

フレーミング効果に着目したEVの購入促進策について：認知力の差の分析

魯素云^a・藤澤美恵子^b

要約

自動車によるCO₂排出量を削減するために、走行中の排出量がゼロである電気自動車(EV)に注目が集まっている。本研究では、日本におけるEV普及のための効果的な文脈情報(フレーム)を明らかにするために、ランダム化対照試験の手法に基づくアンケート調査を行った。調査は、2023年7月の時点で就職先が決まっていた金沢大学4年生と修士2年生を対象に、ガソリン車とEV車に関する「年間燃料コスト」などの情報開示有無の下で対照群と処理群に分けて実施された。さらに、処理群がフレーミングの内容により3群に細分された。分析の結果、全ての処理群は対照群よりもEV選好の傾向が示された。特に、情報を図示するフレーミングは、効果がより顕著であることが明らかになった。以上より、日本におけるEV普及のためには、年間燃料コストかCO₂排出量の情報開示が重要であり、効果的なフレームの設計が求められていることが判明した。

JEL 分類番号：C30, D91, Q55

キーワード：EV普及, フレーミング効果, LCA視点のCO₂排出量, 年間燃料コスト

^a 金沢大学 人間社会環境研究科M2 lu_suyun@yeah.net

^b 金沢大学 人間社会研究域 fujisawa@staff.kanazawa-u.ac.jp

1. はじめに

人間の経済活動により、温室効果ガスの排出が増え、地球温暖化が進んでいる。これにより、氷河の融解や海面水位の上昇が懸念されている。これらの問題を解決するために、大量の CO₂ を排出している運輸部門の改革が求められている。こうしたことから、走行中の温室効果ガスの排出量がゼロである EV への関心が高まっている。

EV 普及のため、各国政府は補助金政策などを打ち出している。その結果、世界全体の EV の新車販売台数に占める割合は、2010 年の 0.011% から 2022 年には 14% に上昇した。日本においても補助金政策等が功を奏し、EV の新車販売に占める割合は 2022 年には 3% まで伸びているものの、他国に大きく後れを取っている。

本研究の目的は、日本における EV 普及政策の限界を踏まえて、年間燃料コストと LCA (Life Cycle Assessment) 視点での CO₂ 排出量の文脈情報の表示仕方を変えることにより、消費者の行動変容の可能性があるか否かを検証することである。さらに、効果的なフレームを明らかにすることにより、日本における EV 普及政策に資することを目的とする。

2. 先行研究

情報の提示は、消費者の商品に対する認識を左右され、さらに選好行動に影響を与える。Wallis et al. (2013) は、選択実験で自動車の燃費性と CO₂ 排出量の両方の提示が必要であるものの、消費者の自動車購入により強い影響を与えるのは燃費性であることを明らかにした。他方で、Achtnicht et al. (2012) は、自動車に対する支払い意思額 (Willingness to pay : WTP) を消費者に尋ね、CO₂ 排出量が低いほど、消費者が示した WTP がより高いという結論を提示した。また、Dumortier et al. (2015) は、「5 年間で節約できる燃料費」の情報が統計的に有意ではないのに対して、「一か月間の総費用」は EV・PHEV (プラグインハイブリッド) 選好誘導において統計的に有意であるという結果を示した。そして、Folkvord et al. (2020) は、コストの情報がある場合、消費者がより環境にいい自動車を選好し、加えて、CO₂ の情報があれば、よりそれを促進させる効果があるという結論を提示した。

ガソリン車に比べて EV の購入費用は高い一方、「年間燃料コスト」と「LCA 視点での CO₂ 排出量」が低いという良さは、先行研究でも指摘されている。しかし、どちらの情報を開示すれば、消費者の EV に対する購入意欲がより高まるのかという点については、先行研究が出した結論は一致していない。EV の購入を促すにあたり、経済的な視点もしくは環境的な視点のどちらで示せば、より消費者の選択行動が促されうるのだろうか。同じ意味を持つ情報であっても、焦点の当て方によって、人はまったく異なる意思決定を行う。これは、認知バイアスがあるためである。

情報のフレームが消費者の選択行動に影響を与えるのは、消費者の認知力の違いに起因

する。Shane Frederick (2005) は、認知力の高さにより、人間が大きく「直観型」と「熟慮型」に分けられること、認知力の高さと意思決定の間にも関係があることを明らかにした。Andor et al. (2019) は、冷蔵庫のエネルギーラベルの有無と認知力の高さの関係を論じ、認知力が低いほど、エネルギー効率ラベルに注目してしまい、年間電気消費量のようなより重要な情報にそれほど関心がなくなると論じた。

EV 普及要因に関する先行研究の多くは、個人の個性と EV に対する購入意欲の関係、または、情報開示と購入意欲の関係について論じている。本研究では、消費者の EV 選択行動におけるフレーミング効果を認知力の差で計測し、フレーミングの在り方やフレーミング表示の工夫すべきポイントを明らかにするのを目的としている。

3. 調査方法

本研究は EV の購入行動に着目し、選択行動のリアリティを想定して、就職に際して自動車を購入する可能性が高い、就職先が決定した大学 4 年生 (B4) と修士 2 年生 (M2) を研究対象にし、Google フォームを使用してアンケート調査を行った。ランダム化対象試験の手法に基づき、対象者は対照群、処理群 1、処理群 2 と処理群 3 に分けられ、それぞれの対照群と処理群に異なる情報を提示した (表 1)。

表 1 実験時の各グループの提示内容

	販売価格	燃費・電費	年間燃料コスト	CO ₂ (数字)	CO ₂ (図)
対照群	○	○	×	×	×
処理群 1	○	○	○	×	×
処理群 2	○	○	×	○	×
処理群 3	○	○	×	×	○

*すべての値は平均値

アンケート設計を確認するために、2023 年 7 月 10 日から 7 月 20 日までの期間に、3 年生を対象として「プレ調査」を行った。このプレ調査の結果を踏まえてアンケート内容を修正し、2023 年 7 月 21 日から 8 月 13 日まで「本調査」を実施した。アンケートの設問数は 25 問で、EV に対する購入意欲、研究対象者の環境知識および環境配慮行動、そして現時点の自動車所有の有無などについて質問した。

4. 分析手法

4.1. モデル

本研究は、フレームや認知力などの差が消費者の EV の購入意欲に影響を与えるかどうかを明らかにすることを目的としている。EV を購入しようと思っているかどうか (1: はい, 0: いいえ) の 2 項変数を被説明変数にして、ロジスティック回帰分析を行った。回帰モデ

ルは下記の通りである：

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i, \quad (1)$$

$$(0 < P < 1)$$

ここでは、PはEV購入しようと思う確率、 β_0 は定数項、 β_i は回帰係数、Xは説明変数、 i は説明変数の数 ($i=1, 2, 3...n$) を示している。

分析する際に二つのモデル分けてロジスティック回帰を行った。モデル1では、情報有無の違い、モデル2では、「年間燃料コスト」もしくは「LCA視点でのCO₂」といったフレーミングの違いが購入意欲に影響を与えるか否かを計測する。

4.2. データ

収集できたサンプルサイズは337で、データのスクリーニングを行い、全部同じ答えを選んだ5件を除いて、最終的なサンプルサイズは332となった。そのうち、女性数は183、男性数は149である。対照群と各処理群のサンプルの内訳は表2のようにになっている。

表2 サンプル内訳

	文系	理系	合計
対照群	39	45	84
処理群1	39	38	77
処理群2	49	35	84
処理群3	43	44	87
合計	170	162	332

変数の記述統計量は表3の通りである。

表3 記述統計量

	最小値	最大値	平均値	標準偏差
被説明変数：EV購入意欲 (0：該当なし，1：購入しようと思っている)	0	1	0.32	0.47
処理群1ダミー (0：該当なし，1：処理群1)	0	1	0.23	0.42
処理群2ダミー (0：該当なし，1：処理群2)	0	1	0.25	0.44
処理群3ダミー (0：該当なし，1：処理群3)	0	1	0.26	0.44
「CO ₂ 」情報有ダミー (0：該当なし，1：処理群2・3)	0	1	0.52	0.5
自動車保有の有ダミー (0：該当なし，1：自動車保有)	0	1	0.35	0.48
支払い意思額 [円] (順序：0-6)	0	6	3.33	1.4
環境意識 (点数：0-18)	1	18	12.43	3.58
環境知識 (点数：0-7)	0	7	4.36	1.39
認知力 (点数：0-3)	0	3	1.93	0.9
EVに関する知識 (点数：0-5)	0	5	2.72	1.13
環境行動 (点数：0-8)	1	8	2.98	1.41
女性ダミー (0：該当なし，1：女性)	0	1	0.55	0.5
理系ダミー (0：該当なし，1：理系)	0	1	0.49	0.5
農林漁業ダミー (0：該当なし，1：農林漁業)	0	1	0.01	0.08
製造業ダミー (0：該当なし，1：製造業)	0	1	0.1	0.3
電気・ガス業ダミー (0：該当なし，1：電気・ガス業)	0	1	0.12	0.33
情報通信業ダミー (0：該当なし，1：情報通信業)	0	1	0.1	0.3
運輸業ダミー (0：該当なし，1：運輸業)	0	1	0.03	0.17
金融業ダミー (0：該当なし，1：金融業)	0	1	0.08	0.26
不動産業ダミー (0：該当なし，1：不動産業)	0	1	0.06	0.23
学術技術業ダミー (0：該当なし，1：学術技術業)	0	1	0.07	0.25
宿泊業ダミー (0：該当なし，1：宿泊業)	0	1	0.04	0.2
生活関連業ダミー (0：該当なし，1：生活関連業)	0	1	0.07	0.25
教育業ダミー (0：該当なし，1：教育業)	0	1	0.07	0.25
医療・福祉業ダミー (0：該当なし，1：医療・福祉業)	0	1	0.11	0.31
複合サービス業ダミー (0：該当なし，1：複合サービス業)	0	1	0.05	0.21
公務員ダミー (0：該当なし，1：公務)	0	1	0.03	0.18
鉱業ダミー (0：該当なし，1：鉱業)	0	1	0.01	0.05
建設業ダミー (0：該当なし，1：建設業)	0	1	0.01	0.09

5. 分析結果

表4は、モデル1とモデル2の結果を示している。

表4 ロジスティック回帰の結果

	モデル1				モデル2			
	係数	標準誤差	Z値	P値	係数	標準誤差	Z値	P値
切片	-20.029***	2.790	-7.178	0.000	-20.0511***	2.786	-7.196	0.000
処理群1ダミー	1.407*	0.722	1.949	0.051	1.411*	0.722	1.955	0.051
処理群2ダミー	1.927**	0.756	2.551	0.011	—	—	—	—
処理群3ダミー	1.995***	0.724	2.754	0.006	—	—	—	—
「CO ₂ 」情報有ダミー	—	—	—	—	1.966***	0.682	2.882	0.004
自動車保有の有ダミー	-0.795*	0.481	-1.653	0.098	-0.801*	0.477	-1.684	0.092
支払い意思額	1.522***	0.268	5.675	0.000	1.525***	0.268	5.697	0.000
環境意識	0.471***	0.100	4.689	0.000	0.472***	0.100	4.735	0.000
環境知識	-0.157	0.181	-0.866	0.387	-0.157	0.181	-0.864	0.388
認知力	0.124	0.267	0.466	0.641	0.125	0.267	0.469	0.639
EVに関する知識	1.413***	0.294	4.801	0.000	1.414***	0.295	4.801	0.000
環境行動	0.249	0.165	1.515	0.130	0.249	0.164	1.514	0.130
女性ダミー	0.605	0.541	1.117	0.264	0.605	0.542	1.116	0.264
業系ダミー	1.254**	0.599	2.093	0.036	1.253**	0.599	2.093	0.036
農林漁業ダミー	1.334	7.721	0.173	0.863	1.324	7.582	0.175	0.861
製造業ダミー	0.015	0.914	0.017	0.987	-0.014	0.880	-0.016	0.987
電気・ガス業ダミー	0.187	0.913	0.205	0.838	0.169	0.900	0.187	0.851
情報通信業ダミー	0.778	0.863	0.902	0.367	0.770	0.860	0.896	0.370
運輸業ダミー	3.446**	1.547	2.227	0.026	3.426**	1.537	2.229	0.026
金融業ダミー	0.519	1.005	0.517	0.605	0.510	1.003	0.508	0.611
不動産業ダミー	1.609	1.192	1.350	0.177	1.602	1.191	1.345	0.179
学術技術業ダミー	1.515	0.933	1.623	0.105	1.506	0.931	1.617	0.106
宿泊業ダミー	3.757**	1.480	2.539	0.011	3.734**	1.467	2.545	0.011
生活関連業ダミー	-0.616	1.079	-0.571	0.568	-0.618	1.078	-0.573	0.566
教育業ダミー	-0.245	1.259	-0.194	0.846	-0.264	1.245	-0.212	0.832
医療・福祉業ダミー	-0.200	0.934	-0.214	0.831	-0.217	0.923	-0.235	0.814
複合サービス業ダミー	-1.309	1.186	-1.104	0.270	-1.345	1.147	-1.172	0.241
公務員ダミー	0.668	1.663	0.402	0.688	0.644	1.654	0.389	0.697
鉱業ダミー	11.623	1455.398	0.008	0.994	11.566	1455.398	0.008	0.994
建設業ダミー	1.791	1.748	1.024	0.306	1.761	1.729	1.019	0.308
	擬似決定係数=0.614		N=332		擬似決定係数=0.614		N=332	

*** 1%, ** 5%, * 10%有意を表す

モデル1により、「年間燃料コスト」を開示、数字のみで「LCA視点でのCO₂」を開示、数字および図で「LCA視点でのCO₂」を開示、以上のいずれにおいても消費者のEV選好誘導に正の影響を与えることが統計的に有意に示された。また、数字および図で示した「LCA視点でのCO₂」情報の開示が消費者のEV選好誘導への影響を最も高めることが明らかとなった。モデル2では、「年間燃料コスト」もしくは「LCA視点でのCO₂」情報の開示が、消費者のEVに対する購入意欲に正の影響を与えるのを示した。

分析の結果、「年間燃料コスト」もしくは「LCA視点でのCO₂」の情報の開示の必要性和図示することの重要性が明らかとなった。また、支払い意思額、環境知識、EVに関する知識と所属はEVへの選好に正の影響を与えることも明らかとなった。その一方、現時点での自動車保有の有無が負の影響を与えることが明らかとなった。また、対象者の認知力の差、環境知識、環境配慮行動と性別は統計的に有意でなく、EVへの選好誘導に影響のないことが明らかになった。

6. まとめ

本研究は、消費者のEV購入意欲を高めるために、「年間燃料コスト」と「LCA視点でのCO₂」情報開示の必要性に関してアンケート調査を行った。情報開示の必要性に加え、情報を数字のみならず図で示すことで、より消費者をEV選好に誘導させることも示唆された。従って、日本でEVの普及を促進させるにあたって、消費者に開示する情報とその形式がより重要であることが判明した。

引用文献

- Achtnicht, Martin, Georg Bühler, and Claudia Hermeling, 2012. The impact of fuel availability on demand for alternative-fuel vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 17, 262-269.
- Andor, M. A., Frondel, M., Gerster, A., and Sommer, S. 2019. Cognitive reflection and the valuation of energy efficiency. *Energy Economics* 84, 1-8.
- Dumortier, J., Siddiki, S., Carley, S., Cisney, J., Krause, R. M., Lane, B. W., and Graham, J. D. 2015. Effects of providing total cost of ownership information on consumers' intent to purchase a hybrid or plug-in electric vehicle. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 72, 71-86.
- Folkvord, F., Veltri, G. A., Lupiáñez-Villanueva, F., Tornese, P., Codagnone, C., and Gaskell, G. 2020. The effects of ecolabels on environmentally-and health-friendly cars: an online survey and two experimental studies. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 25, 883-899.
- Frederick, S. 2005. Cognitive reflection and decision making. *Journal of Economic perspectives* 19, 25-42.
- Wallis, N., Lane, B., and Consultancy, E. T. 2013. Electric vehicles: Improving consumer information to encourage adoption. European Council for Energy Efficient Economy.