

大学発アーバンイノベーション神戸 研究成果報告書



大学発アーバンイノベーション神戸
University's Urban Innovation Kobe

研究課題名：燃料貧困指標を用いたエネルギー価格高騰に対する
家計脆弱性の分析と対策の提案

研究期間：2023年4月～2024年3月

交付決定額(研究期間全体)：3,166千円

申請区分：物価高騰等対策
課題番号：



研究代表者：
神戸大学大学院人間発達環境学研究科
准教授 田畑 智博



共同研究者：
九州工業大学教養教育院
准教授 蔡 佩宜

1. 研究成果の概要

- 本研究は、燃料貧困指標を用いて、近年のエネルギー価格高騰に対する家計の脆弱性が高い世帯の実態を把握した
- 神戸市民の近年のエネルギー価格高騰の影響を調べるため、高齢者と高齢者以外の回答者の2パターンに分け、2021年と2022年の世帯収入と燃料代を尋ねるWebアンケート調査を実施した
- 調査結果として、田畑・蔡¹⁾が2018年に関西地方居住者に対して同様のアンケート調査を行った結果(2018年調査)と比較すると、2018年調査において燃料貧困世帯と該当する世帯の割合は0.94%であったのに対し、2022年の調査結果は5.39%となった
- 燃料貧困と判断される世帯の特徴を分析した結果、母子父子世帯の割合は燃料貧困世帯の方が有意に高いことがわかった
- 燃料貧困対策の効果を測定するため、二項ロジスティック回帰分析と重回帰分析を組み合わせたモデルを構築した。世帯を全世帯、高齢者世帯、母子父子世帯の3パターンに分け、燃料貧困に陥る世帯年収の閾値をシミュレーションした
- シミュレーションの結果、全世帯と母子父子世帯は150万円、高齢者世帯は100万円を下回る世帯が燃料貧困と判別される条件となることがわかった
- 燃料貧困世帯が燃料貧困の判別から外れるための条件を明らかにするため、クールシェア/ウォームシェアを行うことで夏季における日中のエアコンの使用時間を下げる対策を検討した。クールシェア/ウォームシェアの実施により、全世帯と母子父子世帯は外れることがわかった

2. 研究成果の学術的意義や社会的意義

①学術的意義

- 燃料貧困指標をエネルギー価格高騰という社会課題に応用し、ミクロな視点(消費者の家計)からエネルギー価格高騰の影響を把握するための手法を開発した
⇒ 環境科学、環境経済学、エネルギー経済学への貢献
- 福祉政策と経済・環境政策との繋がりを、ホリスティックに捉えた研究枠組みを提案した
⇒ 福祉学と上記学問との融合による、新しい学問領域の開拓への貢献

②社会的意義

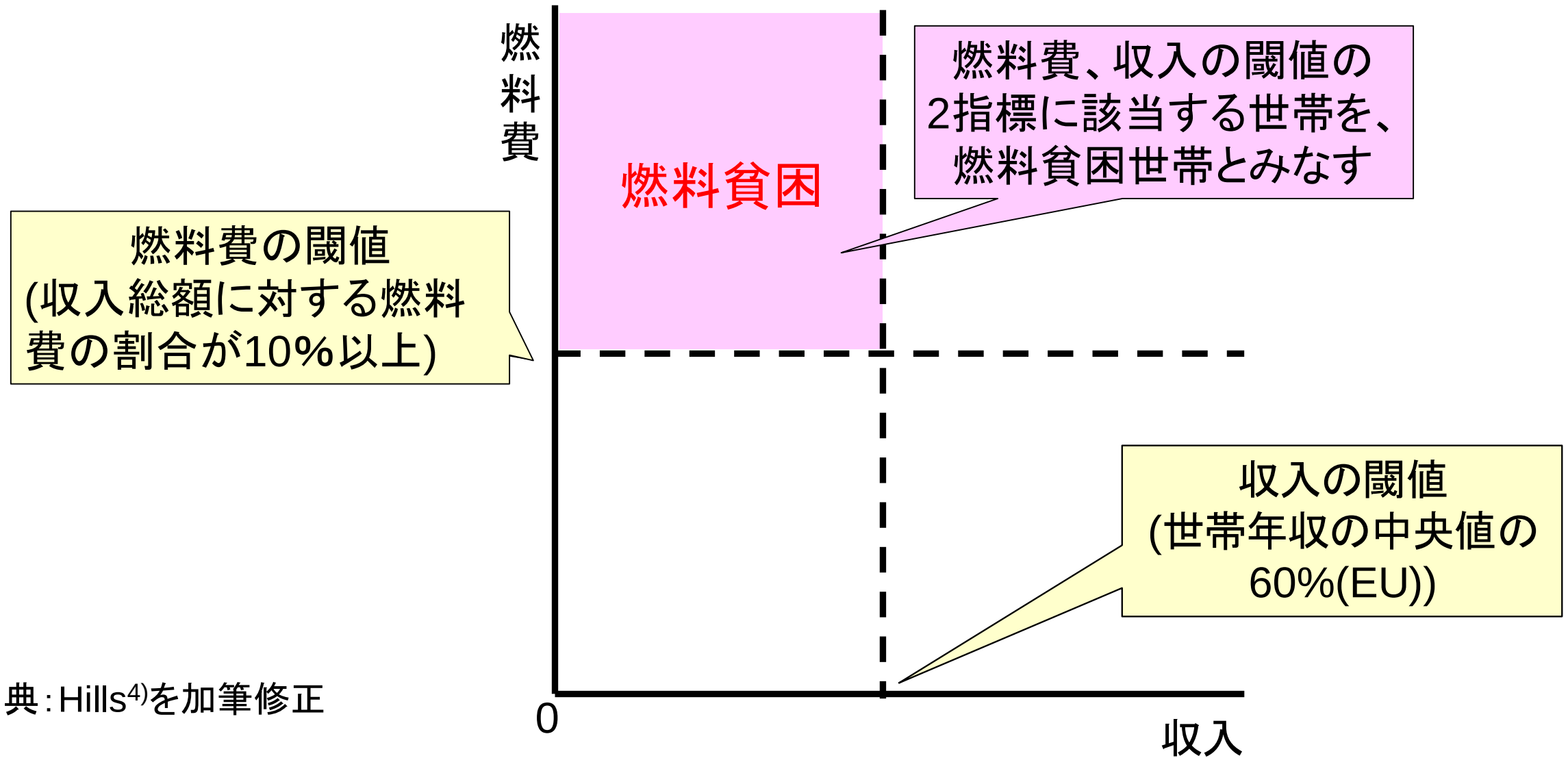
- エネルギー価格高騰に対する脆弱性が高い世帯を特定し、緩和に向けた対応について検討した
⇒ 科学的合理性を持ったエネルギー価格高騰対策の提案への貢献
- 具体的な地域(神戸市)を対象とした、現実性の高い評価を実施した
⇒ 「誰一人取り残さない」持続可能な社会を実現による、SDGsの目標、神戸2025ビジョンの目標達成への貢献

3. 研究開始当初の背景

- コロナ禍からの経済回復、ロシアのウクライナ侵攻等に伴い、エネルギー価格の高騰が家計に負担に与えている。このような影響に対し、社会的弱者が安心・健康でゆとりある暮らしを阻害しないための対策が重要である
- エネルギー価格高騰は、神戸市²⁾の神戸2025ビジョンの基本目標達成に大きな影響を与える可能性がある。一方、政府・自治体によるエネルギー価格高騰に対する家計の脆弱性が高い世帯へのケアは不十分である
- エネルギー価格高騰が家計に及ぼす影響は、統計資料等を用いたマクロな視点では補足が困難である。ミクロな視点での実証分析に加え、福祉と環境・経済を組合せた議論をしなければ、問題の本質を掴めないおそれがある
- 燃料貧困指標を用いることで、上述の問題を解決できる可能性がある
 - ◆ 燃料貧困・・・燃料費で家計が圧迫されている世帯のことをいう³⁾
 - ⇒ 欧州では社会的弱者対策として、燃料貧困指標が使用されている
 - ⇒ 消費者の視点からエネルギー価格高騰の影響を測る指標として、燃料貧困指標は最適であると考えられる

4. 研究の目的

- エネルギー価格高騰に対する家計の脆弱性が高い世帯の実態を把握し、対策を提案することを、研究の目的とする
- 目的遂行のため、燃料貧困指標を用いて、エネルギー価格の高騰に伴い燃料貧困世帯がどのくらい発生した可能性があるのかを明らかにする



出典: Hills⁴⁾を加筆修正

5. 研究の方法 課題1・課題2

■ 課題1: アンケート調査票の設計

- 神戸市内に居住する「①65歳以上の居住者(65歳以上世帯)250名」と「②65歳未満の居住者(65歳未満世帯)1,030名」の各世帯を対象にして、Webアンケート調査を実施した
- 調査期間は①が2023年9月15日～30日、②が2023年9月14日～19日である
- 主な質問は、(1)基本属性(世帯人数、居住地域、住宅建築年、季節別での冷暖房の設定温度、断熱リフォーム実施の有無等)、(2)2021年(現在のエネルギー価格高騰が始まる前)と2022年(高騰が始まった後)の家計収入、金融資産、燃料代(電力、ガス、灯油等)等である
⇒神戸市福祉局の協力のもと、質問を作成した

■ 課題2: 燃料貧困世帯数の推計と要因分析

- 「①65歳以上世帯」、「②65歳未満世帯」の燃料貧困世帯数を算出した
- クロス集計や多変量解析等を用いて、燃料貧困世帯の発生要因を分析した

5. 研究の方法 課題3

■課題3: 燃料貧困対策の効果測定

- エネルギー価格高騰に対する家計の脆弱性が高い世帯への対策として「夏季におけるエアコンの設定温度の変更」、「クールシェア／ウォームシェアの利用による日中のエアコンの使用時間削減」を提案し、実施効果をシミュレーションした
- 燃料貧困世帯の発生を判断(0 or 1)するための(1)二項ロジスティック回帰式、(2)燃料代を推計するための重回帰式を作成し、これらを組み合わせたシミュレーションモデルを構築した

(1)二項ロジスティック回帰式

$$\log \left[\frac{\pi(Y=1)}{1-\pi(Y=1)} \right] = -0.0733x_1 + 0.0000513x_2 + 2.565$$

Y: 燃料貧困世帯の判別(1: Yes, 0: No),
 x_1 : 世帯収入[円], x_2 : 燃料代[円]

(2)重回帰式

$$x_2 = 16,416x_3 + 25,744x_4 - 11,822x_5 + 360,106$$

x_2 : 燃料代[円], x_3 : 延床面積(1: 29 m²以下, 2: 30-49 m², 3: 50-69 m², 4: 70-99 m², 5: 100-149 m², 6: 150 m²以上), x_4 : 世帯人数[人], x_5 : 夏季のエアコン設定温度[°C]



■燃料貧困世帯数の算出

	燃料貧困世帯に 該当するかどうか	2022年	2021年
①65歳以上 世帯(N=250)	○	19 (1.48%)	17 (1.33%)
	×	231 (18.05%)	233 (18.20%)
②65歳未満 世帯(N=1,030)	○	50 (3.91%)	49 (3.83%)
	×	980 (76.56%)	981 (76.64%)
①+② (N=1,280)	○	69 (<u>5.39%</u>)	66 (<u>5.16%</u>)
	×	1,211 (94.61%)	1,214 (94.84%)

※2022年は選択肢を
挙げて収入を尋ねたが、
2021年は「2022年に
比べて○%上がった／
下がった」という形で
尋ねた。2021年はざっ
くりとした結果になって
いることに留意が必要
である

- 2022年の燃料貧困世帯数の割合は5.39%であり、2021年と比べて若干多い
- 65歳以上世帯より65歳未満世帯の方が、燃料貧困世帯数の割合が高い
- 田畑・蔡¹⁾が2018年に65歳未満の関西地方居住者に対して同様のアンケート調査を行った結果(2018年調査)では、燃料貧困世帯の割合は0.94%であり、今回の結果は高めの数値になった

6. 研究成果 課題1・課題2

■ 燃料貧困世帯の有無に影響を与える要因の分析(*t*検定)

世帯年収(2022年)	$p < 0.001^{**}$
世帯年収(2021年)	$p < 0.001^{**}$
世帯金融資産(2022年)	0.0077 ^{**}
世帯金融資産(2021年)	0.0307 [*]
性別	0.1232
年代	0.2647
未婚既婚	0.4193
子供の有無	0.3538
建物建築時期	0.2903
建物延べ床面積	0.1993
居住年数	0.1822

世帯人数	0.5776
65歳以上回答者	0.0880
母子父子世帯	0.0429[*]
電気を使用するエアコンの台数	0.9607
過去1年前未満に購入したエアコンの台数	0.0900
過去1年前以上5年前未満に購入したエアコンの台数	0.1885
過去5年前以上10年前未満に購入したエアコンの台数	0.0020 ^{**}
過去10年前以上に購入したエアコンの台数	0.6426

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

- **母子父子世帯**の割合は、燃料貧困世帯の発生に有意に関係した



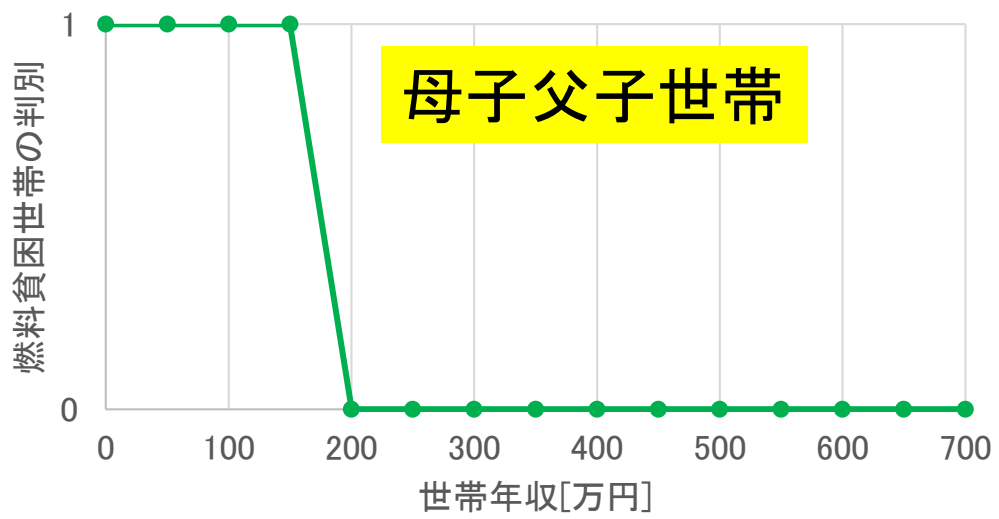
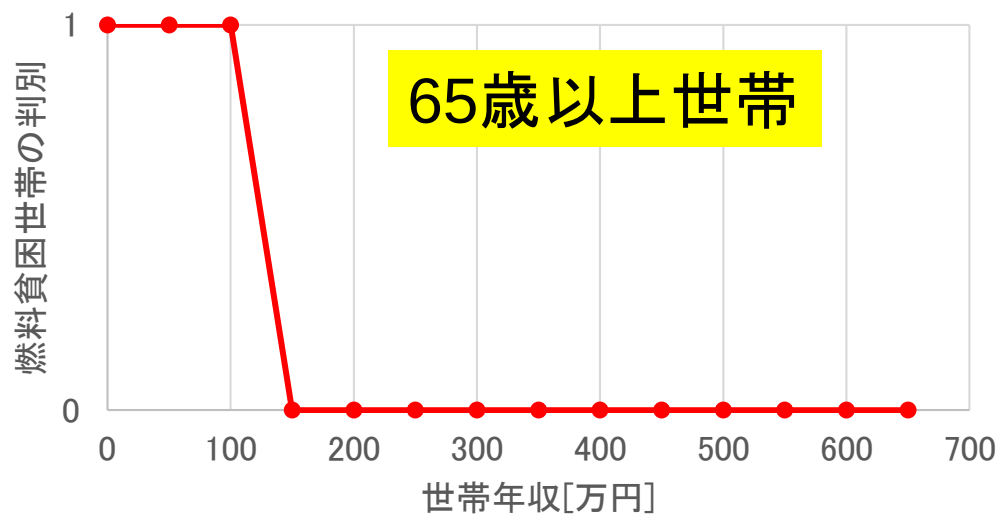
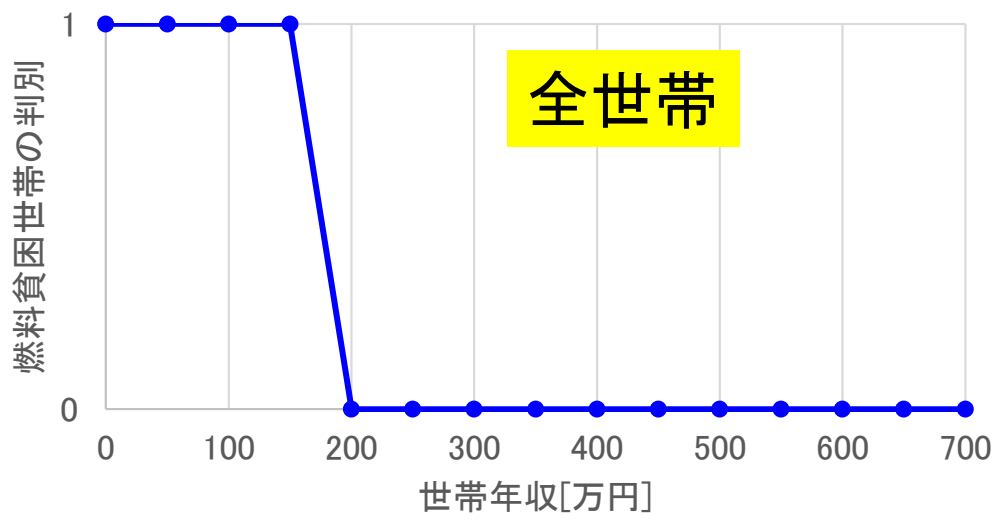
■世帯の特徴が燃料貧困に与える影響 ※赤字は最も高い数値を示す

	2022年の燃料貧困世帯の割合	世帯年収に対する燃料費の負担割合(2022年)	2022年の世帯年収推計値[万円]	2022年の世帯金融資産推計値[万円]
65歳以上世帯(N=250)	0.094	0.056	374.8	2,306.9
母子父子世帯(N=23)	0.176	0.053	411.8	811.8
上記以外の世帯(N=1,007)	0.058	0.043	662.4	1,379.8

	性別	未婚既婚	子供有無	建築時期	延床面積	居住年数
65歳以上世帯(N=250)	1.340	-	-	4.430	4.138	4.900
母子父子世帯(N=23)	1.696	1.348	1.783	4.313	2.647	3.130
上記以外の世帯(N=1,007)	1.496	1.593	1.496	5.439	3.444	3.510

- 母子父子世帯は、他の世帯に比べて燃料貧困のリスクが高い
- 65歳以上世帯は多くの金融資産を保有している一方で、世帯年収が低く、世帯年収に対する燃料費の負担割合が高い

■ 燃料貧困対策の効果測定 (1) 燃料代を固定して、世帯収入を変化させた場合

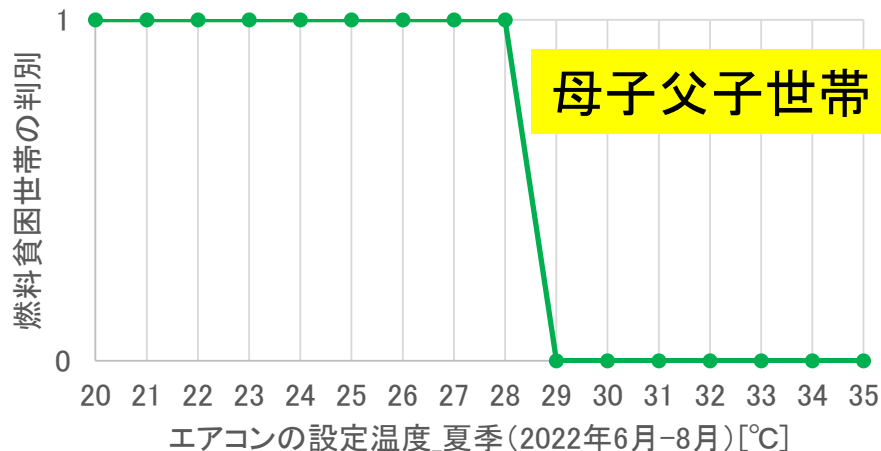
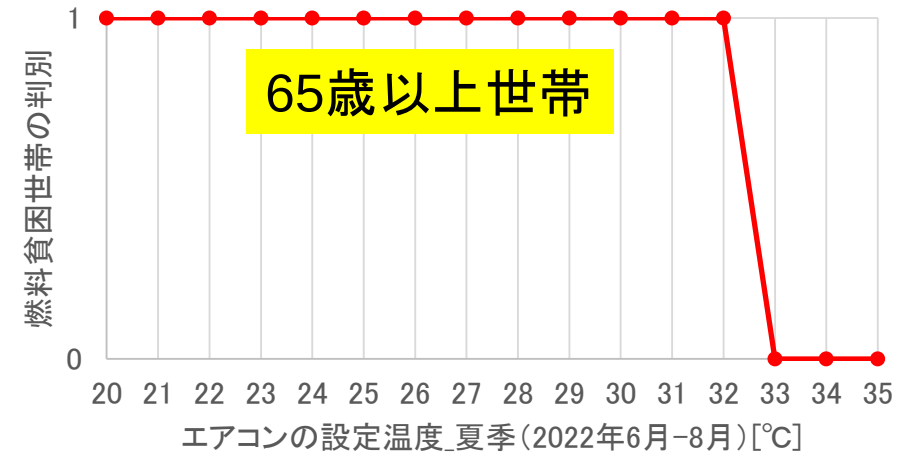
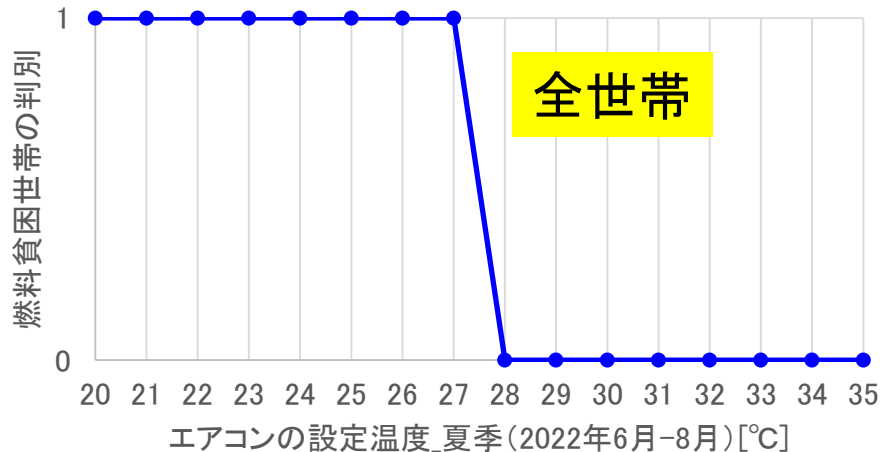


- 燃料貧困世帯の判別から外れる条件
- 全世帯は150万円を超えること
 - 65歳以上世帯は100万円を超えること
 - 母子父子世帯は150万円を超えること

6. 研究成果 課題3

■ 燃料貧困対策の効果測定

(2) (1)で燃料貧困世帯に判別された世帯が、燃料貧困世帯の判別から外れるためのエアコンの設定温度(夏季)の条件



燃料貧困世帯の判別から外れる条件

- 夏季のエアコン設定温度を、全世帯は28°C以上、母子父子世帯は29°C以上にすること
- 65歳以上世帯は33°C以上が条件だが、熱中症発症リスクの観点から非現実的である

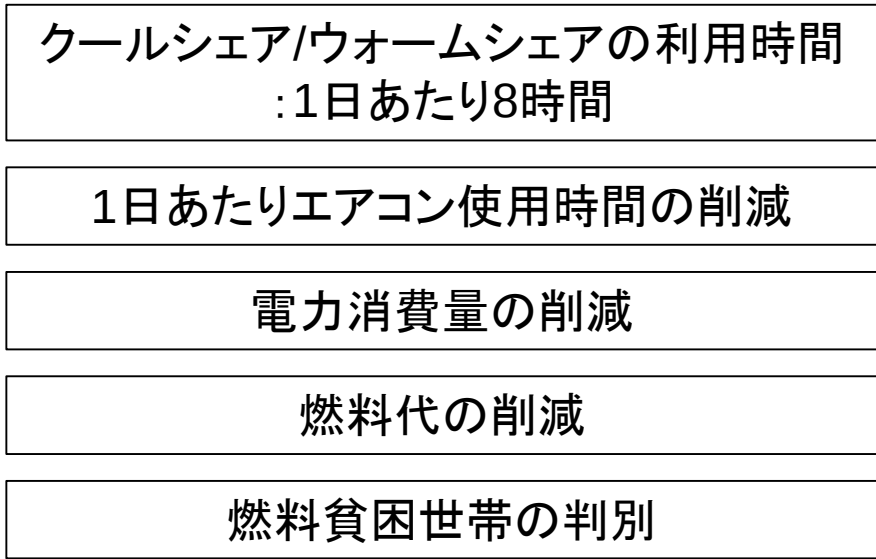
■燃料貧困対策の効果測定

(3) (1)で燃料貧困世帯に判別された世帯が、クールシェア/ウォームシェアの利用により燃料貧困世帯の判別から外れるための条件

※クールシェア/ウォームシェア・・・公共施設や商業施設等で涼む/温まることで、家庭内での電力消費量を抑制するための取り組み⁵⁾

2018年調査におけるエアコン使用時間¹⁾

	日数		平均使用時間	
	平日	休日	冷房	暖房
2018年春期	62	35	4.12	4.42
2018年夏期	65	29	8.89	
2018年秋期	61	35	4.84	4.45
2018年冬期	60	34		8.12
平均値			17.85	16.99



- 燃料貧困世帯の判別から外れる条件
- 全世帯、母子父子世帯は、クールシェア/ウォームシェアの利用により外れる
 - 65歳以上世帯は外れない。世帯年収が20万円追加されれば外れる

1. 福祉行政に対する貢献

- ◆社会的弱者が安心・健康でゆとりある暮らしを実現できる
⇒SDGs目標3「すべての人に健康と福祉を」、神戸2025ビジョン基本目標5「安心・健康でゆとりある暮らしの実現」
- ◆エネルギー価格高騰に対する家計の脆弱性が高い世帯へのケアができる
⇒SDGs目標1「貧困をなくそう」、神戸2025ビジョン基本目標5の施策③「生活困窮者の支援」

2. 経済対策に対する貢献

- ◆科学的合理性を持ったエネルギー価格高騰対策を提案できる
⇒SDGs目標7「エネルギーをみんなに。そしてクリーンに」、目標13「気候変動に具体的な対策を」
- ◆「誰一人取り残さない」持続可能な社会を実現できる
⇒SDGs目標3、目標16「平和と公正をすべての人に」

3. 計画づくりに対する貢献

- ◆燃料代節約の結果として、熱中症/ヒートショックに陥る世帯を作らない、社会的弱者を守るコミュニティを構築できる
⇒SDGs目標3・目標7、神戸2025ビジョン基本目標7「多様な市民の参画による地域コミュニティの活性化」の施策①「地域活動の活性化」
- ◆エネルギー価格高騰に対する独自施策の実施による、神戸市の魅力向上や移住促進に貢献できる
⇒神戸2025ビジョン基本目標3「多様な文化・芸術・魅力づくり」の施策⑥「首都圏などへの神戸の魅力発信及び移住促進」

- 1) 田畑智博, 蔡 佩宜: 我が国の燃料貧困世帯に関する基礎的調査, 環境科学会2018年会予稿集, p.68, 2018.
- 2) 神戸市: 神戸2025ビジョン, https://www.city.kobe.lg.jp/documents/35913/kobe_vision_ver3.pdf, 2023.
- 3) Boardman, B.: Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions. Earthscan Publications, London, 2010.
- 4) Hills, J.: Fuel poverty: The problem and its measurement. CASE report 69.
<http://sticerd.lse.ac.uk/dps/case/cr/CASEreport69.pdf>, 2011.
- 5) 環境省: デコ活(脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動),
<https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/>, 2024.

- 1) 田畑智博: ライフサイクルアセスメント手法を用いた脱炭素化技術の評価と社会実装, カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション イノベーションWG・地域ゼロカーボンWG 合同シンポジウム, 2024.