

身近に設置された太陽光発電施設に対する 地域住民の反応

Reactions of residents to photovoltaic facilities installed in their neighborhoods

山下良平^{*1}・森本英嗣^{*2}

1. はじめに

東日本大震災を契機とした原子力発電の持続可能性・安全性への関心の高まりに加えて、脱炭素社会の推進という観点から、再生可能エネルギー(Renewable Energy, 以下 RE)が注目されて久しい。日本では2030年、2050年と段階的なカーボンニュートラル社会の実現へ向けた目標が設定されており、今後もREのさらなる展開が見込まれている。今や、RE事業は、物理的にも経済的にも国民生活にとって身近なものとなっており、その普及を加速度的にすすめた一因は、2012年の固定価格買取制度(FIT)であることはおよそ疑いない。2022年4月からは、電力の需給バランスに基づく売電市場価格の変動を考慮し、発電事業者にとってよりインセンティブの高い補助といわれるFIP(Feed-in Premium)制度も創設され、REのより一層の拡大が国策として進められている。

本稿では、REのうち、生活圏に設置される中・大規模太陽光発電施設(屋上など私的な小規模施設は除く)に議論の範囲を限定する。中・大規模太陽光発電施設(Photovoltaic Facilities, 以下 PF)の公共空間での設置に関しては、草刈りなどを含む日常のメンテナンス、発電過程での振動や騒音、反射光問題、周辺景観との調和、違法が疑われる設置による環境破壊など、現場レベルでは依然として課題は多い。そのいくらかについて、我々国民は環境紛争や災害誘因として、学術的などとりまとめ^{1), 2), 3)}やマスコミ報道を通じて知る場合もある。対して、国民(特にPF付近の地域住民)によるPFに対する受容性の観点から、不快感といったネガティブな感情(以降、不快感と表記を統一)が客観的に報告される例はあまり多くなかった。

筆者らの問題意識は、不快感が形成される状況、

そしてその不快感の空間分布(集積や分散の傾向)について、比較的大規模なサンプリングに基づく鳥瞰的な分析を通して探索的に理解を深めることにある。個別研究の積み上げは一般的にPF等の新技術の普及過程においては不可欠であることから、本調査によってPFの合理的・調和的な展開に貢献することを目的とした。

2. データおよび分析方法

2.1 データサンプリング範囲

国内で相対的に日照時間が長く、調査実施時点の直近3年間(2014~2016年)の記録に基づく都道府県別ランキングにおいて、10kW以上のPF新規導入量、発電容量ともに上位に位置していた関東地方北東部の5県(茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県)をサンプリングの対象範囲とした。これらの地域は、PF設置実績が多いという本調査遂行上必須の条件に加えて、人口規模が大きく、住民の日常生活におけるPFとの接点が多くあると推察されるため、調査対象地域としては適切と判断した。

ここでは、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県に居住する20歳以上の男女を対象としてWeb調査を実施した(委託先:楽天インサイト、調査実施時期:2017年12月15日~同25日)。なお、都市部で多く見られる屋上型のような小規模PFではなく、郊外や農山村地域に多く見られるような、農地や山林の地目転換をして設置されるPFに注視するという意図と、WEB調査特有のサンプルの大都市偏重を回避するという意図で、政令指定都市に居住するモニターは調査票配信対象外とした。

表1は、本調査で調査票の配布回収を委託した業者が保有するモニター数と、実際にメールが配信さ

*1 石川県立大学生物資源環境学部 准教授

*2 三重大学大学院生物資源学研究所 准教授

れた数を、県毎及び年代毎にまとめたものである。

2.2 スクリーニング

モニターに配信された調査票では、冒頭で著者らが撮影した典型的な SF の一例の写真を提示し、論点について回答者の共通認識を図った。

次いで、膨大なモニターの母集団から PF への不快感を抱くサンプルを抽出するため、スクリーニング項目として「何かしらの不快感を抱いている PF が身近にあるか？」という質問を課した。そして、その問いに対して「とてもある (あった)」「多少ある (あった)」と回答した場合のみを分析対象として、最終的なサンプルサイズを 3,400 (680 × 5 県) と設定した。年代は 10 歳毎に等しくなるように割り付けを行った。

したがって、本調査では、不快感を有していない場合はサンプリングされず、それらの情報は捨象されていることが限界としてある。なお、前述の調査票配布回収委託業者の実施記録によると、3,400 サンプルを回収する前に、11,060 サンプルがこの手順で除外されている。つまり、合計 14,460 人の回答者で予定したサンプル数に達したが、サンプリングバイアスについてはここでは議論を省略し、得られたサンプルの特徴に着目することとした。

2.3 分析方法

各地で散見される PF 設置にかかる大小の環境紛争の誘因となる不快感を、PF 設置にかかる工程に沿って捉えた。具体的には、先行研究でも PF 設置から設置後に至るまでの典型的なトラブル事例が示されていたが⁵⁾、そのような工程のどの段階で不快感が明確に表れるか、つまりどの段階で近隣住民への説明や説得が不足しているかについて精査した。この分析は、環境紛争を未然に回避するために、環

境アセスメントに関わる行政や事業者側が、PF 近隣住民へ重点的に配慮すべき箇所を明らかにするためのものである。

また、それらの不快感をどのように解消しようと考えているかについても情報収集した。これにより、予想させる紛争の特徴についていくばくかの考察を試みた。

2.4 主な設問

各地で散見される PF 設置にかかる大小の環境紛争の誘因となる不快感が、PF 設置にかかる工程に沿ってどの段階で萌芽しているのかを調べるため、表 2 のような調査項目を設計した。まず個々人がスクリーニング項目に対する回答時に思い描いた PF の地理的特徴の単位を統一するため、自宅からの距離を問うた。実際には、不快感は自宅でのみならず自身の職場や家族の生活圏において発生するものである場合も考えられるが、共通の情報である自宅住所 (番地以下秘匿) からの距離で統一した。

また、回答者の適格性に対する洞察の参考資料として、居住年数および今後の居住予定に関する質問を含めた。PF の外部不経済を実感するには、回答者の現住所での居住期間が短すぎる場合、結果の妥当性が損なわれる。同様に、今後すぐに転居が確実な場合は、一時的な不快感を表面化させない可能性もある。試験的な内容のため、特にサンプルをふるい分けすることを強く意識したものではないが、2011 年の東日本大震災以降に SF が徐々に普及していることから、5 年以上の居住期間を期待した。また、今後の居住予定についても、定住を含めて当面は転居予定がない回答者の割合が多数を占めることを期待した。

表 1 調査時 (2017 年) の対象 5 県者における該当モニター数総計と実際に配布された調査票数

年代		20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	60 歳以上
茨城県	モニター数	3,285	10,824	13,242	8,113	4,468
	配布数	3,269	10,795	13,240	8,111	4,472
栃木県	モニター数	2,038	7,674	9,142	5,356	2,786
	配布数	2,035	7,662	9,135	5,351	2,787
群馬県	モニター数	2,086	7,166	9,128	5,395	2,639
	配布数	2,080	7,145	9,133	5,389	2,639
埼玉県	モニター数	7,470	27,222	34,014	20,784	10,927
	配布数	7,426	16,747	13,643	8,770	6,246
千葉県	モニター数	6,803	24,738	31,119	19,402	10,897
	配布数	6,772	16,749	13,634	8,765	6,249

注：モニター数と配布数の差は登録情報の不備等何らかの事情により除外されたことを意味する。

3. アンケート結果

3.1 サンプル特性

図1は、全サンプルの空間分布（居住する市町村の重心でプロット）を示す。これらのサンプルの平均年齢は46.9歳(SD = 13.9),男女比は67:33であった。また、76.1%の回答者が現在の住居に5年以上居住していること,81.5%の回答者が「この先もずっと居住」もしくは「転居は当面ない」ことが確認された。回答者の適格性について調査時の想定を踏まえると、概ね良好であると判断できる。

3.2 不快感のあるPFの地理的特徴

図2は、不快感のあるPFとそのPFが設置された時期のクロス集計である。その結果から、2つの点が指摘できる。一つ目は、概ね調査時点の直前～4、5年前から自宅の近隣にも不快感のあるPFが増え始めた傾向が顕著に確認された点である。二つ目は、最も不快感のあるPFの距離区分ごとのサンプル数に大差がない（「それ以上」を除く）ことから、自宅近隣だけではなくある程度離れた箇所にあるPFにもほぼ同様に不快感を覚えているという点である。これは、前述のように地理的な特徴を計る指

標を「自宅からの距離」に統一しているため、実際には職場近辺や子の通学路・学校周辺など、多様な箇所が「不快の基点」になっている可能性もあるた

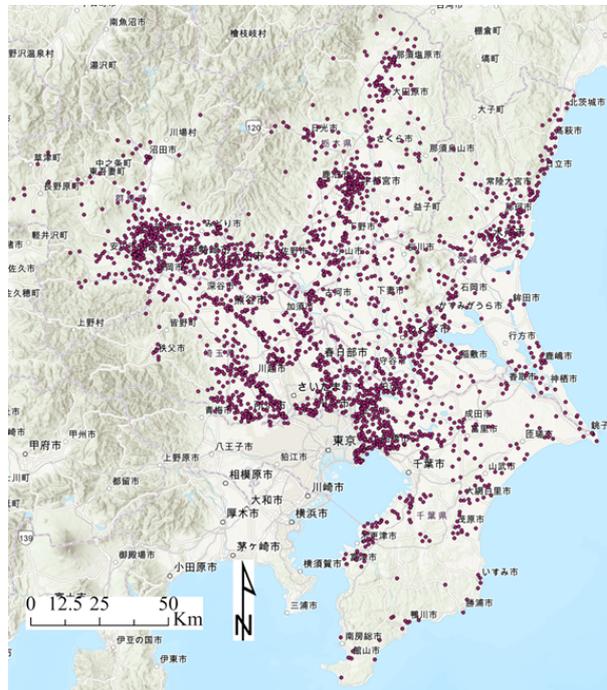


図1 サンプルの分布状況

表2 主な質問内容

最も不快と感じているPFに関する質問	
自宅からの距離	1. 2km未満, 2. 2~5km未満, 3. 5~10km未満, 4. 10~20km未満, 5. それ以上
設置時期	1. 1年以内, 2. 2~4年前, 3. 5年程前, 4. それ以前
PF設置前における各種説明に対する考え (下段は選択肢)	【項目1】設置場所の選択理由, 【項目2】規模・形式についての事前の説明 【項目3】設置主の身元に関する説明, 【項目4】設置後の管理・運営方針に関する説明 1. 気にしていなかった・覚えていない, 2. 十分な説明があり問題なし, 3. 少し説明が足りないが納得できた, 4. 全く説明がなく不十分だった
設置工事中のPFあるいは施工業者に対する考え (下段は選択肢)	【項目1】騒音や機材の保管への配慮, 【項目2】周囲の自然環境や景観に配慮した設計 【項目3】法制度等への遵守した設置方法 1. 気にしていなかった・覚えていない, 2. 適切であり問題なかった, 3. 少し問題があったが納得できた, 4. とてもひどく全く納得できなかった
設置後のPFあるいは施工業者や設置主に対する考え (下段は選択肢)	【項目1】パネルの角度や大きさなど設置状況による影響, 【項目2】草刈りや掃除など維持管理の状況, 【項目3】周辺地権者や住民とのコミュニケーション 1. 気にしていなかった・覚えていない, 2. 特に悪影響はなく問題ない, 3. 少し不満があるが納得している, 4. 全く納得できていない
不快と感じているPVに対する意思	
不快感の解消方法についての考え	1. 周囲への悪影響緩和対策を望む (他者に期待), 2. 周囲への悪影響緩和対策を望む (自分も参加), 3. 何も要望しない 4. 撤去のためなら手段不問 (他者に期待) 5. 撤去のためなら手段不問 (自分も参加)
回答者の個人属性 (フェース項目)	
年齢	直接年齢を記入
現在の居住年数	1年未満, 1~3年未満, 3~5年未満, 5~10年未満, 10年以上
居住継続の予定	1. この先ずっと居住, 2. 転居は当面ない, 3. 数年以内に転居可能性あり, 4. その他

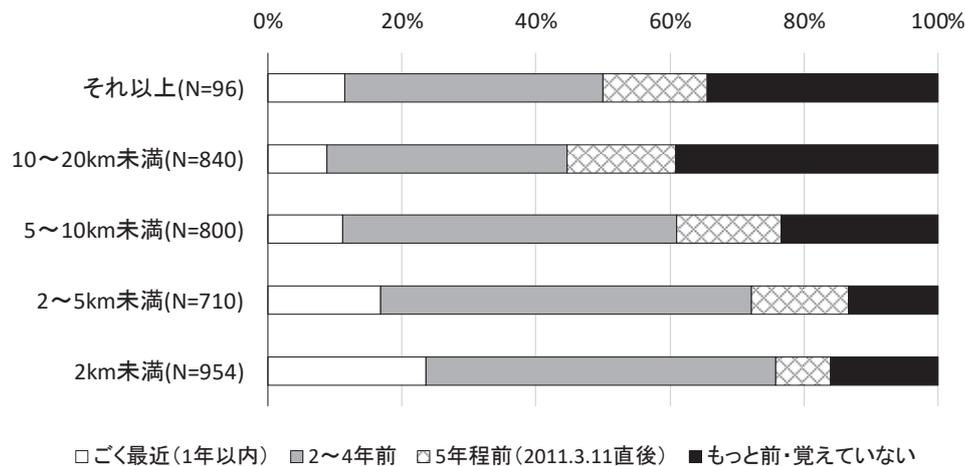


図2 不快感のあるPFの設置場所と設置時期の関係

表3 PF設置前における施設に関する説明に対する考え

選択肢	項目	設置場所の 選択理由	規模・形式に ついての事前説明	設置主の身元 に関する説明	設置後の管理・ 運営方針の説明
気にしていなかった・覚えていない		61%	61%	61%	61%
十分な説明があり問題なし		3%	3%	3%	3%
少し説明が足りないが納得できた		7%	7%	7%	6%
全く説明がなく不十分だった		28%	29%	30%	30%

表4 設置工事中のPFあるいは施工業者に対する考え

選択肢	項目	騒音や機材の保管 への配慮	周囲の自然環境や 景観に配慮した設計	法制度等に遵守した 設置方法
気にしていなかった・覚えていない		71%	61%	72%
十分な説明があり問題なし		8%	5%	7%
少し説明が足りないが納得できた		13%	15%	11%
全く説明がなく不十分だった		8%	19%	10%

表5 設置後のPFあるいは施工業者や設置主に対する考え

選択肢	項目	パネルの角度や大きさな ど設置状況による影響	草刈りや掃除など維 持管理の状況	周辺地権者や住民との コミュニケーション
気にしていなかった・覚えていない		60%	61%	65%
特に悪影響はなく問題ない		13%	13%	9%
少し不満があるが納得している		15%	15%	11%
全く納得できていない		12%	12%	15%

め、断定的な解釈は難しいものの、大まかな傾向としてはこの2点の特徴が得られた。

3.3 不快感はいつ萌芽しているか

表2の「最も不快と感じているPFに関する質問」の3問について、設置工程の時系列で集計した結果は、表3～表5の通りである⁶⁾。個々の項目で若干の差はあるが、否定的な解釈である最下行の選択割合に着目すると、全体を通して表4及び表5と比較して表3の数値が高くなっている。つまり、PF設

置前に既に不快感が萌芽し、それ以降は行政や事業者の説明ならびに振る舞いに対して、否定的な解釈が突出している訳ではないことが示された。

この点をさらに理解するために、表3～表5の各項目において、「全3,400サンプル中、全て最下行を選択した割合」を析出した。その結果、設置前(表3)では24.1%、設置中(表4)では6.3%、設置後(表5)では6.5%であった。この数値からも、設置前に不快感の誘因があることがより確実に理解できる。

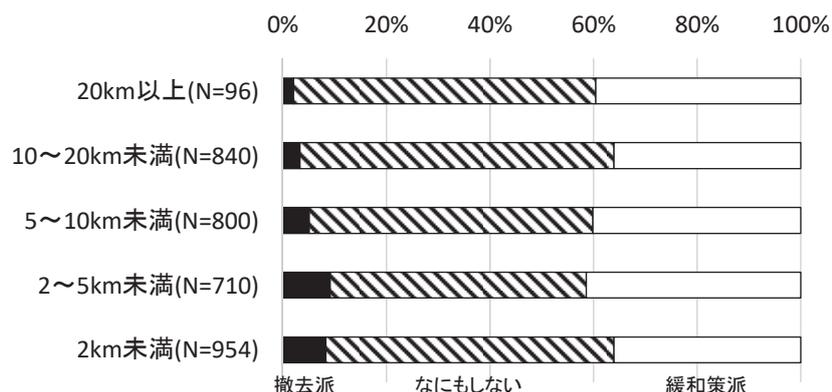


図3 不快感のあるPFに対して望む解決方法と自宅からの距離の関係

3.4 どのような解決を望むか

最後に、回答者が不快感のあるPFに対して望む解決方法と、自宅から当該PFまでの距離の関係を図3に示す。結果を単純化して理解するため、解決方策における自力か他力かは無差別として統合した。

その結果、強い関連性は見られないものの、自宅近隣のPFについては、撤去を望むという強い意志があり、それらの傾向はPFまでの距離が増加すると共に緩和を望むという緩やかな意思へと推移することが確認された。そのうえで、特に何も希望しないという割合は距離にかかわらずほぼ不変であった。

4. まとめ

本稿では、近年急増する生活圏内でのPFに端を発する環境紛争のリスクについて、住民の主観的な不快感という表現を用いて鳥瞰的に調査した事例を示した。無論、環境紛争は回避することが望ましい。本研究の知見に基づくならば、特にPFを設置する前段階から事業の全容が地域に周知されていることが、後々の近隣住民の理解を促進することが示された。近隣住民とのコミュニケーションを密にしながら事業を進めるといふ、至極当たり前の手続きが、地道ながらREの円滑な普及にとって重要であることが再確認できた。そして、その手続きを怠るならば、不快感が顕在化することでコンフリクトが発生することも予期される。PFに関する様々な情報が流れる今日において、慎重なPFの導入による適切なREの普及に期待したい。

謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金(18H03447, 19KK0165)を活用して実施した成果について、既報(環境情報科学, 49(2), pp.89-94, 2020)を踏まえて、改めて分析した結果をとりまとめたものである。

参考文献

- 1) 環境エネルギー政策研究所(2017)メガソーラー開発に伴うトラブル事例と制度的対応策について(研究報告), <https://www.isep.or.jp/archives/library/9165>
- 2) 田仲絢子(2018)使用済太陽光発電設備をめぐる問題. 調査と情報 - Issue brief -, 1015, 1~10.
- 3) 山下紀明(2018)地域で太陽光発電を進めるために地域トラブル事例から学ぶ. 科学, 88(10), 1015~1022.
- 4) 資源エネルギー庁(2019)固定価格買取制度情報公開用ウェブサイト, https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/statistics/index.html
- 5) 中嶋明洋(2015)太陽光発電によるトラブル発生メカニズムと解決の方向性: 専門業者の視点から. 地域生活学研究, 6, 61~70.
- 6) 森本英嗣・山下良平(2020)太陽光発電設備に対する住民の不快感の発生要因と紛争発生機構の探索. 環境情報科学, 49(2), 89-94.

著者略歴



山下良平（ヤマシタ リョウヘイ）
2007年9月 神戸大学大学院自然科学研究科修了。同年10月日本学術振興会特別研究員PD，2012年4月石川県立大学生物資源環境学部講師，2015年4月より現職。地域計画，環境計画，防災対策などの教育研究に従事。博士（農学）



森本英嗣（モリモト ヒデツグ）
2011年5月 京都大学大学院農学研究科修了。2012年4月 東京理科大学理工学部嘱託助教。2019年4月より現職。農村地域におけるバイオマスや太陽光など再生可能エネルギーの利活用に関する教育研究に従事。博士（農学）