E. F. (2000) "The Anthropocene." *Global Change Newsletter* 41, 17-18. *International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP)*.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

- ① Shahrier, S., Kotani, K. and Saijo, T. (2017) "Intergenerational sustainability dilemma and the degree of capitalism in societies: a field experiment," *Sustainability Science*, 12(6), 957-967, DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0447-z>.
- ② Kamijo, Y., Komiya, A., Mifune, M. and Saijo, T. (2017) "Negotiating with the future: Incorporating imaginary future generations into negotiations," *Sustainability Science* 12(3), 409-420, DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0419-8>.
- ③ 西條辰義 (2017), "フューチャー・デザイン", *経済研究* 68(1), 33-45, 査読有.
- ④ 原圭史郎・西條辰義 (2017), "フューチャーデザインー参加型討議の実践から見える可能性と今後の展望", *水環境学会誌* 40(A)(4), 112-116, 査読無.

[学会発表] (計 12 件)

- ① 西條辰義, "フューチャー・デザイン", 第1回フューチャー・デザイン・ワークショップ, 2018年.
- ② Tatsuyoshi Saijo, "Future Design", RIHN/UCB2017(国際学会), 2017年.
- ③ Tatsuyoshi Saijo, "Future Design", Twenty-First Annual Meeting of the International Association for Environmental Philosophy (国際学会), 2017年.
- ④ 西條辰義, "フューチャー・デザイン", JACI「未来社会プラットフォーム Phase1 第3回ワークショップ」(招待講演), 2017年.
- ⑤ 西條辰義, "フューチャー・デザイン", 環境経済・政策学会 2017年大会, 2017年.
- ⑥ Tatsuyoshi Saijo, "Future Design", HSI2017-3rd Hitotsubashi Summer Institute, 2017年.
- ⑦ 西條辰義, "フューチャー・デザインーバンングラデシユ, ネパール, 日本における実験の成果から", 日本学術会議主催学術フォーラム「アジアの経済発展と立地・環境 都市・農村関係の再構築を考える」, 2017年.
- ⑧ Tatsuyoshi Saijo, "Future Design", T.S. Kim Bidecennial Memorial Workshop Theoretical and Applied Economics, 2017年.
- ⑨ Tatsuyoshi Saijo, "Negotiating with the Future", 5th Workshop on Future Earth in Asia, 2017年.
- ⑩ Tatsuyoshi Saijo, "Negotiating with the Future", 5th Workshop on Future Earth in Asia, 2017年.
- ⑪ Tatsuyoshi Saijo, "Negotiating with the

Future: Incorporating Imaginary Future Generations", Human Development & Capability Association 2016(招待講演、国際学会), 2016年.

- ⑫ Tatsuyoshi Saijo, "Negotiating with the future: Incorporating imaginary future generations into negotiations", The East Asian Association of Environmental and Resource Economics 2016(招待講演、国際学会), 2016年.

[図書] (計 1 件)

- ① 肥前洋一, 谷口尚子, 境家史郎, 成田洋平, 上條良夫, 船木由喜彦, 村上剛, 荒井紀一郎, 河野勝, 山田恭平, リヴィ井手弘子, 西條辰義【監修】, 実験社会学, 勁草書房, 2016.

[その他]

ワーキングペーパー

- ① Kamijo, Y., Hizen, Y., Saijo, T. and Tamura, T. (2018) "Voting on behalf of a future generation: A laboratory experiment," memo.

報道関連情報

- ① 経済教室: エコノミクストレンド 「未来の利益はいまどう代弁?」. 日本経済新聞, 2018年02月13日朝刊, 23面. 慶応義塾大学の小林慶一郎教授による西條教授のフューチャー・デザインに関する報告.
- ② 「レーザー: 将来世代の視点」. 日刊工業新聞, 2018年02月13日, 17面(科学技術・大学面).
- ③ 「未来視点で地方創生」. 日刊工業新聞, 2018年01月25日, 25面.

ホームページ等

<http://www.souken.kochi-tech.ac.jp/seido/index.php>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西條辰義 (SAIJO, Tatsuyoshi)
高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授
研究者番号: 20205628

(2) 連携研究者

原圭史郎 (HARA, Keishiro)
大阪大学・工学研究科・准教授
研究者番号: 30393036

肥前洋一 (HIZEN, Yoichi)
高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授
研究者番号: 10344459

上條良夫 (KAMIJO, Yoshio)
高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授
研究者番号: 40453972

小谷浩示 (KOTANI, Koji)

高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授
研究者番号:80422583

(3)研究協力者

三船 恒裕(MIFUNE, Nobuhiro)

小宮 あすか(KOMIYA, Asuka)

田村 輝之(TAMURA, Teruyuki)

Shibly Shahrier (SHAHRIER, Shibly)