

Development of a Climate Change Action Scale and Investigation of Its Reliability and Validity

Matsumoto, Yasuo

Keywords: climate change action, scale, reliability, validity

Abstract

In examining residents' efforts to combat climate change, it is necessary to cover not only mitigation actions to reduce greenhouse gas emissions but also a wide range of other actions, including adaptation actions to prepare for the effects of climate change. However, the reliability and validity of conventional scales for measuring climate change actions have not been sufficiently examined. For this reason, this study developed a scale to measure climate change actions that include two aspects of residents' climate change mitigation and adaptation behaviors and tested its reliability and validity. For this purpose, an internet survey was conducted among 3,000 male and female registered monitors of a research company, aged between 20 to 79, living in Kanagawa Prefecture. Based on the data obtained, ceiling and floor effects were examined by means and standard deviations for each item, and items were carefully selected. Next, an exploratory factor analysis, a factor analysis using the principal factor method (promax rotation), was conducted to extract two factors, "long-term/social response" and "short-term/personal response," and to reconstruct the items. Additionally, the reliability and validity of the scale were examined for the obtained scale.

For reliability, Cronbach's alpha coefficient was used to examine internal consistency. The results showed that both the factors had high internal consistency, which we believe supports the reliability of this scale. Regarding validity, the factor loadings of the items that comprised the two factors found in the exploratory factor analysis were both greater than 0.5, indicating that factor validity was ensured. Furthermore,

a confirmatory factor analysis was conducted on the factor structure model that assumed a correlation between these two factors, and construct validity was examined. As a result, the goodness-of-fit indices of the factor structure model both met the criteria, supporting the construct validity. Finally, we examined whether there were differences in subscale scores due to differences in basic attributes. As a result, we found that both subscales generally showed the associations noted in existing studies, indicating criterion-relevant validity.

気候変動対策行動尺度の作成と 信頼性・妥当性の検討

松 本 安 生

概要

気候変動対策における住民の取り組みを検討するうえでは、温室効果ガスの排出を削減する緩和行動だけでなく、気候変動による影響に備える適応行動を含めた幅広い行動を対象とすることが必要である。しかし、これまでの気候変動対策行動を測定する尺度は、その信頼性や妥当性の検討が十分になされていない。本研究では住民の気候変動への緩和行動及び適応行動の2つの側面を含む気候変動対策行動を測定するための尺度を作成し、その信頼性と妥当性の検証を行った。このため、調査会社の登録モニターで、神奈川県に住む20歳～79歳までの男女3000人を対象にインターネット調査を実施した。得られたデータをもとに、各項目の平均値と標準偏差から天井効果、フロア効果の検討を行い、項目の精選を行った。次に、探索的因子分析として、主因子法（プロマックス回転）による因子分析を行い、「長期・社会的対応」及び「短期・個人的対応」の2つの因子の抽出と、項目の再構成を行った。さらに、得られた尺度について、尺度の信頼性・妥当性の検討を行った。

信頼性については、Cronbachの α 係数を使用し、内的整合性について検討した。この結果、2つの因子は、いずれも高い内的整合性が認められ、本尺度の信頼性は支持されたと考える。また、妥当性については、探索的

因子分析で認められた2つの因子を構成する項目の因子負荷量はいずれも0.5を上回り、因子妥当性が確保されたと考える。さらに、これら2つの因子間に相関を仮定した因子構造モデルについて確認的因子分析を行い、構成概念妥当性を検討した。その結果、因子構造モデルの適合度指標はいずれも基準を満たしており、構成概念妥当性が支持されたと考える。最後に、基本属性の違いにより下位尺度の得点に差異があるかを検証した。この結果、2つの下位尺度のいずれにおいても既存研究で指摘されている関連がおおむね認められたことから、基準関連妥当性が示されたと考える。

キーワード：気候変動対策行動，尺度，信頼性，妥当性

1. はじめに

地球温暖化に起因する気候変動への取り組みには、人間活動による温室効果ガスを削減するための緩和策だけでなく、すでに現れているあるいは今後、予測される気候変動による影響への備えである適応策も必要とされる。2015年に採択されたパリ協定では、緩和策のさらなる推進とともに、各国における適応計画の策定とその実施が求められている。このため、日本でも、2015年に「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定され、2018年には「気候変動適応法」が制定されたほか、地方自治体における気候変動適応計画の策定が進んでいる¹⁾。

地域における気候変動対策では、その担い手の一つである住民の取り組みが不可欠であり、住民の認知・行動構造を解明する研究がこれまでも数多く行われている。その内容も、緩和策への取り組み（以後、緩和行動）を中心としたものだけでなく、近年では、適応策への取り組み（以後、適応行動）も含めた幅広い気候変動対策を対象とした調査・研究が増えつ

つある。例えば、内閣府（2021）の「気候変動に関する世論調査」では、日常生活で行っている脱炭素社会の実現に向けた取組みとして 11 項目の緩和行動とともに、実践している気候変動適応への取組みとして 8 項目の適応行動を取り上げている。これらについて、複数回答でその実践を尋ねた結果、緩和行動では、冷暖房の設定温度を適切に管理することやこまめな消灯などによる電気消費量の削減がいずれも 71%と最も多く、省エネルギー製品の購入が 57%でこれらに次いで回答が多い項目であった。一方、適応行動では、熱中症対策が 69%で最も多く、避難経路などの事前確認が 43%でこれに次いで回答が多い項目であった。

気候変動への緩和及び適応行動を測定する代表的な研究として、白井・馬場・田中（2014）がある。ここでは、緩和行動を利他的行動の特性をもつ環境配慮行動、適応行動を利己的行動の特性をもつリスク対応行動と位置づけたうえで、長野県飯田市在住の 20～69 歳の住民を対象としたアンケート調査により、8つの行動項目について因子分析を行っている。この結果、省エネルギー関連の「緩和行動の実施度」に関する因子のほか、「適応行動の実施度」に関する因子、「気候変動・エネルギー関連の社会活動への参加度」に関する因子の 3つの因子を抽出している。このうち、「緩和行動の実施度」や「適応行動の実施度」では男性よりも女性で、3つの因子の全てにおいて 60 歳代が他の年代よりも有意に実施度が高いことなどを明らかにしている。さらに、パス解析により、「適応行動の実施度」が、「緩和行動の実施度」と「気候変動・エネルギー関連の社会活動への参加度」を規定する要因となっていることを指摘している。

さらに、この結果も踏まえ、白井・田中・青木（2015）では、長野県のほか東京都、埼玉県、神奈川県在住の WEB モニターを対象としたインターネット調査により、緩和及び適応行動に関する 11 項目を用いて、因子分析による類型化を行っている。その結果、適応行動では「長期的な備

え」に関する因子（適応・長期備え）と「現在影響への対応」に関する因子（適応・現在対応）、緩和行動では「節約行動」に関する因子（緩和・節約行動）と「設備改善」に関する因子（緩和・設備改善）を抽出している。このうち、適応行動の「現在影響への対応」と緩和行動の「節約行動」では、女性の30代以上において行動の実施度が統計的に有意に高いことなどを明らかにしている。

このほか、小杉・馬場・田中（2020）は、日常生活における地球温暖化対策として、緩和策と適応策を含む9つの項目を取り上げ、2017年と2020年の実施率の比較を行っている。この結果、緩和行動である「節電・省エネ」や「公共交通機関の利用」、適応行動である「熱中症予防」は実施率が20～30%と高いが、顕著な変化が見られないこと、適応行動である「水害時の避難場所の確認、備蓄」や「テレビや新聞、ネットで情報収集」は実施率こそ10%未満ながら、実施率は約2倍に増加していることなどを明らかにしている。

このように、現在の気候変動対策における住民の取り組みを検討するうえで、従来からの温室効果ガスの排出を削減する緩和行動だけでなく、気候変動による影響に備える適応行動を含めた幅広い行動を対象とすることが必要かつ有効と考えられる。しかし、これまでの調査・研究において用いられる気候変動対策行動を測定する尺度では、尺度の信頼性や妥当性の検討が十分になされていない。このため、本研究では住民の気候変動への緩和及び適応の2つの側面を含む気候変動対策行動を測定するための尺度を作成し、その信頼性と妥当性の検証を行うことを目的とする。

2. 研究の方法

2-1 調査項目の検討

本研究では、気候変動への緩和及び適応行動に関する既存研究及び内閣府による世論調査をもとに、内容的妥当性のある調査項目の選定を行った。

まず、探索的因子分析により因子の抽出を行っている2つの既存研究をもとに、本研究で取り上げる項目の分野を設定した。このうち、白井・馬場・田中（2014）は、気候変動やエネルギーに関連する行動として8項目を取り上げ、因子分析により3因子を抽出している。具体的には、第1因子の「気候変動・エネルギー関連の社会活動参加度」は、「地球温暖化やエネルギーに関連するイベント、講座や研修、学習会等に参加している」、「地球温暖化やエネルギーに関連する地域の自治会活動、NPO活動等の企画・運営に参加している」、「地球温暖化に関して、家族、友人や知人、近隣の人と話をするようにしている」の3項目から構成される。第2因子の「緩和行動の実施度」は、「冷やしすぎない冷房温度、温めすぎない暖房温度の設定に努めている」、「日常生活において節電に努めている」の2項目で構成される。第3因子の「適応行動の実施度」は、「豪雨による水害等について、住宅の安全や避難場所、避難経路の確認や避難のための備えをしている」、「夏場は、熱中症予防のため、水分補給や家族への注意等に気をつけるようにしている」、「農作物や草花を育てるとき、気候変化を考えて、植える時期や育て方に気をつけている」の3項目で構成される。

一方、白井・田中・青木（2015）は、気候変動への緩和及び適応行動に関する11項目をもとに、因子分析から4つの因子を抽出している。具体的には、第1因子の「適応・長期備え」は、「隣近所や地域団体で猛暑時や水災害の際の高齢者等の支援や助け合い等について話し合っ

る」、「水災害等の被害拡大や風通しのよさ、クールスポットとの隣接等を考慮して住居や仕事場所を選んでいる」、「食料やエネルギーの供給停止等を考えて自宅や地域でのエネルギー備蓄や自給自足に取り組んでいる」の3項目で構成される。第2因子の「適応・現在対応」は、「気候変動に関する影響やその対策に関する情報を自主的に得るようにしている」、「豪雨や熱中症等の警報や予報を常に得るようにしている」、「現在の熱中症や水災害の被害から身を守る備えをしている」の3項目で構成される。第3因子の「緩和・節約行動」は、「こまめに明かりや電源を切ることで節電に努めている」、「レジ袋や過剰な包装を断っている」、「資源はリサイクルのために分別している」の3項目で構成される。第4因子の「緩和・設備改善」は、「省エネルギーや断熱に配慮した住宅あるいはリフォームを行っている」、「家電は省エネルギー高効率で電力消費が少ない物に買い替えている」の2項目で構成される。

これらのことから、本研究では、「緩和行動・現在の対応」、「緩和行動・長期的対応」、「適応行動・現在の対応」、「適応行動・長期的対応」、「社会的対応」の5つの分野を設定し、それぞれの分野において複数の調査項目を選定することとした。ただし、表現の分かりやすさや統一性などを考慮して、本研究では内閣府（2021）の世論調査における提示文を基本に、文言を一部修正したうえで項目を選定した。また、項目の選定においては、自家用車の保有や運転などにより回答者が限定される項目、気候変動への緩和行動や適応行動として認識されていないあるいは十分に普及していない項目については除外することとした。

まず、「緩和行動・現在の対応」では、既存研究に含まれる項目として、「軽装や重ね着などにより、冷暖房の設定温度を適切に管理する」と、「こまめな消灯、家電のコンセントを抜くなどにより、電気消費量を削減する」を選定した。このほか、内閣府（2021）ではこの分野に該当する項目

として、「移動時に徒歩・自転車・公共交通機関を利用する」、「宅配便の1回での受取り又は宅配ボックスでの受取りなどにより再配達の防止」、「ゆっくり加速・減速などのエコドライブの実践」などが挙げられるが、再配達の防止は気候変動への緩和行動として十分に普及していないこと、エコドライブは運転者に限定される緩和行動であることから除外し、「移動時に徒歩・自転車・公共交通機関を利用する」のみを「緩和行動・現在の対応」の項目として選定した。

同様に、「緩和行動・長期的対応」では、既存研究に含まれる項目として、「冷蔵庫、エアコン、照明器具などの家電製品を購入するときに、省エネ製品を購入する」と、「高断熱の住宅に住む、または断熱性を高めるリフォームを行う」を選定した。このほか、内閣府（2021）ではこの分野に該当する項目として、「地球温暖化対策に取り組む企業の商品やサービスを優先して購入する」、「自宅に太陽光パネルを設置する」、「電気自動車などのエコカーを選択する」などが挙げられるが、エコカーの選択は自家用車保有者に限定される緩和行動であることから除外し、「地球温暖化対策に取り組む企業の商品やサービスを優先して購入する」と、「自宅に太陽光パネルを設置する」の2項目を「緩和行動・長期的対応」として選定した。

次に、「適応行動・短期的対応」では、既存研究に含まれる項目として、「水分補給や空調の適切な使用により熱中症を予防する」、「ハザードマップにより水害の危険や避難経路などを事前に確認する」、「気候変動による影響やその対策に関する情報を入手する」の3項目を選定した。このほか、内閣府（2021）ではこの分野に該当する項目として、「蚊の育つ水たまりを作らないなど、デング熱などの蚊を媒介とする感染症の予防」、「雨水利用や節水などの水資源の保全」、「身近な動植物への気候変動影響の観察・情報共有」などが挙げられているが、これらは気候変動への適応行動とし

ては十分に普及していないことから除外した。

さらに、「適応行動・長期的対応」では、既存研究に含まれる項目として「水害や土砂災害の被害拡大を考慮して、住居や職場を選ぶ」を選定した。内閣府（2021）ではこの分野に該当する項目として、「農家や漁業者への支援」や「サンゴや高山の動植物の保全活動」も挙げられているが、いずれも一般的な対策行動とは言い難いため除外した。

最後に、「社会的対応」では、既存研究に含まれる項目として、「地球温暖化について、友人や家族と会話する」、「自治体やNPOなどが開催する地球温暖化についての学習会に参加する」を選定した。さらに、木原・松原（2018）が、地球温暖化防止につながる行動として取り上げている、社会と関わる対策7項目を参考に、本研究では「二酸化炭素排出量の少ない電力会社と契約する」と、「選挙において、地球温暖化対策に積極的な政党や候補者に投票する」を選定した。これは、「再生可能エネルギー由来の系統電力への切り替え」が、日本においてライフスタイル・カーボンフットプリント（製品やサービスの購入・使用に伴う温室効果ガスの排出量）の削減効果が最も高い選択肢であること（小出・小嶋・渡部，2020）、近年の選挙では多くの政党が地球温暖化対策を公約して掲げていること²⁾などが理由である。

これらの結果、本研究では当初は5分野を設定したが、「適応行動・長期的対応」については、選定した項目数が少ないため「適応行動・現代的対応」とあわせて「適応行動」とし、4分野とした。また、「緩和行動・現代的対応」の分野のみ3項目のため、木原・松原（2018）が、地球温暖化防止につながる行動として取り上げている、日常の対策7項目のうち、「シャワーや洗面のときに、お湯を出しっぱなしにしない」を追加して選定した。これは、シャワーを不必要に流したままにしないことが、省エネ行動の一つとして推奨されているためである³⁾。以上のことから、本研究

表 1 気候変動対策行動の質問項目

分野		項目
緩和行動	現在の対応	X 1 軽装や重ね着などにより、冷暖房の設定温度を適切に管理する
		X 2 こまめな消灯、家電のコンセントを抜くなどにより、電気消費量を削減する
		X 3 シャワーや洗面のときに、お湯を出しっぱなしにしない
		X 4 移動時に徒歩・自転車・公共交通機関を利用する
適応行動		X 5 水分補給や空調の適切な使用により熱中症を予防する
		X 6 ハザードマップにより水害の危険や避難経路などを事前に確認する
		X 7 気候変動による影響やその対策に関する情報を入手する
		X 8 水害や土砂災害の被害拡大を考慮して、住居や職場を選ぶ
緩和行動	長期的対応	X 9 冷蔵庫、エアコン、照明器具などの家電製品を購入するときに、省エネ製品を購入する
		X 10 高断熱の住宅に住む、または断熱性を高めるリフォームを行う
		X 11 地球温暖化対策に取り組む企業の商品やサービスを優先して購入する
		X 12 自宅に太陽光パネルを設置する
社会的対応		X 13 二酸化炭素排出量の少ない電力会社と契約する
		X 14 地球温暖化について、友人や家族と会話する
		X 15 自治体やNPOなどが開催する地球温暖化についての学習会に参加する
		X 16 選挙において、地球温暖化対策に積極的な政党や候補者に投票する

では、気候変動対策行動に関する調査項目として、4分野における各4項目からなる16項目を選定した（表1）。

調査では、「あなたは、次のような環境への取り組みについて、どれくらい実践していますか」という設問に対して、各調査項目について、「実践している」、「どちらかという実践している」、「どちらでもない」、「どちらかという実践していない」、「実践していない」の5段階のリッカート尺度で回答を求め、この順に5点から1点の得点を配した。

2-2 調査の概要

調査は2022年10月27日から11月2日に、調査会社（株式会社クロス・マーケティング）の登録モニターを対象にインターネット調査により実施した。対象者は神奈川県に住む20歳～79歳までの男女とし、特定の年齢と性別に偏ることを防ぐため、各年代（10歳幅）の男女それぞれ250名（合計3000名）から回答が得られるように層別の割り当てを行った。ただし、20代男性では十分な回答者数が得られなかったため、不足分については30代男性で補填した。また、回答者の地理的な偏りを防ぐため、

各年代とも横浜市・川崎市在住の回答者が、住民基本台帳による実際の人口比率（56.6%）と等しくなるように割り当てを行った。

調査項目には、前述の気候変動対策行動に関する項目のほか、対象者の基本属性として性別、年齢、居住年数、社会経済の状態（最終学歴、婚姻状況、住居形態、世帯人数、世帯年収）について尋ねた。このほか調査には、受診行動、社会関係資本、近隣環境評価、地域への愛着、多元的公正感などに関する項目も含まれるが、これらの分析については別稿に譲る。なお、事前のスクリーニング調査により、現住所での居住年数が1年未満の回答者は除外している。これは、転居に伴う購入行動などが与える影響を極力避け、日常生活における対策への取り組みを把握するためである。

本研究でインターネット調査を使用したのは、幅広い年代から回答漏れや不適切な回答が少ないデータを得るためである。また、回答者を継続的に調査する縦断的調査を今後、容易に行えるためでもある。対象者に対しては、本調査の趣旨、プライバシーや匿名性は厳守されることなどを説明したうえで調査を実施した。

2-3 分析の方法

最初に、項目分析として、各項目の平均値と標準偏差から天井効果、フロア効果の検討と、各項目間の相関分析を行い、調査項目の精選を行った。次に、探索的因子分析として、主因子法（プロマックス回転）による因子分析を行い、因子の抽出と再構成を行った。また、因子分析によって得られた尺度の信頼性について、Cronbachの α 係数を使用し、内的整合性を検討した。さらに、尺度の妥当性について、尺度項目をまとめて潜在変数化し、尺度の因子構造モデルの適合度を検証するための確認的因子分析を行い、因子妥当性を検討した。モデルの適合度の指標には、Goodness of Fit Index (GFI)、Comparative Fit Index (CFI)、Root Mean Square Er-

ror of Approximation (RMSEA) を用いた。最後に、既存研究において環境配慮行動との関連が報告されている、年齢（年代）、性別、婚姻関係、居住形態、最終学歴により、作成された下位尺度の得点に差異があるかを探るため、t 検定または一元配置分散分析と多重比較を行い、尺度の基準関連妥当性を検討した。

統計処理は IBM SPSS ver.28 for windows 及び IBM SPSS Amos26.0 を使用し、有意水準は 5% 未満とした。

3. 結果

3-1 対象者の基本属性

対象者 3000 人の基本属性を表 2 に示す。20 代が 408 人（13.6%）と少なく、30 代が 592 人（19.7%）でやや多くなっているが、40 代から 70 代まではそれぞれ 500 人（16.7%）である。なお、男性と女性はそれぞれ 1500 人（50.0%）である。

社会経済的状態を示す項目のうち、最終学歴は 4 年制大学が最も多く 1320 人（44.0%）、次いで高等学校の 749 人（25.0%）であった。また、未婚者は 1045 人（34.8%）に対して、既婚者が 1747 人（58.2%）と約 6 割を占めていた。

世帯の状態を示す項目のうち、世帯人数は 2 人が最も多く 1076 人（35.9%）で、次いで 3 人が 721 人（24.0%）、一人暮らしが 558 人（18.6%）であった。また、居住形態は、持ち家（一戸建て）が最も多く 1343 人（44.8%）、次いで持ち家（マンション）が 733 人（24.4%）で、これらを合わせた持ち家が約 7 割を占めていた。さらに、世帯収入は、400 万円未満が 1003 人（33.4%）、400 万円～800 万円未満が 1198 人（39.9%）、800 万円以上が 799 人（26.6%）であった。

表 2 対象者の基本属性 (n=3000)

		n	%
年齢	20代	408	13.6
	30代	592	19.7
	40代	500	16.7
	50代	500	16.7
	60代	500	16.7
	70代	500	16.7
性別	男性	1500	50.0
	女性	1500	50.0
最終学歴	小中学校・高等学校	808	26.9
	専門学校・高専・短大	671	22.4
	4年制大学	1320	44.0
	大学院	178	5.9
	その他	23	0.8
婚姻	未婚	1045	34.8
	既婚	1747	58.2
	離別・死別	208	6.9
世帯人数	一人暮らし	558	18.6
	2人	1076	35.9
	3人	721	24.0
	4人	505	16.8
	5人以上	140	4.7
居住形態	持ち家（戸建て）	1343	44.8
	持ち家（マンション）	733	24.4
	賃貸（戸建て）	58	1.9
	賃貸（マンション）	411	13.7
	賃貸（アパート）	365	12.2
	社宅	24	0.8
	寮・下宿	17	0.6
	その他	49	1.6
世帯年収	～400万円	1003	33.4
	400～800万円	1198	39.9
	800万円～	799	26.6

3-2 項目分析

各項目の平均値及び標準偏差を表3に示す。16項目の平均値は1.82から4.04であった。平均値＋標準偏差が最大値（5点）を超える場合を天井効果、平均値－標準偏差が最小値（1点）を下回る場合をフロア効果として検討した結果、X3、X4、X5で天井効果が、X12、X15でフロア効果が認められた。このため、これら5項目については以後の分析では除外した。なお、項目間の相関係数の絶対値が0.80を超え、内容が非常に類似していると考えられる組み合わせはみられなかった（表4）。

表3 項目の平均値と標準偏差 (n=3000)

		M	SD
X1	軽装や重ね着などにより、冷暖房の設定温度を適切に管理する	3.90	1.07
X2	こまめな消灯、家電のコンセントを抜くなどにより、電気消費量を削減する	3.90	1.07
X3	シャワーや洗面のときに、お湯を出しっぱなしにしない	3.98	1.10
X4	移動時に徒歩・自転車・公共交通機関を利用する	3.75	1.25
X5	水分補給や空調の適切な使用により熱中症を予防する	4.04	0.99
X6	ハザードマップにより水害の危険や避難経路などを事前に確認する	3.18	1.21
X7	気候変動による影響やその対策に関する情報を入手する	3.19	1.14
X8	水害や土砂災害の被害拡大を考慮して、住居や職場を選ぶ	3.07	1.18
X9	冷蔵庫、エアコン、照明器具などの家電製品を購入するときに、省エネ製品を購入する	3.60	1.09
X10	高断熱の住宅に住む、または断熱性を高めるリフォームを行う	2.90	1.10
X11	地球温暖化対策に取り組む企業の商品やサービスを優先して購入する	2.55	1.22
X12	自宅に太陽光パネルを設置する	1.82	1.19
X13	二酸化炭素排出量の少ない電力会社と契約する	2.32	1.11
X14	地球温暖化について、友人や家族と会話する	2.47	1.18
X15	自治体やNPOなどが開催する地球温暖化についての学習会に参加する	1.84	1.06
X16	選挙において、地球温暖化対策に積極的な政党や候補者に投票する	2.36	1.16

M : 平均値, SD : 標準偏差

表4 項目間の相関係数 (n=3000)

	X1	X2	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X13	X14	X16
X1	1	0.63	0.39	0.41	0.38	0.48	0.34	0.17	0.15	0.22	0.18
	1	0.63	0.36	0.38	0.33	0.45	0.27	0.09	0.07	0.16	0.10
X2		1	0.37	0.38	0.33	0.49	0.33	0.17	0.13	0.21	0.17
			1	0.34	0.35	0.29	0.47	0.27	0.11	0.06	0.15
				0.39	0.40	0.32	0.46	0.22	0.04	0.01	0.10
X6				1	0.67	0.63	0.51	0.51	0.38	0.35	0.42
					1	0.65	0.61	0.49	0.35	0.32	0.40
X7					1	0.63	0.53	0.59	0.37	0.38	0.47
						1	0.61	0.50	0.34	0.34	0.45
X8							1	0.50	0.52	0.41	0.37
								1	0.47	0.49	0.39
X9									1	0.59	0.37
										1	0.54
X10											1
X11											
X13											
X14											
X16											

上段：Pearsonの相関関係、下段：Spearmanの相関関係

3-3 探索的因子分析

天井効果及びフロア効果が認められた5項目を除外した11項目について、主因子法、プロマックス斜交回転による探索的因子分析を行い、因子の妥当性のあるものに再構成を行った。その結果、固有値が1以上となる因子数を選択するカイザー基準及び固有値の落差が最も大きくなる因子の1つ手前までを因子数とするスクリー基準から2因子を抽出した。なお、これら2因子による累積寄与率は63.24%、因子間の相関係数は0.594であった。

因子分析の最終結果として、パターン行列を表5に示す。いずれの項目の因子負荷量も0.5を上回っているため、全ての項目を採用することとした。抽出された因子のうち、第1因子は、社会的対応行動であるX13（「二酸化炭素排出量の少ない電力会社と契約する」）、X14（「地球温暖化について、友人や家族と会話する」）、X16（「選挙において、地球温暖化対策に積極的な政党や候補者に投票する」）に加え、長期的対応行動であるX10（「地球温暖化対策に取り組む企業の商品やサービスを優先して購

表5 因子パターン行列と因子間相関係数

項目 番号	因子名 (Cronbach's α 係数) 項目	因子負荷量	
		因子1	因子2
因子1 長期・社会的対応 ($\alpha=0.864$)			
X10	地球温暖化対策に取り組む企業の商品やサービスを優先して購入する	0.853	-0.163
X11	高断熱の住宅に住む、または断熱性を高めるリフォームを行う	0.851	-0.126
X13	二酸化炭素排出量の少ない電力会社と契約する	0.807	-0.038
X14	地球温暖化について、友人や家族と会話する	0.663	0.004
X16	選挙において、地球温暖化対策に積極的な政党や候補者に投票する	0.578	0.294
因子2 短期・個人的対応 ($\alpha=0.852$)			
X1	軽装や重ね着などにより、冷暖房の設定温度を適切に管理する	-0.228	0.829
X2	こまめな消灯、家電のコンセントを抜くなどにより、電気消費量を削減する	-0.231	0.805
X9	冷蔵庫、エアコン、照明器具などの家電製品を購入するときに、省エネ製品を購入す	0.131	0.652
X6	ハザードマップにより水害の危険や避難経路などを事前に確認する	0.243	0.558
X7	気候変動による影響やその対策に関する情報を入手する	0.292	0.558
X8	水害や土砂災害の被害拡大を考慮して、住居や職場を選ぶ	0.293	0.500
因子間相関係数		0.594	

入する)」や X11（「高断熱の住宅に住む、または断熱性を高めるリフォームを行う」）を加えた5項目で構成される。このため、第1因子を「長期・社会的対応」と命名した。

また、第2因子は、緩和行動・現代的対応である X1（「軽装や重ね着などにより、冷暖房の設定温度を適切に管理する」）や X2（「こまめな消灯、家電のコンセントを抜くなどにより、電気消費量を削減する」）に、適応行動・現代的対応である X6（「ハザードマップにより水害の危険や避難経路などを事前に確認する」）、X7（「気候変動による影響やその対策に関する情報を入手する」）、X8（「水害や土砂災害の被害拡大を考慮して、住居や職場を選ぶ」）、さらに長期的対応である X9（「冷蔵庫、エアコン、照明器具などの家電製品を購入するときに、省エネ製品を購入する」）を加えた6項目で構成される。このうち、X9は電気消費量の削減などから現代的緩和行動にも位置づけられると考え、第2因子を「短期・個人的対応」と命名した。

これら2つの因子の信頼性係数（Cronbachの α 係数）は、「長期・社会的対応」で0.864、「短期・個人的対応」で0.852と、いずれも高い内的整合性が認められ、本尺度の信頼性が支持されたと考えられる。なお、下位尺度を構成する項目のうちいずれか1項目を削除した場合の α 係数を算出したところ、「長期・社会的対応」では0.826～0.853、「短期・個人的対応」では0.816～0.842と、いずれもすべての項目を含んだ際の α 係数を超えることはなかった。

3-4 確認的因子分析

本尺度の因子妥当性を確認するため、探索的因子分析で認められた「長期・社会的対応」と「短期・個人的対応」の間に相関を仮定した因子構造モデルについて確認的因子分析を行った。モデル全体の適合度として、

GFI 及び CFI の採択基準を 0.90 以上、RMSEA の採択基準を 0.08 以下に定めた。

分析の結果、因子構造モデルの適合度指標は $\chi^2(38, N=3000)=713.30$ ($p < 0.01$)、GFI=0.958、CFI=0.959、RMSEA=0.077 であり、カイ二乗検定ではモデルは棄却されたが、他の適合度指標はそれぞれの基準を満たしていた (図 1)。なお因子間の相関が高いことから、1 因子構造を仮定した分析も合わせて行い、モデル間で適合度を比較した。この結果、1 因子構造を仮定したモデルの適合度指標は、 $\chi^2(39, N=3000)=2209.85$ ($p < 0.01$)、GFI=0.851、CFI=0.869、RMSEA=0.136 であった。いずれも 2 因子構造のモデルのほうが適合度は高かったため、本研究では 2 因子構造のモデルを採用した (表 6)。

図 1 気候変動対策行動尺度の確認的因子分析 (2 因子モデル)

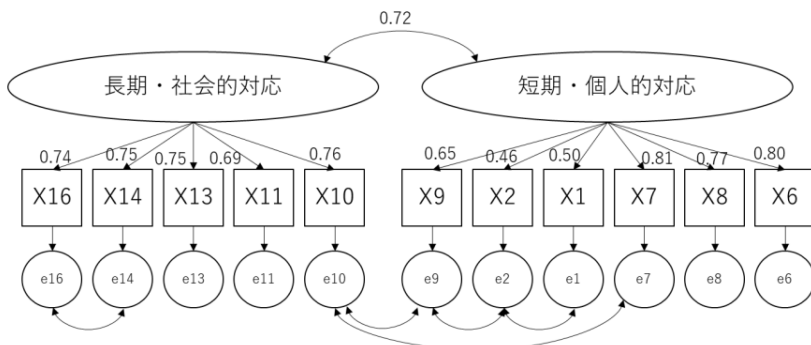


表 6 因子構造モデルの適合度

	χ^2	GFI	CFI	RMSEA
2 因子モデル	713.3 **	0.958	0.959	0.077
1 因子モデル	2209.85 **	0.851	0.869	0.136

** : $p < 0.01$

3-5 基準関連妥当性

本尺度の基準関連妥当性を確認するため、既存研究で関連が報告されている対象者の基本属性（年齢、性別、婚姻関係、居住形態、最終学歴）との関連について検討した。このため、2つの尺度に含まる項目の平均値を算出し、それぞれの下位尺度得点とした。この下位尺度得点について、年齢（20～30代、40～50代、60～70代の3区分）、性別（男性と女性の2区分）、婚姻関係（既婚、未婚、死別・離別の3区分）、居住形態（持ち家一戸建て、持ち家マンション、賃貸一戸建て、賃貸集合住宅の4区分）、最終学歴（教育年数16年未満、16年以上の2区分）により差があるかを検証するため、t検定（性別、最終学歴）あるいは一元配置分散分析（年齢、婚姻関係、居住形態）を行った（表7・表8）。

表7 下位尺度と個人属性との関連（t検定）

下位尺度	性別			最終学歴		
	男性	女性	t 値	4年制大学・ 大学院以外	4年制大学・ 大学院	t 値
長期・社会的 M	2.463	2.578	-3.397 **	2.464	2.581	-3.440 **
対応 SD	0.932	0.923		0.926	0.929	
短期・個人的 M	3.336	3.612	-8.960 **	3.411	3.546	-4.348 **
対応 SD	0.876	0.814		0.875	0.823	

M：平均値，SD：標準偏差，**： $p < 0.01$

この結果、性別では、下位尺度得点のいずれも女性が男性よりも得点が有意に高かった。また、最終学歴では、下位尺度得点のいずれも4年制大学・大学院がそれ以外よりも得点が有意に高かった（表7）。

一方、一元配置分散分析の結果、2つの下位尺度得点のいずれも年齢の主効果が認められ、多重比較の結果、60・70代の高齢層は、40・50代の中年層や20代・30代の若年層よりも、40・50代の中年層は20代・30代の若年層よりも、得点が有意に高かった。同様に、2つの下位尺度得点のいずれも婚姻関係の主効果が認められ、多重比較の結果、既婚や死別・離

別が未婚よりも得点が有意に高かった。さらに、2つの下位尺度得点のいずれも居住形態の主効果が認められ、多重比較の結果、「長期・社会的対応」では、持ち家戸建てが持ち家マンションや賃貸集合住宅よりも、持ち家マンションは賃貸集合住宅よりも得点が有意に高く、「短期・個人的対応」では、持ち家戸建てや持ち家マンションが、賃貸集合住宅よりも得点が有意に高かった（表8）。

表8 下位尺度と個人属性との関連（一元配置分散分析）

下位尺度		因子				Welch統計量	多重比較
年齢（年代）							
		20～30代	40～50代	60～70代			
長期・社会的	M	2.332	2.445	2.783	57.219 **	20～30代<40～50代<60～70代	
対応	SD	0.988	0.902	0.832			
短期・個人の	M	3.220	3.465	3.737	85.378 **	20～30代<40～50代<60～70代	
対応	SD	0.901	0.842	0.740			
婚姻関係							
		未婚	既婚	死別・離別			
長期・社会的	M	2.276	2.664	2.539	57.219 **	未婚<既婚, 死別・離別	
対応	SD	0.944	0.894	0.895			
短期・個人の	M	3.198	3.630	3.556	85.378 **	未婚<既婚, 死別・離別	
対応	SD	0.875	0.801	0.876			
居住形態							
持家							
		持家	マンショ	賃貸	賃貸		
		戸建て	ン	戸建て	集合住宅		
長期・社会的	M	2.696	2.528	2.386	2.252	40.402 **	持家戸建て>持家マンション>賃貸集合住宅
対応	SD	0.899	0.909	1.095	0.915		
短期・個人の	M	3.542	3.589	3.417	3.295	18.724 **	持家戸建て・持家マンション>賃貸集合住宅
対応	SD	0.824	0.847	0.927	0.873		
M：平均値、SD：標準偏差、**：p<0.01							

M：平均値、SD：標準偏差、**：p<0.01

以上の通り、既存研究で指摘されている基本属性との関連が、本研究の2つの下位尺度のいずれにおいてもおおむね認められたことから、基準関連妥当性が示されたと考えられる。

4. おわりに

本研究では、既存研究をもとに気候変動への緩和及び適応の2つの側面

を含む気候変動対策行動尺度を作成し、インターネット調査から得られたデータをもとに天井効果、フロア効果の検討から項目の精選を行った。また、探索的因子分析により「長期・社会的対応」と「短期・個人的対応」の2因子で構成される尺度を得た。さらに、得られた尺度について、尺度の信頼性・妥当性の検討を行った。

このうち信頼性については、Cronbach の α 係数を使用し、内的整合性について検討した。この結果、2つの因子は、いずれも高い内的整合性が認められ、本尺度の信頼性が支持されたと考えられる。また、妥当性については、探索的因子分析で認められた2つの因子を構成する項目の因子負荷量はいずれも 0.5 を上回り、因子妥当性が確保されたと考えられる。さらに、これら2つの因子間に相関を仮定した因子構造モデルについて確認的因子分析を行い、構成概念妥当性を検討した。その結果、因子構造モデルの適合度指標は妥当とされる基準を満たしており、構成概念妥当性が支持されたと考えられる。

最後に、既存研究で関連が報告されている対象者の基本属性（年齢、性別、婚姻関係、居住形態、最終学歴）との関連をもとに、基準関連妥当性について検討した。この結果、性別では、下位尺度得点のいずれも女性が男性よりも得点が有意に高く、「長期・社会的対応」、「短期・個人的対応」のいずれの対策行動においもて実践度が高いことが示された。村田（2021）は、NHK 放送文化研究所による世論調査の結果から、環境保護のための日常的な取り組みは、「男性では、どの年層でも回答が少ない」ことを報告している。また、青木・栗栖・花木（2012）も、全国の3万人以上を対象とした大規模なインターネット調査により、環境配慮行動のうちごみの分別や牛乳パックのリサイクル、エコマーク商品の購入などの日常行動では、男性ダミーが負の影響、つまり男性の方が女性よりも実践度が低いことを明らかにしている。本研究における結果もこれらの既存研究

における結果と一致するものであった。

年齢（年代）では、60・70代の高齢層は、40・50代の中年層や20代・30代の若年層よりも有意に得点が高く、年代が高いほどいずれの対策行動においても実践率が高いことが示された。村田（2021）は、環境保護のための日常的な取り組みは、「女性の40代以上では、多くの項目で全体よりも回答が多く、特に60歳以上で多い」ことを報告している。また、青木・栗栖・花木（2012）も、環境配慮行動のうち日常行動では、「年代」が正の影響を与えること、つまり年代が高いほど実践度が高いことを明らかにしている。さらに、海外でも、例えば、Smith and Kingsiton（2021）は、近年、「年代の高い人ほどより環境に配慮した行動をする」ことを指摘している。本研究における結果もこれらの既存研究における結果と一致するものであった。

婚姻関係では、既婚や死別・離別が未婚よりも得点が有意に高く、いずれの対策行動においても未婚者で実践率が低いことが示された。森田（2017）は、埼玉県草加市のアンケート調査をもとに、既婚ダミーが「いくつかの省エネ行動に関して統計的にプラスの結果」、つまり既婚者のほうが省エネ行動に取り組む確率が高まることを明らかにしている。本研究における結果も概ね一致するものであった。

居住形態では、持ち家戸建てや持ち家マンションが、賃貸集合住宅よりも得点が有意に高く、いずれの対策行動においても持ち家の回答者で実施率が高いことが示された。青木・栗栖・花木（2012）は、「持ち家の一戸建て」が、花壇設置などの緑化や堆肥化による生ゴミの自家処理だけでなく、省エネ機器などの導入における決定要因であるとしている。また、森田（2017）も、一戸建・持家ダミーが「いくつかの省エネ行動に関して統計的にプラスの結果」、つまり一戸建・持家の人ほど省エネ行動の実施率が高いことを明らかにしている。これらの結果も本研究における結果と概

ね一致するものであった。このように、既存研究で指摘されている基本属性との関連は、本研究の2つの下位尺度のいずれにおいてもおおむね認められたことから、基準関連妥当性が示されたと考えられる。

以上の通り、本研究では気候変動への緩和及び適応の2つの側面を含む気候変動対策行動尺度を作成し、信頼性、妥当性を確認した。今後は、本尺度を使用して、気候変動対策行動に与える地域要因（近隣環境評価、社会関係資本、地域への愛着など）の影響について研究を進めたい。ただし、作成した尺度については、構成的に項目数が少ない因子があるかなどを、引き続き検討していくこともあわせて必要である。

謝辞

本研究は、2022年度神奈川大学分野横断型研究推進事業（テーマ公募型）（課題名：『ポストコロナにおける持続可能なまちづくりに関する研究～「日常生活資本」の新しい概念を中心に～』）による助成を受けて行いました。

注釈

- 1) 国立環境研究所，気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT），<https://adaptation-platform.nies.go.jp/>（accessed 2022年9月1日）
- 2) WWF ジャパン，参院選 2022 選挙公約比較（温暖化対策）
<https://www.wwf.or.jp/activities/activity/5076.html>（accessed 2022年11月5日）
- 3) 経済産業省資源エネルギー庁，省エネポータルサイト，https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/index.html（accessed 2022年11月5日）

参考文献

- 1) 青木えり・栗栖聖・花木啓祐（2012）各地方自治体における市民の環境配慮行動を規定する要因分析，土木学会論文集 G（環境），68(6)，II_165-II_176

- 2) Meredith A. Smith・Sharon Kingston (2021) Demographic, Attitudinal, and Social Factors That Predict Pro-Environmental Behavior, *Sustainability and Climate Change*, 14(1), 47-54
- 3) 木原浩貴・松原斎樹 (2018) 脱炭素社会に対する意識・態度の個人差に関する研究～大学生アンケート調査をもとに～, *環境情報科学学術研究論文集*, 32, 191-196
- 4) 小出溜・小嶋公史・渡部厚志 (2020) 1.5℃ ライフスタイル—脱炭素型の暮らしを実現する選択肢— (日本語要約版), <https://www.iges.or.jp/jp/pub/15-lifestyles/ja> (accessed 2022 年 11 月 5 日)
- 5) 小杉素子・馬場健司・田中 充 (2020) 地球温暖化リスクに対する日本人の態度変化, *土木学会論文集 G (環境)*, 76(5), I_167- I_176
- 6) 内閣府 (2021) 「気候変動に関する世論調査」の概要, <https://survey.gov-online.go.jp/r02/r02-kikohendo/gairyaku.pdf> (accessed 2022 年 11 月 2 日)
- 7) 森田稔 (2017) 家庭部門における省エネ行動の実態と情報的手段の有効性に関する検証—震災以前の埼玉県草加市でのサーベイデータをを用いた分析—, *環境科学会誌*, 30(2), 161-170
- 8) 村田ひろ子 (2021) 脱炭素時代の環境意識～ISSP 国際比較調査「環境」・日本の報告から～, *放送研究と調査*, 71(6), 80-103
- 9) 白井信雄・馬場健司・田中充 (2014) 気候変動の影響実感と緩和・適応に係る意識・行動の関係—長野県飯田市住民の分析—, *環境科学会誌*, 27(3), 127-141
- 10) 白井信雄・田中充・青木えり (2015) 気候変動への緩和・適応行動の意識構造の分析—地域における気候変動学習のために—, *環境教育*, 25(2), 62-71