

# KIER DISCUSSION PAPER SERIES

## KYOTO INSTITUTE OF ECONOMIC RESEARCH

Discussion Paper No.2303

“陸上風力発電に対する住民の選好  
—配分的正義に着目した選択型実験による分析—”

廣木雅史・岩田健吾・京井尋佑・本巢芽美

2024年3月



KYOTO UNIVERSITY  
KYOTO, JAPAN

# 陸上風力発電に対する住民の選好

－配分的正義に着目した選択型実験による分析－

廣木雅史<sup>1</sup>、岩田健吾<sup>1</sup>、京井尋佑<sup>2</sup>、本巢芽美<sup>3</sup>

## 要 旨

風力発電の社会的受容性において、発電プロジェクトのリスクは立地地域が負担するが、プロジェクトの利益は地域外の事業者が独占するという受苦受益の不均衡、言い換えれば「配分的正義」に関する問題が挙げられる。本研究では、陸上風力発電施設の建設計画に対する住民の選択行動に影響する要因として、この「配分的正義」に着目した選択型実験を行った。具体的には、新規に建設される仮想的な陸上風車の属性として、事業主体が地域外の民間企業であるか否か、事業主体が地域の社会課題の解決に資する「地域貢献活動」を実施するか否かを用いるとともに、事業実施に伴う二酸化炭素排出の削減効果も属性に設定して実験を実施した。

得られた調査データを基に、条件付きロジットモデル及び混合ロジットモデルを用いて分析したところ、回答者は、事業主体が地域外の民間企業である場合よりも自治体あるいは地域の関係者である場合を選好し、また地域貢献活動についても実施しない場合と比べ実施する場合を選好することが明らかとなった。さらに潜在クラスモデルを用いて分析したところ、風力発電に否定的な人々のグループでは、地域貢献活動の実施や二酸化炭素削減効果の大きさが必ずしも効用を高めることに結びつかないことが認められた。

---

<sup>1</sup> 京都大学経済研究所先端政策分析研究センター

<sup>2</sup> 総合地球環境学研究所、滋賀大学経済経営研究所

<sup>3</sup> 名古屋大学大学院環境学研究科

## 1. 研究の背景と目的

気候変動を巡る状況は年々その深刻さを増している。2023年7月27日、国連のアントニオ・グテーレス事務総長は、世界気象機関(WMO)及び欧州委員会(EC)のコペルニクス気候変動サービスが「7月の世界の平均気温が観測史上最も高くなる見通し」と発表したことを受けて記者会見を開き、「地球温暖化の時代は終わり、地球沸騰化の時代が到来した」と述べ、劇的かつ早急な気候変動アクションの必要性を世界に対し訴え注目を浴びた (United Nations, 2023a)。またグテーレス事務総長は、同年9月20日に国連本部で開かれた気候野心サミットにおいて「人類は地獄の門を開けてしまった」とまで述べた一方で、「未来は決まっているわけではない」と続け、気温上昇を1.5°C近くに抑えるというパリ協定の目標はまだ達成可能であると指摘し、各国の対策加速を呼びかけた (United Nations, 2023b)。

これら国連事務総長の警告は、2023年3月に発表された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第6次統合報告書に代表される最新の科学的知見に基づいて行われた。統合報告書では、「人間活動が地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地はない。」「人為的な気候変動は、既に世界中のすべての地域において多くの気象と気候の極端減少に影響を及ぼし、自然と人々に対し広範な悪影響や損失・損害をもたらしている」「将来変化の一部は不可避かつ/または不可逆的だが、世界全体の温室効果ガスの大幅で急速かつ持続的な排出削減によって抑制しうる。」「温暖化を1.5°Cまたは2°Cに抑えるには、この10年間にすべての部門において急速かつ大幅で、ほとんどの場合即時の温室効果ガスの排出削減が必要。1.5°Cに抑えるには今世紀半ばの二酸化炭素排出実質ゼロが必要。」などと述べられており、温室効果ガスの排出を急速かつ大幅に削減しなければならないと強調している (IPCC, 2023)。

さらに2023年11月末～12月にアラブ首長国連邦(UAE)のドバイで開催された気候変動枠組条約第28回締約国会議 (COP28) では、パリ協定に基づき世界全体の気候変動対応の進捗状況を評価・検証する「グローバル・ストックテイク」が初めて実施され、現在の各国の自主的目標(NDC)ではパリ協定の目標達成は困難であるとし、目標の引き上げ、再生可能エネルギーの拡大や化石燃料からの脱却等の温室効果ガス排出削減への取組強化を要請した。また最終合意文書において、2030年までに世界の再生可能エネルギーの容量を3倍、エネルギー効率を2倍にすることを宣言するとともに、「エネルギーシステムにおける化石燃料からの脱却を進め、この重要な10年間で行動を加速させる」との文言が盛り込まれることになった (UNFCCC, 2023)。

以上述べたとおり、気候変動への対応としての再生可能エネルギーの導入拡大は急務となっているが、IPCC第6次統合報告書においては、エネルギー供給のうち特にコストが20米ドル/トンCO<sub>2</sub>以下である太陽光発電及び風力発電が急速かつ大幅な温室効果ガスの排出削減に大きく貢献するとされている (IPCC, 2023)。また環境省が2019年度に行った再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査によれば、高位ケースでは洋上風力・陸上風力と太陽光の総計で日本の総発電電力量実績の2倍以上のポテンシヤ

ルが存在するとしている(環境省, 2021)。このような背景も踏まえ、2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、2030年における電源構成の目標値として、陸上風力については17.9GW、洋上風力については5.7GWと設定されたが、これは2021年3月時点の陸上風力4.2GW、洋上風力0.01GWに比べ大幅増の目標となっている。この目標値は関係省庁が風力発電の導入拡大に向けた政策対応を強化した上で、さらに2030年度の温室効果ガス46%削減目標の達成に向けもう一段の施策強化等に取り組んで実現した場合の野心的なものということである(資源エネルギー庁, 2021)が、この目標値であっても先に触れた環境省の調査による導入ポテンシャル(事業性を考慮した高位シナリオ)に比べると大幅に低く、陸上風力・洋上風力の合計でも2030年度の電源構成に占める比率は約5%に過ぎない。再生可能エネルギー導入の大幅拡大が望まれている中では、特に陸上風力・洋上風力においてはそのポテンシャルに見合う形での更なる量的導入増加が期待されているところであるが、現実には日本の各地において風力発電施設の建設に対する反対運動が相次いで発生しており、建設計画を撤回する事例も多く見られている。これらの状況を踏まえると、今後風力発電の導入拡大を実現するためには、風力発電施設の建設を計画する地域における受容性を高める方策について検討することが急務である。

このような風力発電など再生可能エネルギーの社会的受容の定義としては、Wüstenhagen et al. (2007)が提唱するモデルが使われることが多い。そこでは、社会・政治的受容(Socio-political acceptance)、市場的受容(Market acceptance)、地域的受容(Community acceptance)の3つの受容性が社会的受容の概念として整理されており、地域的受容の要素としては手続き的公正(Procedural justice)、配分的正義(Distributional justice)、信頼(Trust)が挙げられている。地域の視点で風力発電施設の建設問題を考えると、知らないうちに事業が決定してしまうことや、地域の一部の人のみが事業による便益を享受するなどの不公正さが問題となる場合があり、これに対処するためには地域的受容の3つの要因に対し真剣に向き合う必要がある。

地域的受容の3つの要因のうち、手続き的公正については合意形成の分野で研究の蓄積がある。



図1 再生可能エネルギーイノベーションの社会的受容の概念

(出典：Wüstenhagen et al. (2007)、本巢(2016))

また、信頼については、ガバナンスの手法が信頼に寄与する点や、科学技術に対する人々の信頼などの研究がある。しかし、配分的正義に関しては、コミュニティパワーや市民風車の研究で注目されているものの、民間企業が行う事業を含め社会的受容とどのような関係があるのかは十分に分析されているとは言い難い。例えば、事業主体が地域外の事業者であれば事業の利益が地域外に流出するため、地域外の事業者が批判される例はこれまでもあったが、事業主体の違いによる住民の選好に関する研究は少ない。また、事業実施に際して地域の社会課題解決のための活動（地域貢献活動）が行われることがあるが、そもそもそのような活動が示されないケースや、事業者側がそのような姿勢を示す前に反対運動が起きてしまうケース、あるいはそのような姿勢を示しても反対されるケースはある。昨今の風力発電事業では地域貢献活動が検討される例が多く、また、改正地球温暖化対策推進法においても、地域の課題解決に貢献する再生可能エネルギーを活用することが推進されている。地域に裨益する事業について、地域付加価値創造分析を用いた研究はあるが（山下・小川・佐々木, 2022）、住民の視点から評価する研究は少ない。

以上を踏まえ、本研究では、社会的受容を構成する要素のうち、主に「配分的正義」に着目して、陸上風力発電施設建設の事業主体が地域外の事業者であるか否か、また事業主体による地域貢献活動が行われるか否かによって、風力発電施設の受容性がどのように変化するかを選択型実験により調査し、陸上風力発電に対する住民の選好を定量的に評価・分析する。

先行研究では、後述のとおり世界各国において陸上風力・洋上風力発電施設に対する国民の価値観や選好についての定量的評価が行われているが、わが国においては風力発電の適地となる地域で広範に風力発電施設に対する住民の選好を選択型実験により定量的評価を行った事例は極めて少ない。また、これまで世界各国において行われてきた風力発電施設に対する住民の選好についての選択型実験は、風車からの距離や風車数、影響を受ける生物種など物理的な属性に着目して実施することがほとんどであったが、本研究のように社会的受容を構成する要素に着目して選択型実験を行う例はごくわずかしか存在しない。特に配分的正義に着目し、それを軸に選択型実験により住民の選好を定量的に評価・分析した研究は他に例を見ないことから、本研究は学術的にも政策的にも意義があるものとする。

本稿の残りの部分は以下のように構成されている。第2章では、陸上風力の社会的受容性に係る国内動向を説明する。第3章では、国内外のこれまでの本研究に関連する文献を最新動向も含め概観し、本研究の立ち位置を確認する。第4章では、本研究で使用する経済学的手法である「選択型実験」および選好の多様性を把握することができる「潜在クラスモデル」について詳説する。第5章では、本調査により得られたデータの分析結果を示す。そして第6章では、推定結果を元に考察を加え、今後の研究課題などを述べて結論とする。

## 2. 「陸上風力の社会的受容」に係る現状

### 2. 1. 日本における風力発電導入の背景

日本における実用的な風力発電所は 1980 年代後半から設置され始めた。当初は地方自治体が主導となり設置が進められ、地域に害をもたらす強風を活かした町づくりや高騰する燃料費を抑えることを主な目的に設置された。しかし、自治体による風力発電所の導入が増加するにつれ、既存の電力制度では風力発電の導入に限界が生じるようになり、さまざまな電力制度が整備されるようになった。例えば、売電に関する諸制度や系統連系に関するガイドラインなどが整備されるとともに、電気の供給と小売事業の規制を緩和する電気事業法の改正も行われた。さらに、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の助成制度により、風力発電事業の初期費用が軽減され、民間企業は風力発電事業に参入しやすくなった。こうしたことを背景に、風力発電は民間企業を中心にビジネスとして発展していった(本巢, 2016)。

2011 年の東日本大震災発生後は、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」(Feed-in Tariff: FIT) の導入により事業の見通しがつきやすくなり、民間企業は事業を計画しやすくなった。その後、2012 年に風力発電事業が環境影響評価法の適用対象になったことで新規導入は一時的に落ち込んだが、風力発電所の大規模化や単基出力の大型化などが進み、2020 年には新規導入量が過去最高の 500MW を超えた (図 2)。

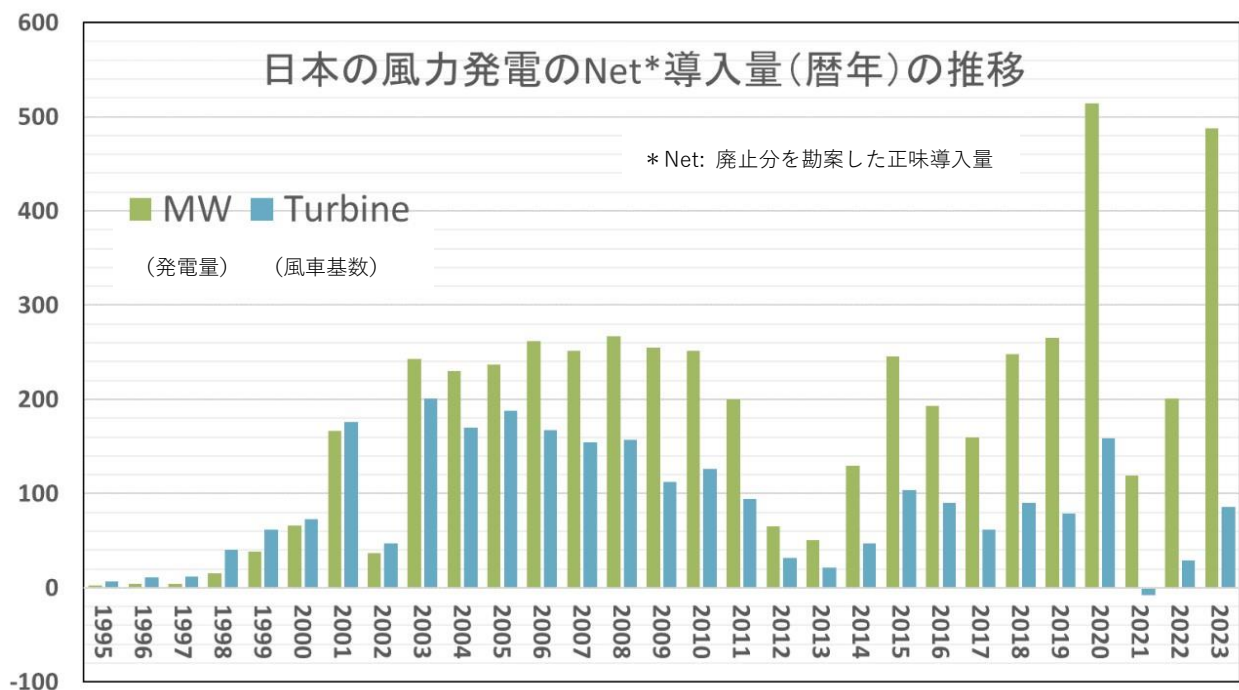


図 2 日本の風力発電導入量の推移(1995～2023年)

(出典：日本風力発電協会 (2024))

とはいえ改めて図 2 を見ると、年によって変動はあるものの、毎年の導入量は概ね横ばい気味に推

移しており、風車数で見ると近年はむしろ減少気味となっている。

## 2. 2. 風力発電に対する地域住民の受容性

陸上風力発電の導入拡大が促進される一方で、風力発電事業の計画地域では、自然環境や生活環境への悪影響に対する懸念から反対運動が活発化している。一部の地域では事業計画が中止となる例や、事業の実施について訴訟へと発展した例などもあり、計画通りの導入に至らない場合もある。地方は風力発電の「植民地」とでもいうべき状況になったことにより、地域からの反発も次第に顕著になってきている。

風力発電施設による環境紛争の発生状況については、近年の調査ではないが、錦澤(2019)の研究グループが新聞記事検索により2012年4月までのデータとその後2017年7月までのデータについて比較したものがある(図3)。その結果は両調査で大きな相違は見られないが、いずれも全体の4割で紛争が発生している状況が続いており、また紛争の結果中止・凍結に至る事業も、両調査ともに全体の2割弱発生している。

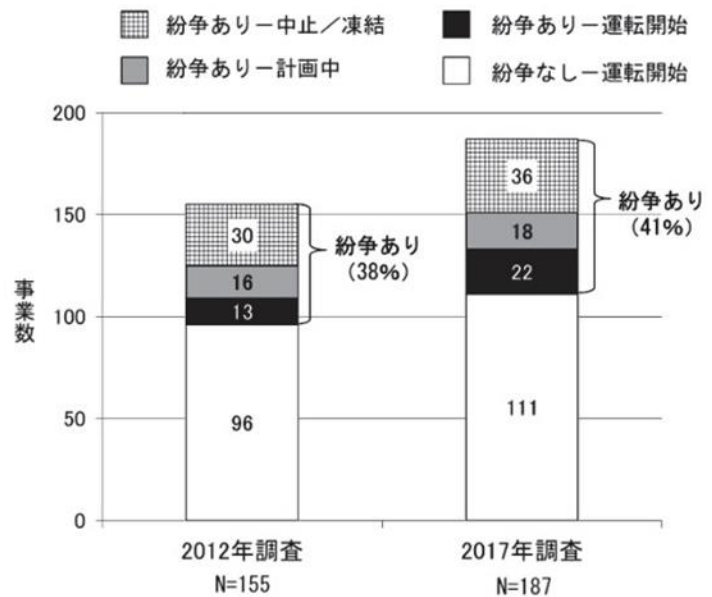


図3 風力発電施設による環境紛争の発生状況

(出典：錦澤(2019))

こうした地域社会からの受け入れに関する説明としては、先に述べたとおりIEAのTask 28で採用されたモデルが使われることが多い。そこでは、地域からの反対の理由としてあげられることの多い景観や野鳥への影響、あるいは騒音問題といった環境への影響とは別に、手続き的公正、配分的正義、信頼が地域受容性の要因として挙げられている。特に配分的正義に関しては、発電事業によるリスクは立地地域が被る一方で、事業利益は地域外の事業者が独占するといった受苦受益の不均衡が問題の一つとなっている。

この受苦受益の不均衡問題を是正するために、昨今の風力発電事業では地域に便益を還元するような事業が多く見られるようになってきた。例えば、青森県鮭ヶ沢町の風力発電事業では、地元の農産物である毛豆を特産品化し、風車のロゴをつけて販売する例や、秋田県にかほ市や千葉県銚子市では、風力発電事業を通して地域の特産品の販路を作る例もある(柏谷, 2010; SOLAR JOURNAL, 2017; WIND JOURNAL, 2023)。また、洋上風力発電事業においては、地域共生策の一環として出捐する基



金が設けられており、地域への経済的メリットを検討することが風力発電事業では基本となりつつある(野村総合研究所, 2021)。

行政においても、地域における合意形成を図りつつ、環境に適正に配慮し、地域に貢献する地域共生型の再生可能エネルギーを推進する動きを見せている。国は 2021 年に地球温暖化対策の推進に関する法律を改正し、市町村が再生可能エネルギー促進地域や再生可能エネルギー事業に求める環境保全・地域貢献の取組を自らの計画に位置づけ、適合する事業計画を認定、その過程で事業者に求められる関係法令の許可手続きの多くを不要とする「地域脱炭素化促進事業制度」を新たに設けた(環境省, 2023)。これにより、ポジティブゾーニングによる再生可能エネルギーの導入拡大を促進したいという意図がある。

また地方自治体でも再生可能エネルギーによる地域貢献を重視する傾向が強まってきている。例えば、風力発電事業が多く計画されている東北地方においては、大規模な開発事業が立案され、開発のための森林伐採による自然環境への影響が懸念されるなど、再生可能エネルギー事業と地域との共生は主要な課題となっている。こうした問題を背景として、宮城県では、一定規模以上の森林開発を伴う再生可能エネルギー発電事業に対し課税することにより、当該地域での事業実施を抑制するとともに、適地への誘導を図り、再生可能エネルギー発電事業者と地域が共生する実効ある枠組を構築することを目的とした「再生可能エネルギー地域共生促進税」を導入することとした。この税は法定外普通税であるため、導入するには総務大臣の同意が必要であったが、2023 年 11 月に同意が得られたことを踏まえ 2024 年 4 月より施行される予定である(宮城県, 2024)。また青森県においても、再生可能エネルギーの普及と地域・自然との共生を図るため、ゾーニング及び再生可能エネルギーに係る新税についての条例を 2024 年度中に制定・施行することを目指し検討する旨、知事が表明している(青森県, 2023)。



### 3. 先行研究の動向

#### 3. 1. 国際的動向

受容性に係る研究は、再生可能エネルギーの分野で活発に行われている。それは、地域社会の受容がエネルギー転換を進める上で極めて重要であり、再生可能エネルギープロジェクトの実施には、地域関係者の承認が不可欠であるからである (Wüstenhagen et al., 2007)。例えばイギリスでは、風力発電に対する社会的支持が高いにもかかわらず、風力発電プロジェクトの75%が中止されたが、その背景には、地域社会の受け入れ態勢の不備があったことが判明している (Bell et al., 2005)。しかし、政策立案において地域社会の受容だけに焦点を当てることは十分ではない。発電施設の立地が計画されている地域以外に住む消費者は、エネルギー源の選択における最終的な意思決定者であり、再生可能エネルギーに対する彼らの態度や行動は、持続可能な未来を築き脱炭素化を達成する上で重要である (Irfan et al., 2020)。また、社会全体の受容 (Public acceptance) と発電施設の立地が計画されている地域における受容 (Community acceptance) は異なる可能性があり、Bell et al. (2005) は、風力発電に対する社会的支持は存在するが、風力発電施設が建設されたときに成功する確率が低い状況を "社会的ギャップ (Social gap) " と呼んでいると指摘している。

風力発電プロジェクトや風車に対する人々の選好を定量的に評価する研究は世界中で蓄積されている。Caporale and De Lucia (2015) は、風力エネルギーと景観保護のトレードオフに関する一般市民の態度を理解することを目的として、選択実験アプローチを用いて、南イタリアにおける陸上風力エネルギーの社会的受容を推定し、陸上風力発電所の再開発に対する消費者の意欲、風力発電所と景観保護のトレードオフ、社会経済的問題、情報の非対称性についての議論を提供した。Boyle et al. (2019) は、離散選択実験を用いて、米国バージニア州の地域風力発電所のさまざまな特性に対する一般消費者の選好を検証した。その結果、風力発電を支持する人たちは NIMBY (自分の居住地の近くには施設を設置してほしくないとの概念) を示さない一方、風力発電に反対する人は、補償金が支払われるとなっても風力発電所の建設に反対し続ける可能性があることが明らかになった。Lee et al. (2020) は、陸上風力発電施設の環境影響低減に対する韓国国民の態度を、視覚的影響、生態系破壊、騒音公害という3つの具体的属性に焦点を当てて調査した。その結果、回答者の選好にはかなりの多様性が見られ、視覚的影響と生態系破壊は騒音公害よりも重視されていることが明らかとなった。Reutter et al. (2023) は、ドイツのザクセン州のデータを用いて空間的に明示的なモデルを適用し、生態系などへのセットバック距離が異なる代替案の社会的コストを調査した。Brennan and van Rensburg (2023) は、アンケート調査を通じて、電力システムの安定性に影響を与える間欠性に関するアイルランドの風力発電開発に対する選好を調査した。その結果、間欠性解決策に関する選好は多様であることが観察された。

また先行研究では、風力発電の受容性が風力発電施設の物理的な影響だけでなく、社会的な要因も関連することを示すものも増えてきている。le Maitre et al. (2023)は、近隣の風力発電所から得られる経済的利益の分配と、意思決定への市民参加のための手続き的措置との間で、市民がどのようなトレードオフを行うことを望んでいるかを理解するために、アイルランドの市民を対象とした選択型実験を行った。その結果、受け入れに積極的な市民は、分配的公正と手続き的公正に関連する要因に関心が高いことが示された。対照的に、受け入れに消極的な市民は、近接性（風車との距離）に関連する視覚的影響を比較的重視していることが示唆された。Dugstad et al. (2023)は、場所への愛着が、人と場所との関係を生み出すことによって、人々の自然地域に対する効用を高めるという概念的枠組みを提示した。この概念的枠組を検証するために、離散選択実験（DCE）を実施したところ、場所固有の風力発電プロジェクトの影響を評価する際に場所への愛着が果たす役割が評価された。Hübner et al. (2023)は、学際的研究から得られた受容要因を統合受容モデル（IAM）に組み込んだ研究を進めた。その結果、経済的便益、地方公務員や計画プロセスに対する信頼、社会規範などが、地域の受容を大きく説明することが示された。

### 3. 2. 国内の動向

日本における風力発電事業の地域受容性に関する研究事例は必ずしも多くない。その中でも比較的多いのは既存の陸上風力発電施設の周辺地域における受容性の要因を分析したもので、Motosu and Maruyama (2016)は、既存の風力発電施設において、最も外側の風車から半径3km圏内の住民を対象とした調査を行い、受容性の要因として「エネルギーに対する考え方」及び風車の景観との適合性や並び方など「美観」が有意な影響を与えているとした。また既存の風力発電所の稼働には8割以上が賛成しながら、新たな風力発電所の建設についての賛成は4割程度へと減少しており、その要因は「住民の意思表示の機会」と「住民要望に対する事業者の対応」に対する評価が影響していることが示唆されるとした。また本巢・丸山(2020)は、20MW以上の風力発電所が立地する自治体の住民を対象にした調査で、既存の風力発電所に対する賛否は「事業者に対する不快感」や「建設過程の公正性」といった事業の進め方と相関が見られた一方、自宅と風車との距離との相関は見られなかったと指摘した。

梅澤ら(2019)は、秋田県男鹿市の小型風力発電について受容性を調査し、環境影響要因より「地域社会への利益」や「手続き的公平さ」が重要な要因として挙げられるとした。熊澤(2017)は、風力発電施設が多数立地している茨城県神栖市において、新たに風力発電施設が建設される場合の住民の受容を調査し、行政への信頼、地域への利益等のベネフィット認知、風力に対する好イメージ評価は受容に正の効果があり、リスクが起きる確率の認知は受容に負の効果があるとした。また、自宅から既存の風力発電施設が「見えない」場合にリスク認知がより高くなる傾向が把握されるとした。飯

田・清水（2022）は、秋田県の着床式洋上風力発電事業に対する地域住民の受容度を説明する重回帰モデルを導出し、さらにどのような立場の地域住民がどのような因子を重視しているかの傾向を把握するため、クラスター分析により地域住民の類型化を試みた。その結果、特に風力発電に否定的な住民は、グローバルな環境問題への意識が低い群と、グローバルな環境問題への意識が高くかつ洋上風力発電事業に対する関心の高い群に分けられることを明らかにした。

近年は、再生可能エネルギーに対する人々の選好を表明選好法により定量的に評価する研究も増えてきた。Nakano et al. (2018)は、再生可能エネルギーに対する市民の選好について東日本と西日本で比較を行い、東日本における再生可能エネルギーの社会的受容性と支払い意欲(WTP)は、市民の地球環境に対する強い関心と政策決定への参加意欲に影響される一方、西日本では電力小売市場の自由化や分散型電源システム開発への支持と関係があることを示した。Keely et al.(2021)は、再生可能エネルギーと非再生可能エネルギー、自然資本と生産資本、再生可能エネルギーポテンシャルに関する空間データを取り込み、WTP を指標として日本における再生可能エネルギーの社会的受容性に影響を与える主要因を明らかにした。Iwata et al. (2023)は、洋上風力発電に対する日本人の選好を選択型実験により調査し、洋上風力発電が気候変動の緩和という点で肯定的に評価されている一方、景観への影響という点では否定的に評価されていること、また人々の選好に多様性が見られることを示した。

以上述べたとおり、世界的には風力発電に対する人々の選好を選択型実験により定量的に評価する研究が主流となっている。その大半は風車からの距離など物理的な属性に着目したものであるが、近年は社会的な要因にも着目して選択型実験を行う研究も現れつつある。またわが国では既存の風力発電事業について、物理的属性以外の社会的受容性に着目した研究が相当数行われてきており、また再生可能エネルギーに対する人々の選好を選択型実験などの表明選好法により定量的に評価する研究も徐々に行われるようになってきた。しかしわが国において陸上風力発電施設に対する住民の選好を社会的受容性に着目して選択型実験により定量的に評価した事例はまだ存在せず、世界的にも事例は極めて少ない。

そこで本研究では、社会的受容性を構成する要素のうち「配分的正義」に着目して、事業主体と地域貢献活動の違いが風力発電に対する住民の選好にどのような影響を与えるかについて、選択型実験により定量的に評価・分析することを目的とする。特に風力発電に対する住民の選好については多様性が存在することが先行研究により示唆されていることを踏まえ、混合ロジットモデル及び潜在クラスモデルにより分析を行うことにより、「配分的正義」に関して住民の選好に多様性が存在するか否か、また存在する場合にはその原因は何かについて解き明かすことを目指す。これによって風力発電の導入拡大が急務となっている中で、風力発電施設の地域における受容性を高めるための施策について示唆を得ることができれば、学術的にも政策的にも意義が大きいと考える。

## 4. 分析手法

### 4. 1. 選択型実験

本研究では、選択型実験により、陸上風力発電プロジェクトに対する住民の選好を調査した。選択型実験とは表明選好法の一つであり、アンケート調査を通じて仮想的な市場を創り出し、その中で人々に仮想的な財を提示し、最も好ましいものを選択してもらうことで人々の選好を明らかにする手法である(柘植ら, 2011)。これまで、主としてマーケティング分野などで使用されてきたが、近年では環境分野への適用が進み、エコツアーのような観光レクリエーション分野や、環境の価値推定、環境政策の評価などに利用されている。

表明選好法の長所として、市場で取引されることのない非市場財を幅広く評価対象とすることができる点が挙げられる。当然、非市場財には環境も含まれる。アンケート調査の設計次第であるが、現実ではまだ実施されていない環境政策や、仮想的な環境の質や量の変化を回答者に提示し、その価値を評価することができる。そのため、柔軟な価値評価が可能となる手法である。

選択型実験では、財やサービスはいくつかの水準を持つ複数の属性の組み合わせによって仮想的に表現される。そのため、財やサービスが持つ、複数の属性の価値を同時に評価することが可能となる。属性の中に価格を表すものが含まれていれば、価格属性の係数と他の属性の係数を用いて、限界支払意思額 (Marginal Willingness to Pay: MWTP)<sup>4</sup>を推定することができる。なお、選択型実験では、回答者は異なる属性を持つ複数の材のうちから最も好ましい財を一つだけ選択する。この選択手法は、一般的な市場における消費者の選択行動に似ているため、回答者の回答に係る負担が小さいと考えられている(柘植ら, 2011)。

本研究の選択型実験では、回答者に提示する仮想の陸上風力発電プロジェクトを表現するため、「施設の事業主体」「二酸化炭素削減効果」「地域貢献活動」「脱炭素協力金(円/月・世帯)」の4つの属性を用いる。「施設の事業主体」とは、風力発電施設の建設を計画し、発電事業を実施するための手続きを進めようとする事業者のことである。この属性は、地域外の民間企業、自治体、地域の関係者の3つの水準を持つ。「二酸化炭素削減効果」とは、風力発電事業の実施による二酸化炭素排出量の削減を意味し、風力発電施設により発電される電力が一般家庭何世帯分に相当するかにより示される。具体的には、一般家庭約1万世帯分、一般家庭約5万世帯分、一般家庭約10万世帯分の3水準を採用する。「地域貢献活動」とは、事業者によって実施される、風車建設地域の社会課題の解決に貢献するための活動のことを指す。本実験では、特になし、資金の提供、人材・知見の提供の3水準を用いる。最後に、「脱炭素協力金」は、二酸化炭素排出量実質ゼロ(カーボンニュートラル)を推進・実現するため、各世帯に対して電気料金とは別に発生する支払と設定した。200円/月・世帯、400

---

<sup>4</sup> 財やサービスの属性の限界的な変化に対する支払意思額のことを指す。

円/月・世帯、600円/月・世帯、800円/月・世帯、1,000円/月・世帯の5水準を採用した。表1に属性と水準の組合せ及びその定義を示す。

表1 選択型実験で使用した属性と水準及びその定義。

属性	水準	定義	
施設の事業主体	地域外の民間企業 (ベース)	風力発電施設が建設地域外の民間企業によって運営されている	
	自治体	風力発電施設が建設地域の自治体によって運営されている	
	地域の関係者	風力発電施設が建設地域の地域住民や地域企業による事業組合、NPO法人などによって運営されている	
二酸化炭素削減効果	一般家庭約1万世帯分	一般家庭約1万世帯分の電力が風力発電によって発電され、二酸化炭素の排出を削減する	
	一般家庭約5万世帯分	一般家庭約5万世帯分の電力が風力発電によって発電され、二酸化炭素の排出を削減する	
	一般家庭約10万世帯分	一般家庭約10万世帯分の電力が風力発電によって発電され、二酸化炭素の排出を削減する	
地域貢献活動	特になし (ベース)	風力発電実施主体による地域貢献活動が実施されない	
	資金の提供	風力発電実施主体により、地域に対して、地域の社会課題解決のための活動に必要な資金が提供される	
	人材・知見の提供	風力発電実施主体により、地域に対して、地域の社会課題解決のための活動に必要な人材や知見が提供される	
脱炭素協力金	200円/月・世帯	二酸化炭素排出量実	世帯ごとに1ヶ月あたり200円を負担
	400円/月・世帯	質ゼロを推進・実現	世帯ごとに1ヶ月あたり400円を負担
	600円/月・世帯	するため、電力料金	世帯ごとに1ヶ月あたり600円を負担
	800円/月・世帯	とは別に各世帯が負	世帯ごとに1ヶ月あたり800円を負担
	1,000円/月・世帯	担する協力金	世帯ごとに1ヶ月あたり1,000円を負担

選択型実験で使用する選択セットの作成には Ngene ソフトウェアを使用し(ChoiceMetrics, 2018)、D 効率性<sup>5</sup>を考慮して重複のない24種類の選択セットを生成した。本研究では、24種類の選択セットを4バージョンに均等に分割し、回答者を4つのバージョンのいずれかにランダムに割り当てた。したがって、各回答者は合計6回の選択を実施する。回答者には、2種類の仮想的な陸上風力発電施設と選択拒否(風力発電施設を建設しない)の3つの選択肢を提示した。ただし、脱炭素協力金については、仮に風力発電施設が建設されなかったとしても徴収される金額として設定し、選択拒否の選択肢

<sup>5</sup> D 効率性を考慮した選択セットは、分散共分散行列の行列式を最小化することで推定パラメータの分散を最小化し、効率的な選択セットのデザインとなる(なお技術的詳細については Huber and Zwerina (1996)を参照されたい)。

においては一律に 400 円/月・世帯を負担するものとして提示した。表 2 に本研究における選択型実験の設問例を示す。

表 2 本研究における選択型実験の設問例

属性	オプション 1	オプション 2	オプション 3
施設の事業主体	地域外の民間企業	自治体	
二酸化炭素削減効果	一般家庭約 10 万世帯分	一般家庭約 10 万世帯分	建設しない
地域貢献活動	資金の提供	人材・知見の提供	
脱炭素協力金	200 円/月・世帯	1000 円/月・世帯	400 円/月・世帯
最も好ましいもの 1 つを選択	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4. 2. 推定モデル

本節では、選択型実験によって得られた選択データの分析手法について議論する。本研究では、混合ロジットモデルおよび潜在クラスモデルによって回答者の選択行動を分析する。まず、混合ロジットモデルとは、個人間での選好の異質性（多様性）を仮定したモデルである。そのため、現実における人々の多様な選好を反映させることのできるモデルであるとみなすことができる (McFadden and Train, 2000; Train, 2009)。推定では、ランダム効用モデルにより個人の離散選択行動を表現できるものと仮定する。個人の選択にもとづき、個人  $n$  の間接効用  $U_{njt}$  は以下のように定義される。

$$U_{njt} = V_{njt} + \varepsilon_{njt} = \beta'_n x_{njt} + \varepsilon_{njt} \quad (1)$$

ここで、 $V_{njt}$  はランダム効用のうち観測可能な効用値であり、 $\beta'_n$  は個人  $n$  の効用パラメータである。 $\varepsilon_{njt}$  は独立かつ同一の第一種極値分布に従う、時間方向に独立な誤差項である。また、 $n \in (1, 2, \dots, N)$ ,  $j \in (1, 2, \dots, J)$ ,  $t \in (1, 2, \dots, T)$  は、それぞれ個人、選択型実験における 1 回の選択における代替案、選択機会を表すインデックスとする。回答者  $n$  が、選択セット  $C = \{1, 2, \dots, J\}$  からある選択肢  $i$  を選択する確率は、選択肢  $i$  を選択機会  $t$  において選択したときの効用がその他の選択肢を選択したときの効用よりも高くなる確率で表すことができる。

$$P_{njt} = P(U_{nit} > U_{nkt}) = P(\varepsilon_{nkt} - \varepsilon_{nit} < V_{nkt} - V_{nit}) \quad \forall k \neq i \quad (2)$$

ここで、誤差項 $\varepsilon_{nkt}, \varepsilon_{njt}$ が第一種極値分布に従い、また時間方向に独立であることから、誤差項の差はロジスティック分布に従う。そのため、回答者が選択肢 $i$ を選択する確率は、条件付きロジットモデルとして以下の式のように表される(Train, 2009)。

$$P_{nit}(\beta) = \frac{\exp(\beta' x_{nit})}{\sum_j \exp(\beta' x_{njt})} \quad (3)$$

しかし、条件付きロジットモデルは効用パラメータがすべての個人の間で同一であると仮定を置いている。言い換えると、このモデルでは、すべての個人がまったく同じ選好（好み）を持つことを考えている。これは非現実的な仮定である。そこで、本研究では、各個人の多様な選好を評価できる混合ロジットモデルを用いる。混合ロジット確率は、個人 $n$ の選好パラメータ $\beta_n$ が未知であるため、式(3)で表される条件付きロジット確率を $\beta$ の分布で積分することにより求められる。すなわち、パラメータ $\theta$ を持つ $\beta$ の確率密度分布 $g(\beta|\theta)$ を用いて以下のように表現される。

$$P_{ni}(\theta) = \int \prod_{t=1}^T \left[ \frac{\exp(\beta' x_{nit})}{\sum_j \exp(\beta' x_{njt})} \right] g(\beta|\theta) d\beta \quad (4)$$

しかし、この積分計算を代数的に実施することは難しい。そこで、以下のステップに従うシミュレーションにより、パラメータの推定を実施する。

1.  $f(\beta)$ より $\beta$ をR回生成し、r回目の生成された $\beta$ を $\beta^r$ とする<sup>6</sup>。
2. 生成された $\beta$ を式(2)に代入し、R個の選択確率を得る。
3. 以下の式(4)に基づき、 $P_{ni}$ の不偏推定量 $SP_{ni}$ を計算する。

$$SP_{ni} = \frac{\sum_r P_{ni}(\beta^r)}{R} \quad (5)$$

---

<sup>6</sup> このステップにおいて、大量の乱数を用いた計算を繰り返し実施する必要がある。効率的な実施のため、本研究では疑似乱数ハルトンドローを用いた。技術的詳細については、Train(2009)を参照されたい。



得られた不偏推定量 $SP_{ni}$ を用いて、シミュレーションによって得られた対数尤度関数 (simulated log likelihood: SLL) は、個人 $n$ が選択肢 $i$ を選択したときに 1 となるダミー変数 $d_{ni}$ を用いて以下のように表される。

$$SLL(\theta) = \sum_n \sum_i d_{ni} \ln SP_{ni}(\theta) \quad (6)$$

一方、潜在クラスモデルでは、選好パラメータ $\beta$ が $C$ 個の離散的な値を取ると仮定する。すなわち、選好のばらつきが、混合ロジットモデルのように連続的ではなく、離散的、いくつかのクラスによって表現される。選好パラメータは $b_1, b_2, \dots, b_C$ のように表される。潜在クラスモデルを用いることで、人々をその選好に基づいていくつかのクラス (グループ) に分けることができ、選好の多様性を分析することができる。ここで、 $\beta = b_c$ 、すなわち、個人 $n$ がクラス $c$ に所属しているとすると、選択確率は以下の式(7)によって表現される。ただし、 $d_{ni}$ は個人 $n$ が選択肢 $i$ を選択したときに 1 となるダミー変数とする。

$$P_n(b_c) = \prod_{t=1}^T \prod_{i=1}^J \left[ \frac{\exp(b_c x_{ni})}{\sum_j \exp(b_c x_{nj})} \right]^{d_{ni}} \quad (7)$$

また、人々が各クラスに所属する確率 $\pi_{nc}$ を、多項ロジットモデルと同様の手法で推定することで、選好の多様性を生み出す原因を検討することができる。確率 $\pi_{nc}$ は、選好の多様性の原因とされる変数 $Z_n$ およびパラメータ $\theta$  (ただし、 $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{C-1})$ ) を用いたメンバーシップモデルにより、式(8)のように推定される。ただし、推定においては識別のため、あるクラス $\theta_C$ を基準点としてパラメータをゼロとする正規化が必要である。

$$\pi_{nc}(\theta) = \frac{\exp(Z_n \theta_c)}{1 + \sum_k^{C-1} \exp(Z_n \theta_k)} \quad (8)$$

以上の式(6)、(7)を用いて、潜在クラスモデルの対数尤度関数 (log likelihood: LL) は以下のように表現される。

$$LL(b, \theta) = \sum_{n=1}^N \ln \sum_{c=1}^C \pi_{nc}(\theta) P_n(b_c) \quad (9)$$

潜在クラスモデルの推定には、EM アルゴリズムを用いた。EM アルゴリズムは、各パラメータを個別に推定し、推定したいパラメータ（ここでは  $b$  と  $\theta$ ）を更新する作業を繰り返すことで最尤推定量を得る手法である(Train, 2009, Chapter 14)。一般的に、潜在クラスモデルのようにパラメータの数が多くなる場合や、対数尤度関数の形状が大域的に二次の形式でなくいびつな形状をしている場合には、対数尤度を数値的に最大化することが困難になることが知られている。このような場合には、EM アルゴリズムを用いて対数尤度を最大化し、最尤推定量を得る。

EM アルゴリズムの具体的な手順は以下の通り。まず、各個人がどのクラスに所属するかが不明であるため、 $h_{nc}$  を回答者  $n$  の選択データのもとで回答者  $n$  がクラス  $c$  に所属する条件付き確率として、式(10)のような期待対数尤度関数を考える。

$$E[LL(b, \theta)] = \sum_{n=1}^N \sum_{c=1}^C h_{nc} \ln[\pi_{nc}(\theta) P_n(b_c)] \quad (10)$$

また、 $h_{nc}$  はベイズの定理より、 $h_{nc} = \pi_{nc}(\theta) P_n(b_c) / \sum_{l=1}^C \pi_{nl}(\theta) P_n(b_l)$  と表される。EM アルゴリズムでは、回答者があるクラスに所属する確率  $h_{nc}$  を用いて式(10)で表される期待対数尤度を計算する（Eステップ）。次に  $h_{nc}$  を所与として期待対数尤度を最大化する（Mステップ）。そして、推定されたパラメータ（ $b$  および  $\theta$ ）と  $h_{nc}$  を用いて  $h_{nc}$  を更新する。これらをパラメータが収束するまで反復することにより、推定値を得る。

最後に、得られた選好パラメータを用いて、属性  $i$  の限界的な変化に対する個人  $n$  の限界支払意思額  $MWTP_{ni}$  を式(11)により計算する。

$$MWTP_{ni} = - \frac{\beta_{ni}}{\beta_{n,price}} \quad (11)$$

## 5. 調査結果と分析

### 5. 1. アンケート調査の実施

本研究の調査は、2023年12月1日から12月5日にかけて、民間調査会社である株式会社マイボイスコムウェブ調査モニターを利用してオンラインにより実施した。調査対象地域は、風力発電の適地が他の地域と比べ多いとされる東北電力管内の7県（青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、新潟県）と九州電力管内の7県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県）の合計14県である。各県内では現に風力発電施設が立地している地域に限定せず、県内全域を調査対象とした。各県より144名（男女各72名）の参加者を募り、合計2,016名から回答を得た。

年代別の回答者の割合（全体及び男女別）を図4に示す。年代別では60代が最も多く全体の28.3%、次いで50代が25.6%であった。また女性と比べ男性回答者の年齢層が高い傾向が見られた。

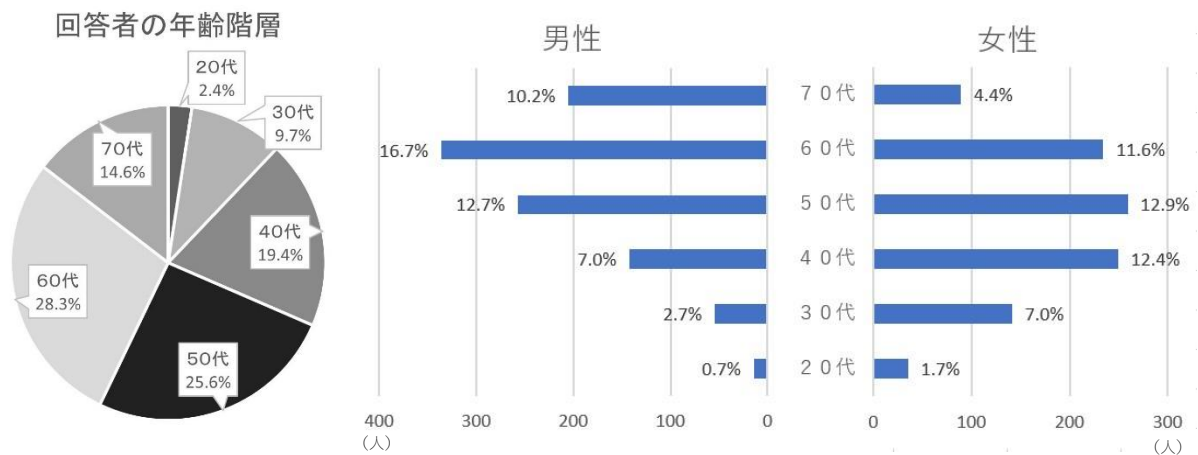


図4 年代別の回答者の割合

## 5. 2. アンケート調査の集計結果

本項では、アンケート調査の単純集計結果のうち、主要なものについて紹介する。

### (1) 促進すべきと考えるエネルギー源

設問の間2では、今後日本で促進される可能性のあるエネルギー源のそれぞれについて促進すべきか否かを尋ねた(図5)。全般的に再生可能エネルギーについては、「絶対に促進すべき」「促進しても良い」の合計が概ね全体の3分の2ないしそれ以上を示す一方、火力発電では両者の合計が32.9%、原子力発電では25.2%に留まっている。ただし、風力発電は他の再生可能エネルギーより「絶対に促進すべき」「促進しても良い」の合計が若干低めの比率になっており、特に陸上風力発電は両者の合計が65.6%と、再生可能エネルギーの中では唯一全体の3分の2を切っている。

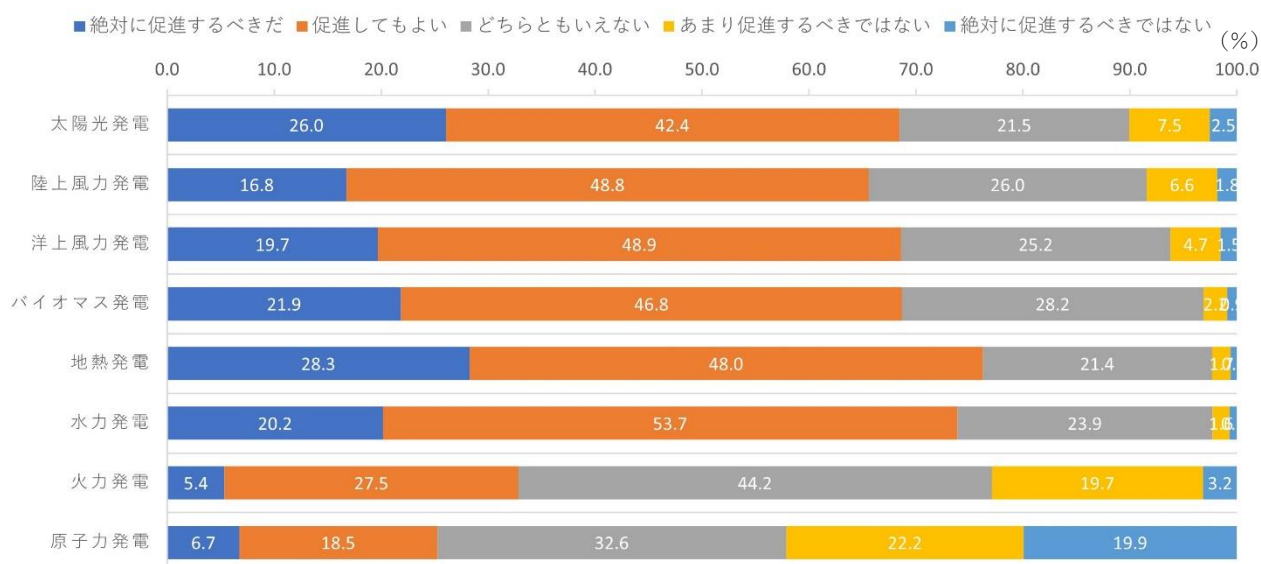


図5 促進すべきと考えるエネルギー源

### (2) 「ゼロカーボンシティ宣言」「脱炭素先行地域」の認知度

2050年カーボンニュートラルを現実のものにするには、地域で活用可能な再生可能エネルギー資源を徹底的に利用していくことが不可欠であるが、そのような認識が地域住民に共有されていないことが再生可能エネルギーの社会的受容性が高くならない要因ではないかと考えられる。そのような仮説を踏まえ、設問の間4・間5では、自治体自体の脱炭素に向けた取組の例として「ゼロカーボンシティ宣言」「脱炭素先行地域」を取り上げ、回答者が居住する市町村が「ゼロカーボンシティ宣言」をしているか否か、「脱炭素先行地域」として指定されているか否かについて知っているかどうかを尋ねた(図6)。

回答を見ると、ゼロカーボンシティ宣言をしているか否かの認知度は 19.1%、脱炭素先行地域として指定されているか否かの認知度は 10.5%に留まっており、このような自治体の脱炭素に向けた取組の必要性について、より認知度を上げていくような取組が必要と思われる。

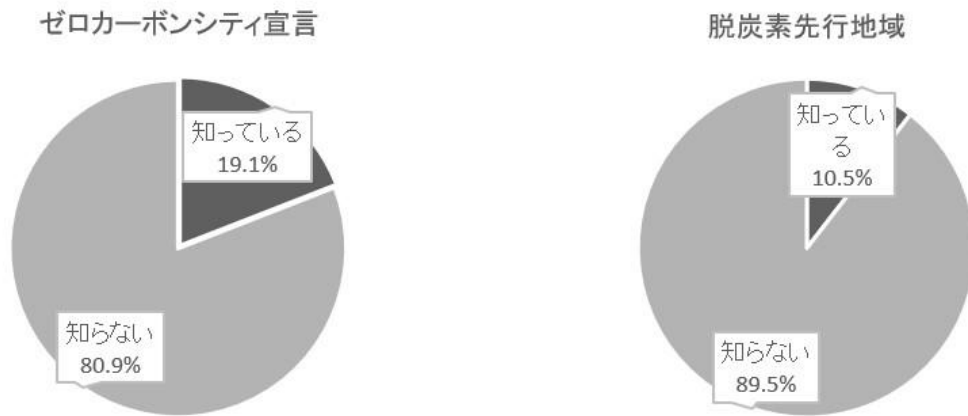


図6 居住市町村が「ゼロカーボンシティ宣言」「脱炭素先行地域」か否かについての認知度

(3) 居住市町村が脱炭素の取組を推進することについての意向

設問の間6では、回答者が居住する市町村が再生可能エネルギーの導入や省エネルギーの取組を積極的に推進することについての意見を尋ねた(図7)。回答を見ると、「推進すべき」が27.6%、「どちらかといえば推進すべき」との合計ではほぼ7割が推進に肯定的であった。一方、「反対」「どちらかといえば反対」との回答は、両者の合計でも3.7%止まりであった。

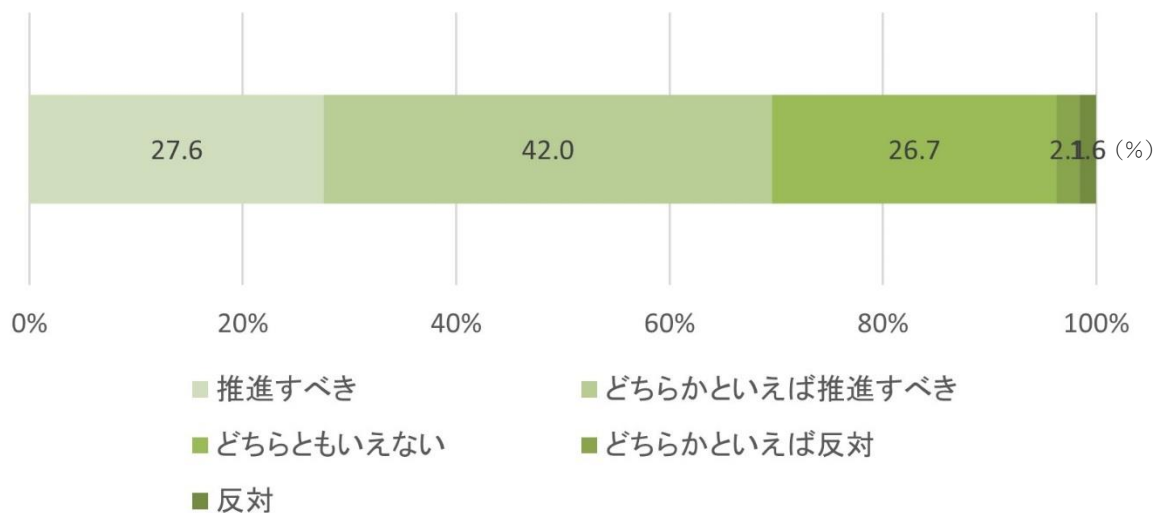


図7 居住市町村が再エネの導入・省エネの取組を推進することについての意向

#### (4) 風力発電に対する期待と懸念

設問の間9では風力発電に対して期待することとして6つの項目を示し、それぞれについてどの程度期待しているかについて尋ねた(図8)。回答を見ると、「とても期待する」項目としては「輸入に頼らないエネルギー源」が27.5%で最も多く、次いで「気候変動対策」が18.7%、「非常時における優先的な電力供給」が17.3%となっている。一方「全く期待できない」項目としては「新たな景観の創出」が22.0%、「新たな観光資源の創出」が19.2%と、他の4項目が10%以下であることに比べ突出しており、エネルギーや環境問題以外の項目への期待は相対的に低いと言える。

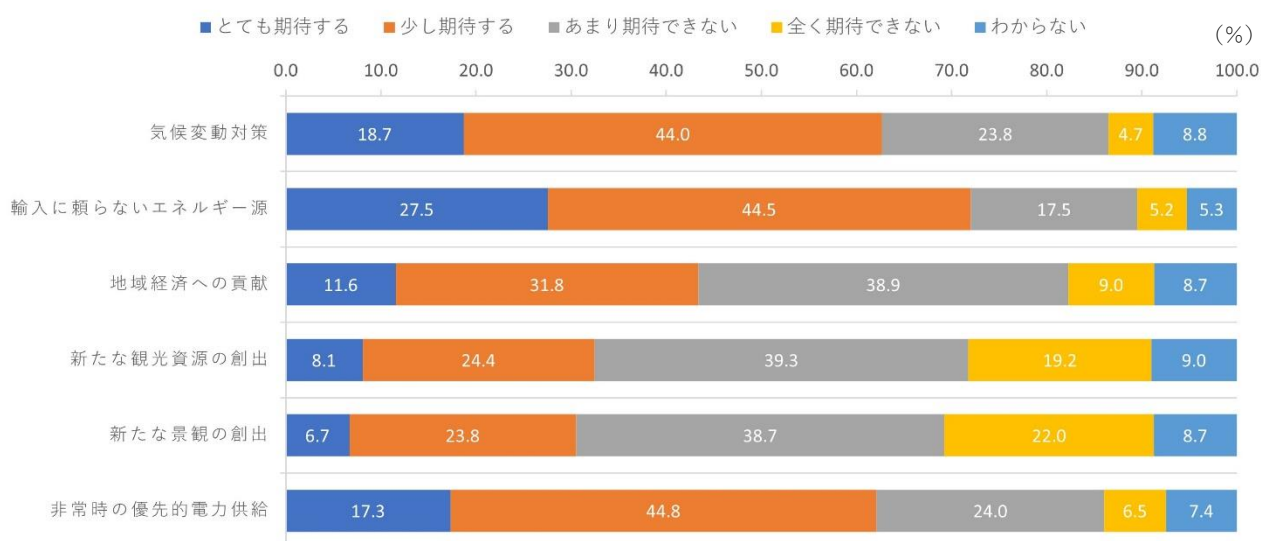


図8 風力発電に対する期待

また設問の間10では風力発電に対し懸念されることとして6つの項目を示し、それぞれについてどの程度心配しているかについて尋ねた(図9)。回答を見ると、「とても心配している」項目としては「自然災害に対する耐久性、倒壊などの事故」が25.0%、次いで「騒音・振動・低周波などによる健康被害」が24.4%、「鳥類などの動植物、生態系への悪影響」が18.0%、「既存の景観の損失」が16.5%となっている。一方「全く心配ではない」項目としては「観光業・林業など地域産業への悪影響」が9.6%、「既存の景観の損失」が9.1%と、他の項目が6%以下であることに比べ相対的に多い。「既存の景観の損失」が「とても心配している」「全く心配していない」とも上位であることにに対し、「電力供給の不安定化」がいずれも下位となっているのは、回答者にとって景観の損失がイメージしやすい一方、電力供給の不安定化がイメージしにくいことが原因ではないかと思われる。

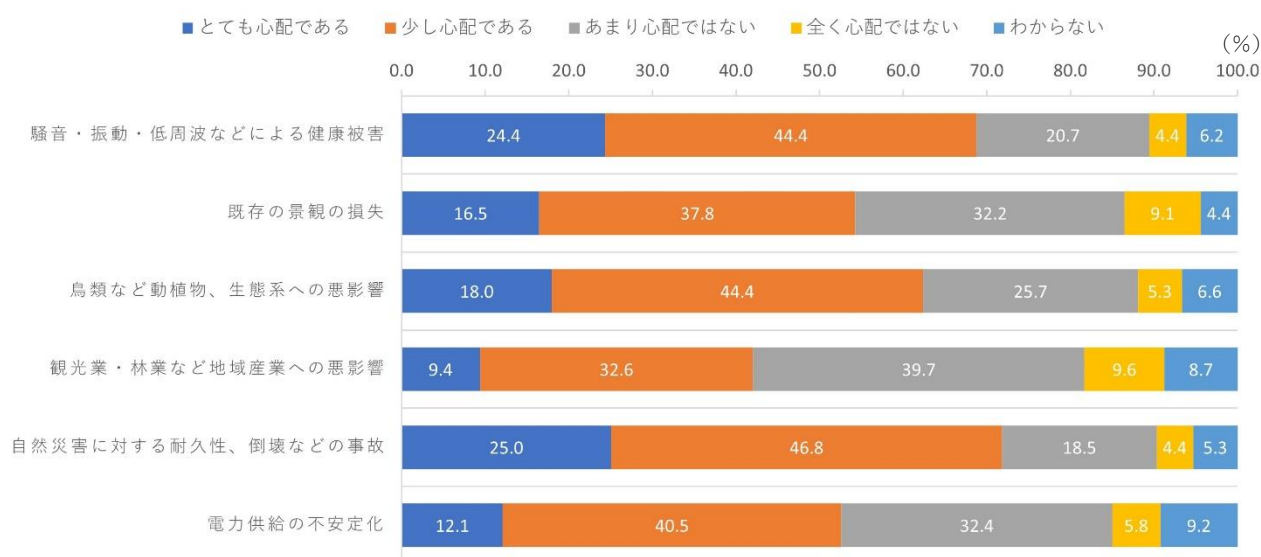


図9 風力発電に対する懸念

(5) 居住市町村が風力発電建設計画を「積極的に支援する」と表明した場合の賛否

設問の間 12 では、仮に回答者が居住する市町村が地域外の民間企業による風力発電施設の建設計画に対し「積極的に支援する」と表明した場合の賛否について尋ねた(図10)。回答を見ると、「賛同する」「どちらかといえば賛同する」の合計が39.8%である一方、「どちらかともいえない」が35.9%、「どちらかといえば賛同しない」「賛同しない」の合計が24.3%となっており、行政が風力発電施設の建設計画への積極的支援を表明しても、住民は必ずしも賛同するわけではないことが示された。

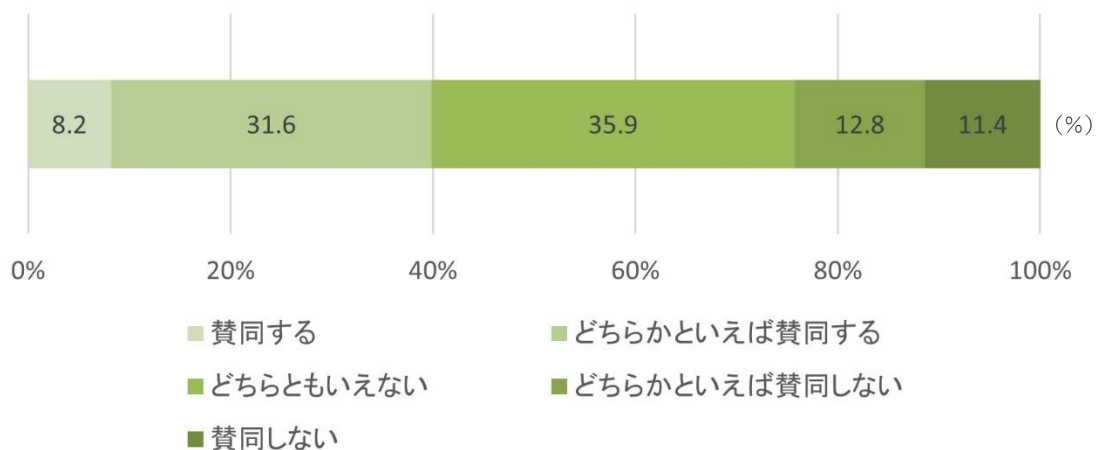


図10 居住市町村が風力発電建設計画を「積極的に支援する」と表明した場合の賛否



### 5. 3. 選択型実験の分析結果

本節では、条件付きロジットモデルと混合ロジットモデル、潜在クラスロジットモデルによる推定結果を示す。すべての推定には統計ソフト Stata18 を用いた。変数としては、脱炭素協力金（\*100 円 / 月・世帯）、ASC（選択肢固有定数<Alternative Specific Constant>；風力発電施設を建設する選択肢を選んだときに 0、「建設計画なし」を選択したときに 1 をとるダミー変数）、事業主体ダミー（地域外の民間企業を基準（0）として、自治体ダミー、地域の関係者ダミーの 2 つ）、二酸化炭素削減効果（一般家庭\*万世帯分）、地域貢献活動ダミー（活動なしを基準（0）として、資金の提供ダミー、人材・知見の提供ダミーの 2 つ）を採用した。

#### (1) 条件付きロジットモデルによる推定

条件付きロジットモデルを用いた推定結果を表 3 に示す。

各属性(説明変数)の係数を見ると、ASC と地域貢献活動の資金の提供ダミーが統計的に有意ではなく、他の係数は 1%水準で統計的に有意である。脱炭素協力金に関する係数推定値は負記号であるが、これは協力金の額が上昇するに連れて効用が低下することを意

**表 3 条件付きロジットモデル推計結果**

変数	係数	Z値
脱炭素協力金	-0.1807 ***	-46.27
ASC	-0.0412	-0.70
事業主体（自治体）ダミー	0.3170 ***	8.21
事業主体（地域の関係者）ダミー	0.1469 ***	4.02
二酸化炭素削減効果	0.0265 ***	4.94
地域貢献活動（資金の提供）ダミー	0.0400	1.17
地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミー	0.0923 ***	2.87
観測数	36,288	
Pseudo R <sup>2</sup>	0.1112	
Log likelihood	-11811.432	

注) \*\*\*は1%水準で有意であることを表す。

味しており、直感にも合致する。また事業主体の自治体ダミー・地域の関係者ダミー、二酸化炭素削減効果、地域貢献活動の人材・知見提供ダミーは正記号であった。これは、事業主体についてみると地域外の民間企業である場合と比べ自治体あるいは地域の関係者である場合は効用が高く、また二酸化炭素削減効果が大きいほど効用が高くなることを意味しており、先行研究や本研究における仮説にも合致している。

一方 ASC が統計的に有意でなかったということは、風力発電施設を建設する計画の選択肢が建設しない計画の選択肢より効用が高い訳では無いということになる。また地域貢献活動については、人材・資金の提供をする活動は「活動なし」に比べ効用が高いといえるが、資金の提供を行う活動は「活動なし」に比べ効用が高い訳では無いということになり、これは本研究における仮説が一部覆された

ことになる。

続いて、同じデータセットを東北電力管内7県（以下「東北7県」と略す）と九州電力管内7県（以下「九州7県」と略す）の地域別に層別化して上記モデルで推定を行った（表4）。これを見ると、各属性の係数の符号条件やその大きさおよび有意水準において、地域による差異を確認することはできなかった。

表4 地域別の条件付きロジットモデル推計結果

変数	東北7県		九州7県	
	係数	Z値	係数	Z値
脱炭素協力金	-0.1763 ***	-31.84	-0.1852 ***	-33.60
ASC	-0.0271	-0.33	-0.0549	-0.66
事業主体（自治体）ダミー	0.2785 ***	5.09	0.3565 ***	6.54
事業主体（地域の関係者）ダミー	0.1456 ***	2.81	0.1492 ***	2.88
二酸化炭素削減効果	0.0197 ***	2.61	0.0335 ***	4.39
地域貢献活動（資金の提供）ダミー	0.0441	0.91	0.0364	0.75
地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミー	0.1055 **	2.31	0.0796 *	1.75
観測数	18,144		18,144	
Pseudo R <sup>2</sup>	0.1049		0.1184	
Log likelihood	-5947.217		-5857.908	

注) \*\*\*は1%水準で有意、\*\*は5%水準で有意、\*は10%水準で有意であることを表す。

## (2) 混合ロジットモデルによる推定

次に選好の多様性が存在するか否かを検証するため、混合ロジットモデルによる推定を行う。混合ロジットモデルの推定では、脱炭素協力金（コスト）は固定パラメータとし、それ以外のすべてのパラメータについては正規分布に従うランダムパラメータと仮定して推定を行った。混合ロジットモデルによって得られた推定結果を表5に、限界支払意思額(MWTP)の推定結果を表6に示す。

平均値のパラメータを見ると、二酸化炭素削減効果については10%水準で有意、ASCについては5%水準で有意であり、その他の係数はすべて1%水準で有意となっている。注目されるのは、条件付きロジットモデルによる推定では1%水準で有意であった二酸化炭素削減効果の統計的な有意度が10%水準まで低下していることである。これは、条件付きロジットモデルによる推定における係数の値がもともとかなり低い一方で、標準偏差パラメータについては二酸化炭素削減効果の係数が1%

表5 混合ロジットモデル推定結果（全体及び地域別）

平均値パラメータ	全体		東北7県		九州7県	
	係数	Z値	係数	Z値	係数	Z値
脱炭素協力金	-0.3045 ***	-48.47	-0.3065 ***	-33.64	-0.3109 ***	-33.38
ASC	-0.1691 **	-2.37	-0.2048 **	-1.99	-0.1625	-1.61
事業主体（自治体）ダミー	0.7256 ***	12.71	0.6684 ***	8.00	0.7600 ***	9.51
事業主体（地域の関係者）ダミー	0.6329 ***	13.79	0.6437 ***	9.73	0.6088 ***	9.18
二酸化炭素削減効果	0.0217 *	1.77	-0.0021	-0.11	0.0430 **	2.52
地域貢献活動（資金の提供）ダミー	0.2437 ***	5.10	0.2461 ***	3.53	0.2345 ***	3.42
地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミー	0.2422 ***	5.54	0.2360 ***	3.72	0.2419 ***	3.88

標準偏差パラメータ	全体		東北7県		九州7県	
	係数	Z値	係数	Z値	係数	Z値
事業主体（自治体）ダミー	1.1781 ***	18.23	1.2607 ***	13.45	1.1386 ***	12.46
事業主体（地域の関係者）ダミー	0.1242	0.71	-0.1728	-0.69	0.2538	1.33
二酸化炭素削減効果	0.4296 ***	32.30	0.4413 ***	23.08	0.4159 ***	22.43
地域貢献活動（資金の提供）ダミー	0.4377 ***	3.50	0.5485 ***	3.70	0.5684 ***	4.30
地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミー	0.3179 ***	3.12	0.3687 ***	2.85	0.3402 **	2.26
観測数	36,288		18,144		18,144	
Log likelihood	-9875.716		-4921.130		-4943.851	

注) \*\*\*は1%水準で有意、\*\*は5%水準で有意、\*は10%水準で有意であることを表す。

水準で有意であり、多様性が顕著であることから考えると、条件付きロジットモデルによる推定の制約上、統計的有意度が強く出てしまったに過ぎないのではないかとと思われる。

表6 混合ロジットモデルによる限界支払意思額(MWTP)の推定結果

変数	MWTP（円/月・世帯）	
	平均値	95%信頼区間
事業主体（自治体）ダミー	232.53	[221.75, 243.32]
事業主体（地域の関係者）ダミー	203.39	[202.88, 203.91]
二酸化炭素削減効果	6.40	[0.96, 11.83]
地域貢献活動（資金の提供）ダミー	79.55	[77.16, 81.94]
地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミー	79.20	[77.99, 80.42]

また、限界支払意思額(MWTP)については、事業主体（自治体）ダミーが 232.53 円（事業主体として自治体を選んだ場合に、地域外の民間企業を選んだ場合と比べ 232.53 円多く支払う意思を示す）、事業主体（地域の関係者）ダミーが 203.39 円（事業主体として地域の関係者を選んだ場合に、地域外の民間企業を選んだ場合と比べ 203.39 円多く支払う意思を示す）、二酸化炭素削減効果が 6.40 円（風力発電施設の建設によって一般家庭 1 万世帯分の電力が発電され、二酸化炭素の排出が削減されるごとに 6.40 円多く支払う意思を示す）、地域貢献活動（資金の提供）ダミーが 79.55 円（風力発電の事業主体により、地域に対し社会課題解決のための活動に必要な資金が提供される場合に、活動なしの場合と比べ 79.55 円多く支払う意思を示す）、地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミーが 79.20 円（風力発電の事業主体により、地域に対し社会課題解決のための活動に必要な人材・知見が提供される場合に、活動なしの場合と比べ 79.20 円多く支払う意思を示す）という結果であった。



MWTP に関しては、事業主体の 2 つのダミーの MWTP が高く、次いで地域貢献活動の 2 つのダミーがほぼ同水準であるのに対し、二酸化炭素削減効果の MWTP が他の変数に比べ小さい値となっていることが注目される。これは標準偏差パラメータの推定結果において二酸化炭素削減効果の係数が 1%水準で有意で

あったことを併せて考えると、二酸化炭素削減効果をポジティブに評価する人と、ネガティブに評価する人が多様に存在していると推察できる。そこで二酸化炭素排出削減効果について正の値の MWTP を持つ回答者と負の値の MWTP を持つ回答者に分け、選択型実験で（風力発電施設を）「建設しない」との選択肢を選んだ割合を比較すると、正の値の MWTP を持つ回答者(N=1,323)では全ての回答のうち 5.8%であったのに対し、負の値の MWTP を持つ回答者(N=693)では全ての回答のうち 74.4%と明らかに高かった（表 7）。このことから、回答者の二酸化炭素削減効果についての評価は風力発電施設建設計画に対する態度と極めて関係が深いのではないかと考えられる。

さらに標準偏差パラメータの推定結果を見ると、ほとんどが 1%水準で有意となっている中で、事業主体の「地域の関係者ダミー」は統計的に有意ではない。これは、事業主体について「地域の関係者」を選好することについては多様性の存在を確認できないということである。一方、事業主体としての「自治体」についての評価においては選好の多様性が認められたが、両者に違いが生じる原因については直ちに推察できないことから、今後原因を探る必要があるだろう。

なお、東北 7 県と九州 7 県の地域別で推定結果を比較すると、平均値パラメータのうち、ASC については東北 7 県では 5%水準で有意となっているが、九州 7 県では統計的に有意ではない。一方、二酸化炭素削減効果については、東北 7 県では統計的に有意ではないが、九州 7 県では 5%水準で有意となっており、注目すべき点といえる。また標準偏差パラメータについては、両者に大きな違いは認められなかった。

### (3) 潜在クラスモデルによる推定

混合ロジットモデルを用いた分析により、多くの変数について選好の多様性が存在することが明らかになった。このことを踏まえ、潜在クラスモデルを用いて選好の多様性が生じる要因を分析したい。

表 7 選択型実験における選択肢ごとの総回答数及び比率  
(CO<sub>2</sub>削減効果への MWTP の値による違い)

	オプション1	オプション2	オプション3 (風力発電施設を 建設しない)
MWTP>0の回答者 (N=1,323)	4,221 (53.1%)	3,259 (41.1%)	458 (5.8%)
MWTP<0の回答者 (N=693)	546 (13.1%)	517 (12.4%)	3,095 (74.4%)
計	4,767 (39.4%)	3,776 (31.2%)	3,553 (29.4%)

注) 選択型実験は1人が6回答するので、総回答数は回答者数の6倍になる。

メンバーシップ関数<sup>7</sup>の説明変数として、性別、年齢、地域別（東北7県/九州7県）といった属性とともに、選択型実験の前に行った環境・エネルギー問題やそれらと地域社会との関係についての意向等を尋ねるアンケート調査の回答を用いた。アンケート調査の回答を基にした説明変数については、以下のとおり作成した。

- ・ **脱炭素先行地域の認知**：問5（回答者の居住市町村が「脱炭素先行地域」に指定されているか否かについての認知）に対し、「知っている」を選択した場合は1、「知らない」を選択した場合は0を付与。
- ・ **居住市町村の脱炭素推進への賛意**：問6（回答者の居住市町村が再エネ導入・省エネの取組を積極的に推進することについての賛意）への5段階リッカート尺度での回答に対し、「推進すべき」を選択した場合は5を、以下順次付与する数を減少させ、「反対」を選択した場合には1を付与。
- ・ **居住地からの風車視認**：問7（回答者の居住地から稼働中の風車が見えるか否か）に対し、「見える」を選択した場合は1、「見えない」を選択した場合は0を付与。
- ・ **風車の風切り音経験**：問8（回答者が風車の風切り音を聞いたことがあるか否か）に対し、「聞いたことがある」を選択した場合は1、「聞いたことがない」を選択した場合は0を付与。
- ・ **風力発電への期待**：問9（回答者が風力発電に対し「気候変動対策」「（輸入に頼らない）エネルギー源」「（雇用の増加や税収増など）地域経済への貢献」「新たな観光資源の創出」「新たな景観の創出」「（非常時における）優先的な電力供給」の各項目についての期待）への5段階リッカート尺度での回答に対し、「とても期待する」「少し期待する」を選択した場合は1を、その他を選択した場合は0を付与。
- ・ **風力発電への懸念**：問10（風力発電施設が回答者の居住地の近くに建設される場合に「（騒音・振動・低周波などによる）健康被害」「既存の景観の損失」「（鳥類などの動植物、）生態系への影響」「（観光業・林業など）地域産業への悪影響」「自然災害（に対する耐久性、倒壊などの事故）」「電力供給の不安定化」の各項目についての懸念）への5段階リッカート尺度での回答に対し、「とても心配である」「少し心配である」を選択した場合は1を、その他を選択した場合は0を付与。
- ・ **居住地域との関係**：問3（回答者が居住地域に関し「今住んでいる地域が好きである」「地域の自然と触れ合う機会が多い」「地域の自治体を信頼している」「今後も今住んでいる地域に住み

---

<sup>7</sup> 回答者が所属するクラスを分類する関数。分類に用いられる説明変数は個人の社会的属性や意識・考え方も含める。各クラスの構成要因をメンバーシップ関数として把握することを通じ、選好の多様性が生じる原因を分析することが可能となる。

「続けたい」のそれぞれの事柄についてどれだけ当てはまるか)への5段階リッカート尺度での回答に対し、「当てはまる」を選択した場合は5を、以下順次付与する数を減少させ、「当てはまらない」を選択した場合は1を付与。

潜在クラスモデルの推定にあたっては、先見的にクラス数を決定することはできないため、本研究ではクラス数を2と設定して推定を行った。まず効用関数の推定結果を表8に示す。

ASCに注目すると、クラス1はASCが負記号であるのに対し、クラス2は正記号である。このことから、クラス1は風力発電建設計画のある選択肢を選択した場合に高い効用を得ること、クラス2は風力発電建設計画なしの選択肢を選択した場合に高い効用を得ることがわかる。したがって、クラス1は風力発電に肯定的なグループ、クラス2は風力発電に否定的なグループと言い換えることが可能である。

表8 潜在クラスモデルによる効用関数の推計結果

変数	クラス1		クラス2	
	係数	Z値	係数	Z値
ASC	-0.8039 ***	-10.93	3.6316 ***	10.32
事業主体（自治体）ダミー	0.7182 ***	15.41	0.7594 ***	3.13
事業主体（地域の関係者）ダミー	0.4345 ***	10.24	0.5240 **	2.24
二酸化炭素削減効果	0.1084 ***	14.14	0.0225	0.86
地域貢献活動（資金の提供）ダミー	0.1370 ***	3.55	0.0036	0.02
地域貢献活動（人材・知見の提供）ダミー	0.1899 ***	5.35	-0.0380	-0.20
Log likelihood	-8823.031			

注) \*\*\*は1%水準で有意、\*\*は5%水準で有意であることを表す。

その上でクラス1とクラス2を比較すると、特に顕著な違いは、クラス1が事業主体の自治体ダミー及び地域の関係者ダミー、二酸化炭素削減効果、地域貢献活動の資金の提供ダミー及び人材・知見の提供ダミーのいずれも1%水準で有意であるのに対し、クラス2は二酸化炭素削減効果、地域貢献活動の資金の提供ダミー及び人材・知見の提供ダミーのいずれも統計的に有意ではなかった点である。

この推定結果からは、風力発電に肯定的なグループは、事業主体や二酸化炭素削減効果、地域貢献活動によって効用が変化しやすいが、風力発電に否定的なグループは、特に二酸化炭素削減効果の大きさや地域貢献活動の有無によっても効用が左右されにくい（あるいはこれらによる効用への影響について多様な考え方を有している）と考えられる。

次にメンバーシップ関数の推定結果について確認する。クラス1には全体の75.8%の人が、クラス2には24.2%の人が所属する。クラス2を基準とした場合のクラス1の推定結果を表9に示す。これ

を見ると、年齢、居住市町村の脱炭素推進への賛意、風力発電への期待(気候変動対策及び非常時における優先的な電力供給)、風力発電への懸念(既存の景観の損失)が1%水準で有意となった。年齢については低いほどクラス1に所属する確率が高くなり、また居住市町村が脱炭素の取組を積極的に推進すべきと考える人、風力発電について特に気候変動対策や非常時における優先的な電力供給の観点から期待する人はクラス1に所属する確率が高くなる。逆に既存の景観の損失を懸念する人はクラス2に所属する確率が高くなるといえる。

一方、性別、地域別、脱炭素先行地域の認知、居住地からの風車視認、風車の風切り音経験、風力発電への期待(地域経済への貢献)、風力発電への懸

念(鳥類などの動植物・生態系への影響、自然災害に対する耐久性・倒壊などの事故、電力供給の不安定化)、地域との関係(自然と触れ合う機会の多さ、自治体への信頼、今後も住み続けたい)については統計的に有意ではなかった。特に居住市町村が脱炭素先行地域に指定されているか否かの認知度、風車の視認や風切り音経験、地域との関係の深さについては風力発電への肯定度に影響を与えているのではないかと考えていたが、今回のメンバーシップ関数の推定結果からは仮説を裏付けることはできなかった。また、風力発電について懸念される項目として他の項目より多くの人が挙げている「自然災害に対する耐久性・倒壊などの事故」「鳥類などの動植物・生態系への影響」についても、風力発電への肯定度への影響を確認することができなかった。

表9 潜在クラスモデルによるメンバーシップ関数の推計結果

変数	係数	Z値
性別	-0.1629	-1.27
年齢	-0.0268 ***	-4.86
地域	0.0285	0.23
脱炭素先行地域の認知	0.0875	0.41
居住市町村の脱炭素推進への賛意	0.4103 ***	5.19
居住地からの風車視認	0.0143	0.08
風車の風切り音経験	-0.2452	-1.64
風力発電への期待(気候変動対策)	0.5264 ***	3.29
〃(エネルギー源)	0.3953 **	2.28
〃(地域経済への貢献)	0.0401	0.25
〃(新たな観光資源の創出)	0.4005 *	1.90
〃(新たな景観の創出)	0.4985 **	2.33
〃(優先的な電力供給)	0.4320 ***	2.83
風力発電への懸念(健康被害)	-0.3434 **	-2.08
〃(既存の景観の損失)	-0.7834 ***	-4.90
〃(生態系への影響)	-0.1665	-1.00
〃(地域産業への悪影響)	-0.3560 **	-2.36
〃(自然災害)	-0.0459	-0.26
〃(電力供給の不安定化)	-0.0035	-0.03
居住地域との関係(地域が好き)	-0.1703 *	-1.68
〃(自然と多く触れ合う)	0.0713	1.10
〃(自治体を信頼)	0.0712	0.90
〃(地域に住み続けたい)	0.0113	0.12
定数項	1.3487 ***	3.14
脱炭素協力金	-0.2223 ***	-47.65

注) \*\*\*は1%水準で有意、\*\*は5%水準で有意、\*は10%水準で有意であることを表す。



## 6. 考察と結論

本研究では、陸上風力発電施設の社会的受容性を高める要因として、事業主体と地域との関わりに着目し、事業主体が地域外の民間企業である場合よりも自治体や地域の関係者である場合に人々の効用が高まる、また事業主体が地域貢献活動を行う場合には効用が高まる、との仮説を立て、それを選択型実験により検証することを目指した。その結果については以下のとおり要約される。

事業主体については、地域外の民間企業である場合と比べ、自治体あるいは地域の関係者である場合を人々は選好することが確認でき、仮説を検証することができた。また選好の多様性については、事業主体として地域の関係者を選好する場合には多様性が確認できず、事業体が自治体である場合に選好の多様性が確認できたこととは対象的な結果となった。

地域貢献活動についても、実施しない場合に比べると効用が高くなることが確認できた。しかし「資金の提供」として実施する場合には、混合ロジットモデルによる推定では統計的に有意な水準で効用が高くなることが確認できたが、条件付きロジットモデルによる推定では統計的に有意な水準で効用が高くなることは確認できず、若干不安定な結果となった。

また多くの属性で選好の多様性が確認できたことから、その要因を探るべく潜在クラスモデルによる2クラスでの推定を行ったところ、全体の4分の3が属する風力発電に肯定的なグループと、残る4分の1が属する風力発電に否定的なグループとに分けることができた。このうち風力発電に否定的なグループについては、地域貢献活動の実施や風力発電計画の二酸化炭素削減効果の大きさが必ずしも効用を高くすることに結びつかないことが確認できた。

以上の結果から陸上風力発電施設の社会的受容性を高めるための施策をどのように展開していくべきか考察を試みる。まず事業主体については、地域外の民間企業よりも自治体や地域の関係者である場合に社会的受容性が高まることが確認できたとしても、現実には採算性の観点などから風力発電事業が大規模化しており、技術的能力という点で自治体や地域の関係者が単独で事業主体となることは困難ではないかと思われる。そのため、民間企業の風力発電事業に自治体や地域の関係者が協力していくか、逆に地域外の民間企業の協力を得て自治体や地域の関係者が風力発電事業を運営していく、といった形態がとりやすくするような施策の展開を検討することが現実的であるだろう。

しかしながら、今回のアンケート調査（問12）において、地域外の民間企業による風力発電施設の建設計画に対し自治体が「積極的に支援する」と表明した場合の自治体への賛意について尋ねたところ、「賛同する」「どちらかといえば賛同する」との回答は全体の4割に過ぎなかったことから、自治体や地域の関係者の「協力」ということでは、社会的受容性を高めるまでには至らないことが懸念される。一方で自治体や地域の関係者が主体的に事業に関与する場合には、（地域外の民間企業の協力を得るとしても）事業を円滑に運営する能力を有しているかが鍵となる。その際には自治体や地域の関係者が主体的に事業を運営していくという確固たる意志と、事業運営者に対する手厚い支援体制の整備が必要で

はないかと推察する。

また地域貢献活動については、事業主体の違いほどには社会的受容性を高めるわけではないが、一定の効果を確認することができた。しかしながら今回の選択型実験では、単に「(地域貢献活動を) 実施しない」「資金の提供」「人材・知見の提供」の3つの選択肢しか提示しておらず、回答者が地域貢献活動によって地域にもたらされるメリットを実感した上で回答している訳ではない。地域貢献活動は、実際には「資金の提供」と「人材・知見の提供」が組み合わさって行われるケースが多く、また資金提供の金額や人材・知見の提供内容がどのようなものかが具体的に示されることによって、効用をより高く感じるようになることが容易に想定される。そのため、風力発電事業を行う際に地域貢献活動を併せて実施することを行政側が積極的に求めることも検討の対象にすべきではないかと考える。ただし、本研究により地域貢献活動の実施が受容性の向上につながらない層が一定の割合で存在することが確認できたことから、そのような層へのアプローチについては別途考えなければならないことも十分認識すべきであろう。

なお、本文中においても触れたとおり、二酸化炭素削減効果については効用をポジティブに評価する人のみではなく、ほとんど評価の対象にしない人、さらにはネガティブに評価する人などが多様に存在していることが推察された。この原因については、グローバルな効用である二酸化炭素の削減に関しては、無関心、あるいは否定的に捉える人が相当数存在するということが考えられる。しかし今回の選択型実験では、二酸化炭素削減効果について通常用いられる「\*トン CO<sub>2</sub>」といった単位を使わず、回答者がイメージしやすいよう「一般家庭約\*万世帯分の電力」という形で提示したが、それが逆に回答者にミスコミュニケーションを招いた可能性が考えられる。この点については、今後さらに原因を追求していく必要がある。

また、本研究では地域による受容性の要因の違いを確認したいと考えていたが、東北地方と九州地方での違いについて明確にすることは現時点ではできていない。今後、県単位でデータを検証・比較することにより、何らかの違いが生じているかどうかを改めて検証したいと考えている。また、潜在クラスモデルによる推定についても、クラス数をさらに増やした場合を含め、引き続き分析を行っていく予定である。

## 参考文献

資源エネルギー庁(2021)「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」

<http://www.aesj.or.jp/~snw/sympo/sympo2021/1symp-shiryu2-3-meti.pdf>

青森県(2023)「知事記者会見(臨時)/令和5年9月12日/自然環境と再生可能エネルギーとの共生構  
想」<https://www.pref.aomori.lg.jp/message/kaiken/kaiken20230912.html>

Bell, D., Gray T., and Haggett C. (2005). “The ‘Social Gap’ in Wind Farm Siting Decisions: Explanations and Policy Responses.” *Environmental Politics*, 14 (4): 460–477.

<https://doi.org/10.1080/09644010500175833>

Boyle, K. J., Boatwright, J., Brahma, S., and Xu, W. (2019). “NIMBY, Not, in Siting Community Wind Farms.” *Resource and Energy Economics*, 57: 85–100.

<https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2019.04.004>

Brennan, N., and van Rensburg T. M. (2023). “Does Intermittency Management Improve Public Acceptance of Wind Energy? A Discrete Choice Experiment in Ireland.” *Energy Research & Social Science*, 95: 102917. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102917>

Caporale, D., and De Lucia, C. (2015). “Social Acceptance of On-Shore Wind Energy in Apulia Region (Southern Italy).” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52: 1378–1390.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.183>

ChoiceMetrics. (2018). “Ngene 1.2 USER MANUAL & REFERENCE GUIDE”.

Dugstad, A., Grimsrud, K., Kipperberg, G., Lindhjem, H., and Navrud, S. (2023). “Place Attachment and Preferences for Wind Energy – A Value-Based Approach.” *Energy Research & Social Science*, 100: 103094. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103094>

Huber, J., and Zwerina, K. (1996). “The Importance of Utility Balance in Efficient Choice Designs”. *Journal of Marketing Research*, 33(3): 307–317. <https://doi.org/10.1177/002224379603300305>

Hübner, G., Leschinger, V., Müller, F. J. Y. and Pohl, J. (2023). “Broadening the Social Acceptance of Wind Energy – An Integrated Acceptance Model.” *Energy Policy*, 173: 113360.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113360>

飯田隆人、清水敦彦(2022)「洋上風力発電に対する地域住民の受容への影響因子の分析」日本風力エネルギー学会論文集, 46(3): 19-27 [https://doi.org/10.11333/jwearonbun.46.3\\_19](https://doi.org/10.11333/jwearonbun.46.3_19)

Irfan, M., Zhao, Z. Y., Li, H., and Rehman, A. (2020). “The Influence of Consumers’ Intention Factors on Willingness to Pay for Renewable Energy: A Structural Equation Modeling Approach.” *Environmental Science and Pollution Research International*, 27 (17): 21747–21761

<https://doi.org/10.1007/s11356-020-08592-9>

IPCC. (2023) “AR6 Synthesis Report: Summary for Policymakers”

[https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)

Iwata, K., Kyoji, S., and Ushifusa, Y. (2023) “Public attitudes of offshore wind energy in Japan: An empirical study using choice experiments”. *Cleaner Energy Systems*, 4: 100052.

<https://doi.org/10.1016/j.cles.2023.100052>

日本風力発電協会(2024)「2023年12月末時点日本の風力発電の累積導入量：5,213.4MW、2,626基」<https://jwpa.jp/information/8034/>

柏谷至(2010)「地域を元気にする風車」の模索～市民風車わんずの経験から～」*風力エネルギー*, 34(2): 9-12. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jwea/34/2/34\\_9/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jwea/34/2/34_9/_pdf/-char/ja)

Keeley, A. R., Komatsubara, K., and Managi, S. (2021). “The value of invisibility: factors affecting social acceptance of renewable energy”. *Energy Sources*, 17: 1983891

<https://doi.org/10.1080/15567249.2021.1983891>

熊澤貴之 (2017)「風力発電施設に関する住民の受容に及ぼす影響要因」*日本都市計画学会都市計画論文集*, 52(3): 381-386 <https://doi.org/10.11361/journalcpj.52.381>

Lee, H. J., Yoo, S.H., and Huh, S. Y. (2020). “Public Perspectives on Reducing the Environmental Impact of Onshore Wind Farms: A Discrete Choice Experiment in South Korea.” *Environmental Science and Pollution Research International*, 27 (20): 25582–25599.

<https://doi.org/10.1007/s11356-020-08949-0>

le Maitre, J., Ryan, G., Power, B., and O’Connor, E. (2023). “Empowering onshore wind energy: A national choice experiment on financial benefits and citizen participation.” *Energy Policy*, 173: 113362. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113362>

McFadden, D., and Train, K. (2000). “Mixed MNL models for discrete response”. *Journal of Applied Economics*, 15(5): 447–470. <https://www.jstor.org/stable/2678603>

環境省(2021)「地球温暖化対策推進法の一部改正法案及び再エネポテンシャル調査について」[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/saisei\\_kano/pdf/026\\_02\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/026_02_00.pdf)

環境省(2023)「地球温暖化対策推進法等を活用した地域脱炭素施策・地域共生型再エネの推進」<https://www.env.go.jp/content/000130723.pdf>

宮城県(2024)「再生可能エネルギー地域共生促進税について」

[https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/saisei/kyousei\\_tax.html](https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/saisei/kyousei_tax.html)

本巢芽美(2016)『風力発電の社会的受容』ナカニシヤ出版

Motosu, M., and Maruyama, Y. (2016). “Local acceptance by people with unvoiced opinions living close

to a wind farm: A case study from Japan.” *Energy Policy*, 91: 362-370

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.01.018>

本巢芽美、丸山康司 (2020) 「風力発電による近隣住民への影響に関する社会調査」日本風力エネルギー学会論文集, 44(4): 39-46 [https://doi.org/10.11333/jwearonbun.44.4\\_39](https://doi.org/10.11333/jwearonbun.44.4_39)

Nakano, R., Miwa, T., and Morikawa, T. (2018). “Comparative Analysis on Citizen’s Subjective Responses Related to Their Willingness to Pay for Renewable Energy in Japan Using Latent Variables”. *Sustainability*, 10(7): 2423 <https://doi.org/10.3390/su10072423>

錦澤滋雄(2019) 「再生可能エネルギーの社会的受容性～地域と共生する風力発電施設の普及に向けて～」環境アセスメント学会誌, 17(1): 52-57. [https://doi.org/10.20714/jsia.17.1\\_52](https://doi.org/10.20714/jsia.17.1_52)

野村総合研究所(2021) 「洋上風力事業における地域共生のあり方」NRI パブリックマネジメントレビュー, 215: 1-12 [https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/knowledge/publication/region/2021/06/2\\_vol215.pdf?la=ja-JP&hash=68B8C101CEE50ABA20A1D2D96AE0D4BAF5C6632A](https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/knowledge/publication/region/2021/06/2_vol215.pdf?la=ja-JP&hash=68B8C101CEE50ABA20A1D2D96AE0D4BAF5C6632A)

Reutter, F., Drechsler, M., Gawel, E., and Lehmann, P. (2023). “Social Costs of Setback Distances for Onshore Wind Turbines: A Model Analysis Applied to the German State of Saxony.” *Environmental & Resource Economics*, 87: 437-463. <https://doi.org/10.1007/s10640-023-00777-3>

SOLAR JOURNAL(2017) 「なぜ秋田県の風車「夢風」は特別なのか？ 導入事例」  
<https://solarjournal.jp/information/19867/>

Train, K. (2009). “Discrete Choice Methods with Simulation Second Edition”. Cambridge University Press.

柘植隆宏、栗山浩一、三谷羊平 (2011) 『環境評価の最新テクニック』、勁草書房

梅澤俊介、錦澤滋雄、村山武彦、長岡篤 (2019) 「小型風力発電事業の地域的受容性に関する研究」環境情報科学学術研究論文集, 33: 67-72 [https://doi.org/10.11492/ceispapers.ceis33.0\\_67](https://doi.org/10.11492/ceispapers.ceis33.0_67)

United Nations. (2023a) “Hottest July ever signals ‘era of global boiling has arrived’ says UN chief” <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139162>

United Nations. (2023b) “‘Humanity has opened the gates to hell’ warns Guterres as climate coalition demands action” <https://news.un.org/en/story/2023/09/1141082>

UNFCCC. (2023) “Outcome of the first global stocktake” FCCC/PA/CMA/2023/L.17  
[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023\\_L17\\_adv.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023_L17_adv.pdf)

WIND JOURNAL(2023) 【動き出した第1ラウンド事業①】千葉県銚子市 官民一体で地域共生策スタート」 <https://globe.asahi.com/article/14757366>

Wüstenhagen, R, Wolsink, M., and Bürer, M. J. (2007). “Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept.” *Energy Policy*, 35(5): 2683-2691.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001>

山下英俊、小川祐貴、佐々木陽一（2022）「再生可能エネルギーがもたらした地域付加価値に関する実証的研究：再エネと地域との共生のかたち」（PHP 総研特別レポート）

[https://thinktank.php.co.jp/wp-content/uploads/2022/04/policy\\_pdf\\_220401.pdf](https://thinktank.php.co.jp/wp-content/uploads/2022/04/policy_pdf_220401.pdf)