

研究論文

ソーラーシェアリングにおける地域付加価値創造分析

田 中 蓮 (京都大学大学院)

1. はじめに

国際エネルギー機関 (International Energy Agency: IEA) が 2022 年 12 月 6 日に述べたところによれば、「再生可能エネルギーは、2025 年初頭までに世界最大の発電源となり、石炭火力発電を上回る」という (International Energy Agency, 2022)。同機関は報告書『Renewables 2022』において、同年 2 月に始まったロシアとウクライナの戦況を受け、化石燃料調達の価格が高騰し、各国が太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーをより重視するようになったと述べている。2027 年までに唯一増加する電源種は再生可能エネルギーであり、全体の 38% を占めるという。さらに報告書によると、再生可能エネルギーの中でも太陽光による発電容量が最大となる。太陽光発電は 2026 年には天然ガス火力発電を上回り、2027 年には石炭火力発電を追い抜くと予測されている。

日本においても、第 6 次エネルギー基本計画は 2030 年の電源構成における再生可能エネルギーの割合を 36 ~ 38% に引き上げ、その中でも太陽光発電を 14% ~ 16% の最大電源に位置づけている (経済産業省資源エネルギー庁, 2021a)。2021 年の全電源種に占める太陽光発電の割合は 9.3% (環境エネルギー政策研究所, 2022) なので、まだまだ拡大しなくては目標に到達しない。経済産業省はこれまでの「努力継続」では太陽光発電拡大の目標は達成できず、各省庁と連携した「政策強化」が必要としている (経済産業省資源エネルギー庁, 2021b)。その政策の一つとし

て、第 6 次エネルギー基本計画では、営農型太陽光発電 (ソーラーシェアリング) をあげ、「発電と営農が両立する営農型太陽光発電等による導入の拡大を進める」(経済産業省資源エネルギー庁, 2021a, p.59) としている。

近年、山間部が多い日本では、大規模な太陽光発電所の適地が限られてきた。適地として利用されてきたゴルフ場や塩田の跡地などは、大変少なくなっている。そのため大規模に山林を伐採するなどしてメガソーラー (1MW/1000kW 以上の太陽光発電設備) が建設されている。太陽光発電の開発が進むにつれて、景観悪化や災害を心配する住民の声も高まり、自治体は対策に追われている (山下, 2016)。

一方、農地は歴史的に環境と共存してきた。その農地への、太陽光発電の一種であるソーラーシェアリング導入の背景には、衰退し続ける日本の農業の問題もある。農業人口が減少し、高齢化し、耕作放棄地が各地に広がっている。農林水産省はソーラーシェアリングの定義を「農地に支柱を立て、営農を適切に継続しながら上部空間に太陽光発電設備を設置することにより、農業と発電を両立する仕組み」としている (農林水産省農村振興局, 2022, p.1)。日本では長く農地を他目的に使うことは抑制されてきた。しかし、2013 年 3 月 31 日付で農林水産省から発出された、「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて」(24 農振第 2657 号) により、ソーラーシェアリングが普及し始めた (馬上, 2018)。農地で耕作を続けながら発電すれば、農家の収入が増加し、農業振興につながると

考えられる。仮に日本の農地全体の5%にあたる22万ヘクタール(ha)でソーラーシェアリングを導入すると、2000億kWhになり、国内発電量の20%を獲得できるという試算になる(馬上, 2021)。特に、全国に250万haある水田は、農地としても集約化がすすんでおり、導入しやすいと考えられている(馬上, 2020)。

ソーラーシェアリングが地域に及ぼす経済効果も大きい。地域の農家や農業法人の参加が必要であるため、他の大規模な電源種より地域経済を活性化させることが考えられる。政府は洋上風力発電を有望視し、最大45GWの洋上風力を2040年までに達成する目標を掲げることを検討している(経済産業省資源エネルギー庁, 2020)。しかし、日本では事業主体が地域外の企業であることが多いため、地元出資率が低くなると見られる(山東, 2021)。洋上風力発電は地元出資者への配当額に影響する地元出資率を引き上げないと地域にお金が落ちにくい(山東, 2021)。

事業が地域に及ぼす経済効果を測るには、産業連関分析と地域付加価値創造分析が利用できる。前者は国家の経済計測などに各国で活用されている定評ある分析方法である。しかし使用する統計を国家レベルから市町村レベルにまで加工してゆく過程において、分析の精度が粗くなってしまう(小長谷, 前川, 2012)。一方、後者は元から小さな地域の経済効果を測るために作られたため、地域経済の分析精度がより高い。また、産業連関分析と比べると控えめな値が出る特徴がある(中山, ラウパツハ, 諸富, 2016)。

本稿では、ソーラーシェアリングが地域に及ぼす経済効果を、地域付加価値創造分析を用いて論じる。これまで、ソーラーシェアリングの地域経済効果に関する研究は少なく、定量的な分析については産業連関分析が1回行われただけである。ソーラーシェアリングの地域付加価値分析は前例がなかった。今回ケーススタディとして協力いただいたのは、ソーラーシェアリングの先進事業者である市民エネルギーちば株式会社である。同社は2017年にメガソーラー級のソーラーシェア

リングである「メガ・ソーラーシェアリング発電」を開始し注目を集めた。地域づくりにも注力し、耕作放棄地に捨てられた産業廃棄物の撤去や新規就農者の支援に資金を拠出し、災害時の住民に対する電気の無料提供も行った。こうした活動全体に対し、環境省の「令和3年度気候変動アクション環境大臣表彰」先進導入・積極実践部門の大賞を受賞している。同社の地域付加価値創造分析により、ソーラーシェアリングの地域への経済効果を「見える化」することが、本研究の目的である。そして、地域がソーラーシェアリングにより潤うかという議論に役立つことを願う。

構成としては、第2章でソーラーシェアリングの概要を述べ、第3章では地域付加価値創造分析の概要について説明する。第4章では、地域付加価値創造分析の推計方法と使用したツールを述べる。続く第5章で市民エネルギーちばの事業についてまとめ、第6章でその事業の地域付加価値分析と考察を行った。

2. 農業を支えるソーラーシェアリング

2.1. ソーラーシェアリングの歴史

ソーラーシェアリングの発案者・長島彬氏は、大手農機具メーカーで設計の仕事に携わり、定年後の2003年から研究を開始した。その研究成果を著書『日本を変える, 世界を変える! 「ソーラーシェアリング」のすすめ(リック, 2015年)』にまとめている。彼が着目したのは、光を強くしても植物の光合成速度が大きくなりえない光の強さ、つまり光飽和点である。光飽和点を満たしていれば、日陰が生じても植物は順調に成長し、耕作が可能である。長島氏は植物それぞれの光飽和点を得やすい、太陽が農地に多く当たるソーラーシェアリングを開発した。そして2005年にソーラーシェアリングの特許を無料公開し、世界中の誰もが使える技術とした。また、2010年より千葉県市原市でソーラーシェアリングの実証試験場を開設している。

長島氏の発明は、農林水産省の農業振興策

になった。彼は2011年に武蔵野市議会議員より菅直人元首相に紹介され、翌年の2012年より農林水産省の再生可能エネルギー部門で説明する機会を得た。そして、ソーラーシェアリングの事業化に向けた『農作と太陽光発電を両立させるシステムの事業化可能性調査』をまとめ、2013年に同省に提出した。同年、変化が始まる。農地を他の目的に利用することは長らく厳重に抑制されてきた。しかし前述したように、2013年3月31日付で農林水産省から発出された、「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて」（農振第2657号）により、ソーラーシェアリングが普及し始める（馬上、2018）。

ソーラーシェアリングは支柱を建てる面積以外は農地として扱うが、支柱の部分のみ一時的な転用許可を申請しなければならない。2013年当時は転用可能な期間が3年以内とされた。しかし転用期間の短さは、融資の障壁となった。FITによる再生可能エネルギーの買取期間20年間のうち6回ほど一時転用

許可の再取得を行わなければならないが、確実に許可が下りる保障はない。2018年からは、荒廃農地及び農地2種・3種を利用する場合や設備下の営農者（耕作者）が担い手である農地の場合、また担い手が自ら所有する農地の場合、一時転用期間が10年に変わった。担い手農家とは、農水省によると4haの耕作を目安とする農家や、農業法人など有力な農業者を意味する。

2.2. ソーラーシェアリングの現状

農林水産省「営農型太陽光発電設備設置状況等について（令和2年度末現在）」によると、日本における営農型太陽光発電の認定許可数は2020年時点で3474件、パネル下の農地面積は約873haある。単年度で見ると、2013年に認定許可数が102件（17.6ha）だったのが、2020年には779件（144.8ha）と約7倍に伸びた（図2.2.1）。

また、同省の集計によると、2020年末時点でパネル下の農地で栽培されている農作物は、野菜類が35%、観賞用植物が30%、果

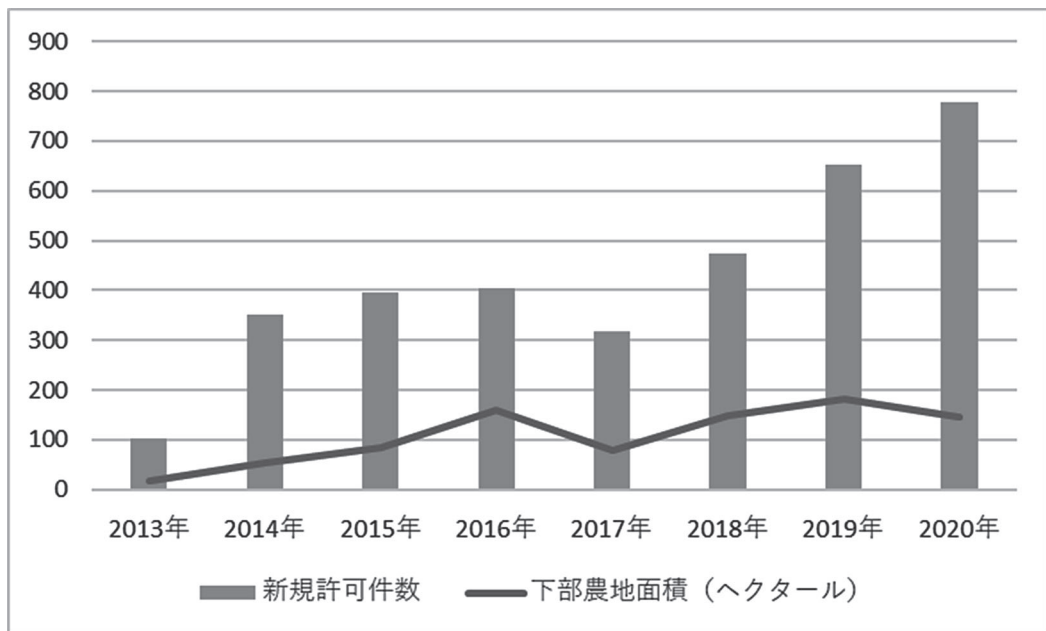


図 2.2.1 ソーラーシェアリングの新規許可数と下部農地面積

出典：農林水産省農村振興局、『営農型太陽光発電設備設置状況等について（令和2年度末現在）』をもとに筆者作成。

樹が14%となっている。

ソーラーシェアリングの収量への影響については、東京大学「水稻栽培における営農型太陽光発電の実証とシミュレーション(本間, 土肥, 吉田, 2016)」, 宮崎大学「施設園芸学分野における太陽光発電の可能性と課題(霧村, 2016)」, 秋田県「太陽電池(ソーラーパネル)下部の農地における高収益性営農の検討実績報告書(秋田県営農型太陽光発電モデル実証協議会, 2020)」, 静岡県「営農型太陽光発電の高収益農業の実証試験報告書(静岡県経済産業部農業局農業戦略課, 2020)」などにより実証研究が進められている。その結果, 作物により収量がやや減少するものと, まったく減少しないものがあることがわかってきている。今後さらなる実証データが必要とされる。

より大きな地域付加価値をソーラーシェアリングで生み出すことを考える場合, 発電所の所有は地域の事業者であるかどうかを見る必要がある。前出の農林水産省のデータで2020年の設置状況を確認すると, 設備は発電をする事業者が設置したものの63%(2081件), 農業者・農地所有者が設置したものの37%(1232件)となっている。後者の場合, そのほとんどが地域内の所有者と考えることができるだろう。

2.3. 世界のソーラーシェアリング

日本発のソーラーシェアリング技術は現在, 世界に向けて発展する途上にあるといえる。

2012年に大学発ベンチャーとして千葉エコ・エネルギー株式会社を設立し, ソーラーシェアリングの学術研究及び事業を行っている馬上丈司氏(千葉大学人文社会科学部公共研究専攻博士後期課程修了)は, 様々な角度からソーラーシェアリングの調査を継続している。

2022年2月, 馬上氏が農林水産省の「今後の望ましい営農型太陽光発電のあり方を検討する第1回有識者会議」で発表したところによると, 日本以外でもソーラーシェアリングは注目され, むしろ日本より他国において,

政府等からの支援を受けて盛んになりつつある。例えば韓国政府は, 2030年までに1000万kWの設備導入を目指している(馬上, 2022)。イタリアでは, 11億ユーロを200万kWのソーラーシェアリングに投資する。オーストラリアにおいては, 数十万MW規模のソーラーシェアリングの実証設備が稼働している。フランスは, ソーラーシェアリングの入札を始め, 2021年には民間の普及団体を発足させた。ドイツでは, 2022年よりソーラーシェアリングの農地利用規制を緩和する。

世界的に研究も進み, ドイツのフラウンホーファー研究機構とフランス国立農業食品環境研究所(INRAE)は, 共同でソーラーシェアリングの国際的名称であるAgrivoltaicsの国際会議を2020年から開催している。フラウンホーファー研究機構が2022年に公表した報告書『Agrivoltaics: Opportunities for Agriculture and the Energy Transition』では, ソーラーシェアリングは地域付加価値を生み出し, 地域振興に役立つと言及している。ただし, 導入事業体をケーススタディした, 地域付加価値の数値は報告されていない。また他国でのソーラーシェアリングの地域付加価値に関する研究を調べたが, 現在のところ学術論文を見つけることはできていない。

3. 地域経済を「見える化」する地域付加価値創造分析

3.1. 地域付加価値創造分析の概要

地域付加価値創造分析とは, 地域経済効果を「見える化」する手法である。これは, 事業者の税引き後利潤, 従業員の可処分所得, 地方税収の合計として計算される(中山, 2021)。この分析手法は, ドイツのベルリンにあるエコロジー経済研究所が開発した。ドイツでは地産地消などの「エネルギー自治」が進んでいることを多くの研究者が報告している。ここで重要になるのは, 再生可能エネルギーによる地域の経済効果をいかに測るかということであった。この課題を解決するた

めに生み出されたのが地域付加価値創造分析である。

地域付加価値創造分析とよく比較される産業連関分析は、使用する産業連関表において、国、経済産業局レベル、都道府県レベル、政令都市レベルといった具合に、トップダウン的に地域を限定して小地域化してゆくから、市町村レベルにまで加工してゆく過程において、どうしても、その精度が荒くなってしまふという課題がある（小長谷、前川、2012）。その点、地域付加価値創造分析は実際のプロジェクトを元に、自治体など小地域を対象にボトムアップ型で構築されているため、より精度が高いと言えるだろう。産業連関分析と比べると控えめな値が出るが、その大きな理由は、波及効果、具体的には間接一次効果、間接二次効果が計上されないからである（中山、ラウパッハ、諸富、2016）。また、日本における地域付加価値創造分析は産業連関分析と比較すると現時点では事例研究が少ないので、一般的な結論を導くのがまだ困難な場合がある。

3.2. 先行研究

日本のソーラーシェアリングの地域経済効果については、地域付加価値分析はまだ適用されることがない。しかし、産業連関分析を用いた研究論文ならば、すでに発表されている。千葉エコ・エネルギー株式会社が保有し運営するソーラーシェアリング設備「千葉市大木戸アグリ・エナジー1号機」から得られたデータを用いて、1haのソーラーシェアリングが年間に約3200万円の経済効果を千葉県に生み出していることを明らかにしている（小野、中村、2020）。

日本における地域付加価値創造分析の先行研究は、次の通りである。まず、ベルリンのエコロジー経済研究所の分析モデルを日本版にアレンジし、長野県飯田市にある地域主導型事業の先駆者、おひさま進歩エネルギー株式会社に適用したのが始まりとなる（中山、ラウパッハ、諸富、2016）。続いて地域付加価値創造分析検証は、地熱発電（山東、2018）、鳥取県北栄町の風力発電、岡山県西

粟倉村の小水力発電や太陽光発電、木質バイオマス熱利用、北海道下川町の木質バイオマス（小川、2019）において行われてきた。日本におけるソーラーシェアリングの地域付加価値創造分析は本稿が初めてなので、今後さらに多数のソーラーシェアリング事業を同分析で研究し、様々な事業に共通する点や相違点を調べて、一般的な結論を導く必要がある。

地域付加価値創造分析の前提条件

3.3. 推計方法とデータ

地域付加価値の計算ツールを、京都大学大学院経済学研究科・再生可能エネルギー経済学講座の研究会メンバーである中山琢夫千葉商科大学准教授は、同研究会メンバーの小川祐貴氏（株式会社 E-konzal 研究員）の協力を得て開発し、著書『エネルギー事業による地域経済の再生～地域付加価値創造分析の理論と実践』（ミネルヴァ書房 2021）において公表した。

著者によると、地域付加価値は以下の計算により推計できる。

事業主体純利益 + 事業主体従業員可処分所得
 + 地域内他企業純利益 + 地域内他企業従業員可処分所得
 + 地方税

同著書では、事業の出資と立地が地域内か地域外かなど企業のプロフィールを入力し、次に決算とその内訳、そして、それが支払われた地域内／地域外の比率を入力すると、地域付加価値が算出されるエクセルファイルを作成して公開している。これは様々な業種に適用でき、地域の経済効果を議論する上で大変有用である。ドイツ生まれの地域付加価値創造分析の日本版を作成するために、このツールは以下の日本の税制や統計を踏まえて計算がなされる。

関連産業における付加価値の推計においては財務省が公表している法人企業統計を参照している。法人企業統計では、

産業別・資本金額別に、1法人あたりの平均的な売上高や税引き前当期純利益、法人税、住民税及び事業税、人件費(役員給与、役員賞与、従業員給与、従業員賞与)といったデータが公開されている。本ツールでは、上記のデータについて、年ごとの景気のばらつきの影響を抑えるため、各産業について2015年度から2017年度の平均値をとり、推計に適用している。

従業員の可処分所得や各種納税額の推計においては、総務省が公表している家計調査年報を参照している。家計調査年報では、勤労者世帯における、勤め先収入や勤労所得税、個人住民税、可処分所得の金額が公表されている。本ツールでは上記のデータについて、年ごとの景気のばらつきの影響を抑えるため、2015年度から2017年度の平均値をとり、推計に適用している。また、地方税の税目別収入額についても、同様に道府県民税と市町村民税について、2015年度から2017年度の平均値を推計に適用している。(pp.206-207)

本稿の分析にあたっては、上記のツールを中山氏の承諾のもとに使わせていただいた。

3.4. 地域の定義

分析で用いる地域の範囲は、本稿では千葉県とした。市民エネルギーちば株式会社の実業活動は、立地する千葉県匝瑳(そうさ)市内を超えて、建設・農業資材の購入や銀行取引などの消費や金融は近隣自治体と関係が深いと、同社への筆者による取材で明らかになったためである。

4. 先進事業者・市民エネルギーちば株式会社

市民エネルギーちば株式会社はソーラーシェアリングの実業化にいち早く取り組んだ先進的な企業である。立地する匝瑳市は千葉県

北東部に位置し、人口は3万5千人を有する。全国有数の「植木のまち」としても知られ、水稲、施設園芸、畜産などの農業と、九十九里海岸に面しての水産加工業などが行われている。

同社は匝瑳市の耕作放棄地等においてソーラーシェアリングに取り組んでいる。ソーラーシェアリングの発案者・長島彬氏のもとで学んだ東光弘氏と、太陽光発電による地域づくりに興味を持っていた地元農家の椿茂雄氏が出会って2014年に設立された。筆者は両氏にインタビューし、創業期の状況をまとめた。パネルが設置されている飯塚開畑地区は、40年ほど前に国策による千葉県の農地開発事業により、名前のとおり山林を平らにして造成された農地で、北海道のように広々とした風景が広がっている。しかし豊かな表土が削り取られたため、やせているうえに水はけも悪い。また、その造設に伴う農家の費用負担は借金となった。そこに農業者の高齢化や若手就農者の減少が追い打ちをかけ、耕作放棄地が増えていった。そして行き場のない廃棄物が不法に投棄されたり、牛糞が捨てられたりしてきた。そこに2014年、日本初の市民出資型ソーラーシェアリングである「匝瑳第一市民発電所」が建設された。35kWの発電開始は、パネル1枚25,000円で出資者を募り、設置費用約900万円を集めることにより可能になった(荒井, 2021, p.23)。

転機は脱原発を明確に支持する城南信用金庫の前理事長(当時)・吉原毅氏との出会いから生まれた。同金庫が中心となる融資を受け、2017年に1.2MWのメガ・ソーラーシェアリングを開始し、注目を集めた。2023年には2倍以上規模の大きいメガ・ソーラーシェアリングの通電を始める(市民エネルギーちば株式会社, 2022)。同社全体の発電規模は6MWとなる予定である。

他社所有のソーラーシェアリング建設もを行い、自社設備のある地域で管理している。発電に参加しているのはパタゴニアやサザビリーリーグなど、自然環境の保護に強い関心を示す企業である。

パネル下で耕作する農業法人「Three

Little Birds 合同会社」も設立した。この法人に耕作委託金が支払われ、地元の若手農家や新規就農者が働いている。耕作しているのは大豆や小麦で、有機栽培が基本である。一部では茨城大学や福島大学との共同研究により不耕起自然農法を行っている。収穫した大豆は味噌や大豆コーヒーに加工している。

その他にも古民家を改修し農村民泊などを手掛ける「株式会社 Re」や、都市に住む人に田んぼをレンタルする「マイ田んぼ」を行っている環境 NPO 法人「SOSA Project」と協力関係にある（荒井，2021，pp.24-25）。主なグループ企業は以下のように 7 社となり、すべて匝瑳市に立地し、地域での雇用を生み出している。

- 市民エネルギーちば株式会社（売電と他社施設建設等・グループの中核会社）
- 匝瑳ソーラーシェアリング合同会社（メガソーラーの運営・売電）
- Three Little Birds 合同会社（パネル下の耕作・農産物の商品開発等）
- 株式会社 Re（新規就農者・移住者・地域交流等の為の古民家再生・農泊等）
- 株式会社 TERRA（ソーラーシェアリング設備の研究開発等）
- 株式会社匝瑳おひさま畑（農業法人）
- 株式会社匝瑳おひさま発電所（新規のメガソーラーシェアリング運営）
- 株式会社ソーラーシェアリング総合研究所（ソーラーシェアリングの建設と営農に関するコンサルタント事業）

特筆すべきは事業収入の一部を地域づくりにあてるために、2017 年より年間 200 万円を「村づくり基金」へ拠出し始めたことである。その額は事業拡大と共に増加し、2023 年度には 500 万円を超えることとなる。この基金は環境保全、農業や新規就農者支援、子どもの支援、地域活性化のために使うこととされている。具体的な使い道は地域の代表や団体、NPO、小学校、保育所保護者会などで構成される「豊和村づくり協議会」で決定し、地域で活動する団体や個人を援助してい

る。

さらに 2022 年からは、ソーラーシェアリングを実施している地区を中心とする農業を支援するために、年間に 500 万円を拠出し始めた。また、同協議会は匝瑳市と災害時にソーラーシェアリング設備から地域住民が充電できる協定を結んでいる。2019 年に大型台風で長期停電となった際、発電施設を訪れる人に対し、無料で充電を行った。まさに人が集う安心で豊かな地域を、農業を軸とした発電事業でつくろうとしている。

こうした活動全体に対し、環境省の「令和 3 年度気候変動アクション環境大臣表彰」先進導入・積極実践部門の大賞を受賞している。

5. 市民エネルギーちばグループの地域付加価値創造分析の結果と考察

5.1. 分析結果

前章で触れた中山氏の分析ツールを用いて、市民エネルギーちばの創業期 2014 年度から最新決算 2021 年度までにおける地域付加価値を推計した。

分析にあたっては、前述のグループ企業 6 社の 2014 年から 2021 年度の決算書、事業者への聞き取り、事業者の講演資料を用いた。2022 年に設立された株式会社匝瑳おひさま発電所と株式会社ソーラーシェアリング総合研究所は、決算書がまだ無いため、分析には含めていない。

売電による収入は FIT に左右されるが、年々買取価格は下がっている。市民エネルギーちばグループの売電収入は、2014 年当時の買取価格である 32 円 /1kWh（10kWh 以上の太陽光発電設備に対する価格設定）から 2018 年当時の 18 円 /1kWh（10kWh 以上 2,000kWh 以下）に至るまでの FIT 買取価格を反映したものである（経済産業省資源エネルギー庁、発行年不明）。発電設備の中でも費用の多くを占める太陽電池パネルは原価償却として、毎年営業費用が計上されている。その法的な減価償却期間は 17 年間である。太陽電池や架台を含む建設費用は、市民エネ

ルギーちばのメガ・ソーラーシェアリングの場合3億円であり、城南信用金庫からの融資とSBIエナジー株式会社による社債で賄った(市民エネルギーちば株式会社、発行年不明)。その利子支払いなどは毎年の決算に計上されている。

以上を前提とした分析の結果、2014年から2021年までの市民エネルギーちばグループの地域付加価値の総計は、1億9384万円であることがわかった。同時期のグループの売り上げは、8億9686万円となっている。以上の地域付加価値額と売上高の推移を図5.1.1にまとめた。図5.1.1のように売上高の増加に伴い、年々、地域付加価値も増えているが、売上額に対して地域付加価値は20%前後を占めていることがわかる。

市民エネルギーちばグループは、2023年2月より、これまでよりさらに規模の大きいソーラーシェアリングを開始する予定である。6haの余剰農地で、2.7MWの発電と耕作を行うことになっている。事業者によると年間の売電予想額は7800万円である。これまでの実績を元に地域付加価値額を推計すると、

FITの適用期間である20年間にわたり、毎年1357万円の付加価値額を地域に生み出すことになる。

この試算結果を元に、最初のメガソーラーが通電を始めた2017年からFITの買取価格の20年間の勘案して2037年までの地域付加価値総額を計算すると、13億9400万円になる。これは2021年度のグループ売上と支出が同規模で2037年まで続くことを前提とした試算である。2014年から2021年までは実績値を用いている。同様な方法で試算すると、売上高は20年間で総計54億4100万円になる。これに対して地域付加価値総額は、売上のおよそ26%となる。

先行研究では、「ほとんどの再エネ電源について、地域付加価値の割合は生み出された収益の50～60%となっている」と報告している(中山, ラウパッハ, 諸富, 2014)。市民エネルギーちばグループのソーラーシェアリング事業との差は、地域から流出している同グループの付加価値が比較的多いことを示唆している。その理由を次に述べる。

では、市民エネルギーちばグループの付加

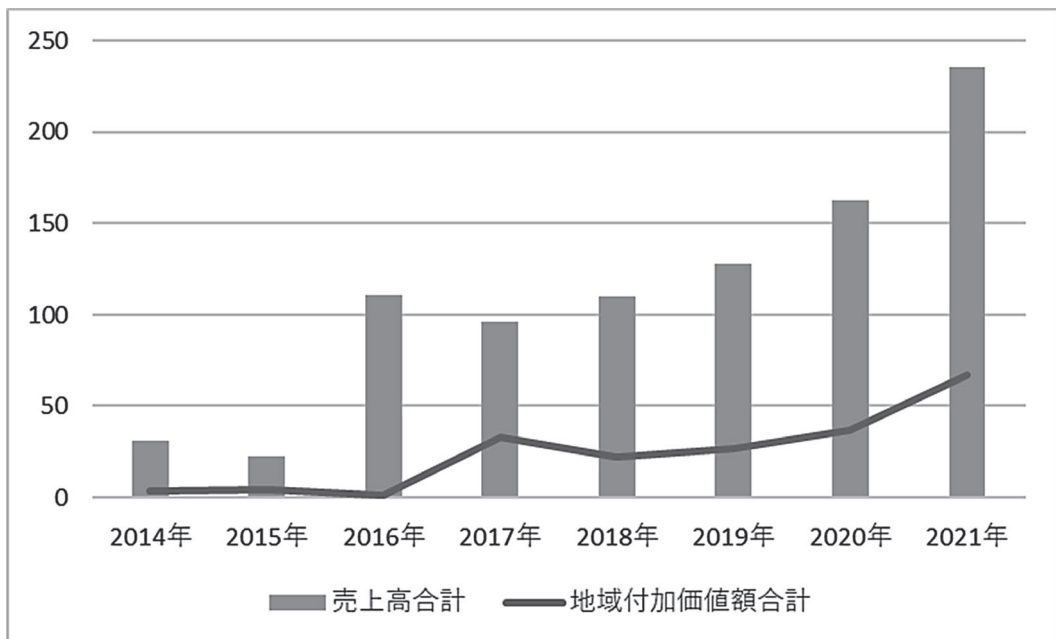


図 5.1.1 グループ社全体の年度別売上高と地域付加価値額 (単位 100 万円)

出典：市民エネルギーちばグループの決算書をもとに筆者作成。

価値の地域外への流出を見ていく。ここでは、最新の2021年度の市民エネルギーちば株式会社単体の地域付加価値率を例に、本社が地域内にある場合と地域外にある場合の違いを述べる。ケース1を本社が地域内にある場合（表5.1.1）、ケース2を市本社が地域外にある場合（表5.1.2）とした。また、ケース1とケース2の地域付加価値率の比較を図5.1.2にまとめた。

ケース1の市民エネルギーちば株式会社の現状のように、本社が地域内にある場合の、地域内に留まる付加価値額は、約73%を占めている。これは、残る27%が地域外へ流出していることを意味する。それは太陽光パネルが中国製であり、地域外への支出になっていること、また、融資を受けて利息を支払っている城南信用金庫などが地域外に立地する銀行であることが主因となっている。しかし同社が本社を地域内に有し、出資率も地域

内100%であり、従業員が地域に在住していることが大きく寄与し、地域付加価値を高めていることが判明した。

仮に事業への出資率を地域外100%とし、本社立地も従業員も地域外として試算すると、地域付加価値はケース2（表5.1.2）のように820万円となる。ケース1の現状、すなわち出資率が地域内100%であり、事業主体と従業員が地域内である形態では、地域付加価値は5082万円である。したがって事業主体を地域外に移転させると、地域内に立地する場合に比べて、16%の付加価値しか地域で生み出されないことになる。事業主体が地域内に立地することが、地域経済に大きく貢献することが、改めて分析結果から理解できる。

5.2. 考察

千葉県での先進事業の地域付加価値創造分析から、ソーラーシェアリングは地域の経済

表 5.1.1 ケース1・2021年度における市民エネルギーちば株式会社の地域付加価値額の内訳
（単位：千円）

		金額	全体	地域内
地域内	事業主体純利益	9,085	13.1%	17.9%
	事業主体従業員可処分所得	32,481	46.7%	63.9%
	地域内他企業純利益	1,947	2.8%	3.8%
	地域内他企業従業員可処分所得	5,699	8.2%	11.2%
	市町村税	1,256	1.8%	2.5%
	都道府県税	355	0.5%	0.7%
	合計	50,823	73.0%	100.0%
地域外	事業主体純利益	0	0.0%	
	事業主体従業員可処分所得	0	0.0%	
	地域外他企業純利益	3,585	5.2%	
	地域外他企業従業員可処分所得	7,749	11.1%	
	市町村税	1,824	2.6%	
	都道府県税	586	0.8%	
	合計	18,779	27.0%	

出典：市民エネルギーちば株式会社、『2021年度決算報告書』より筆者作成。

表 5.1.2 ケース2・事業主体を地域外とする仮定の内訳(単位:千円)

		金額	全体	地域内
地域内	事業主体純利益	0	0.0%	0.0%
	事業主体従業員可処分所得	0	0.0%	0.0%
	地域内他企業純利益	1,947	2.8%	23.7%
	地域内他企業従業員可処分所得	5,699	8.2%	69.5%
	市町村税	198	0.3%	2.4%
	都道府県税	355	0.5%	4.3%
	合計	8,199	11.8%	100.0%
地域外	事業主体純利益	9,085	13.1%	
	事業主体従業員可処分所得	32,481	46.7%	
	地域外他企業純利益	3,585	5.2%	
	地域外他企業従業員可処分所得	7,749	11.1%	
	市町村税	2,881	4.1%	
	都道府県税	586	0.8%	
	国税	5,035	7.2%	
合計	61,402	88.2%		

出典: 市民エネルギーちば株式会社, 『2021年度決算報告書』より筆者作成.

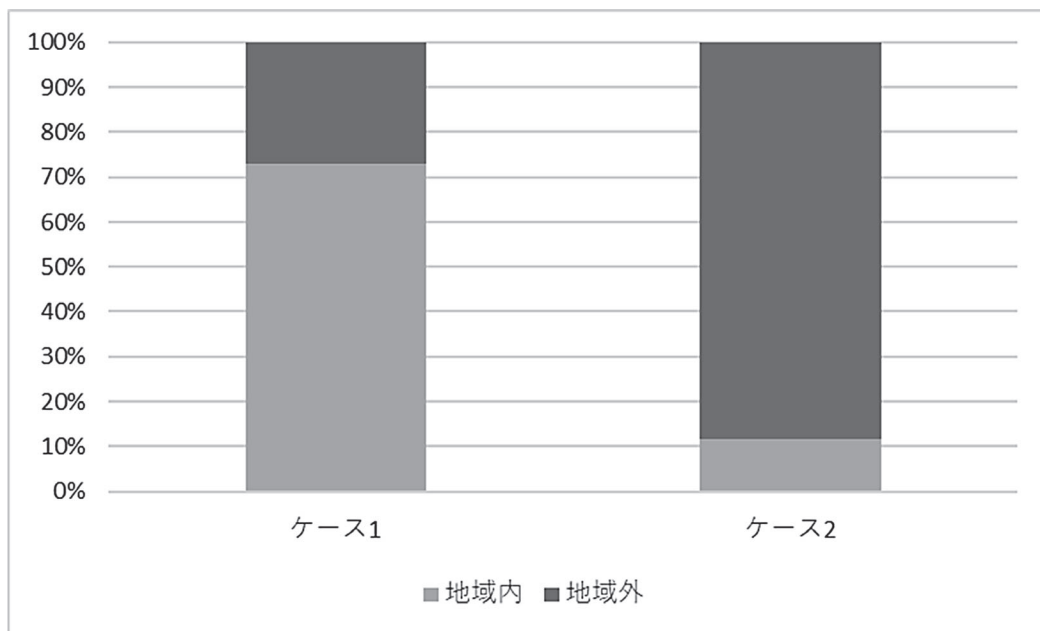


図 5.1.2 ケース1とケース2の地域付加価値率

出典: 市民エネルギーちば株式会社, 『2021年度決算報告書』より筆者作成.

を潤すポテンシャルを持つことがわかった。ソーラーパネルを建設用地のほぼ全面に敷き詰める「野立て」太陽光発電との比較研究では、「発電所所有主体が地域内に存在するときは、経済効果自体は野立ての方が大きいものの、産業ごとの詳細を見るとソーラーシェアリングの方が地域内の幅広い産業に経済効果が波及する」という産業連関分析に基づく報告がなされている（小野，中村，2020）。本稿によるソーラーシェアリングの分析においても、地域外に発電所所有主体がある場合は、地域内に主体がある場合の16%しか地域付加価値を生み出さないことが判明した。

地域付加価値の先行研究においても「再エネ事業の所有権・運営権を持つ事業者が地域内に立地しているかどうか、その事業が立地する地域に付加価値をもたらすかどうかの重要な要因になる（中山，ラウパッハ，諸富，2016，p.104）」と述べている。本稿では、この知見がソーラーシェアリングにも適用できることを確認できた。この先行研究は長野県飯田市に立地する、おひさま進歩エネルギー株式会社をケーススタディとして用い、地域付加価値を推計している。同社は市民からファンドを募り、公共施設の屋根などを利用して太陽光発電事業をするビジネスモデルを開発したことで有名である。同社の2004年から2013年までの事業運営の段階では、6億8500万円の売り上げに対し、その49%にあたる3億3300万円の地域付加価値が生み出された。市民エネルギーちばグループにおいては、地域付加価値は売上のおよそ26%である。この違いはどこにあるのだろうか？

理由の一つとして挙げられるのは、おひさま進歩エネルギーの場合、太陽光パネルは地域内である長野県に工場があるため、地域内での経済効果として計算されていることである。一方、市民エネルギーちばの太陽光パネルは中国製であるため、地域外の調達として計算している。建設費用の多くを占める部分なので、この違いは大きい。またおひさま進歩エネルギーは飯田信用金庫など地元の金融機関からの融資を受けている（筆者取材による）ので、その利子返済金は地域内の営業費

とみなすことができる。一方、市民エネルギーちばが融資を受けているのは、東京に本社を置く城南信用金庫などであり、その利子は地域外に支払った費用として計上される。このように、太陽光パネルの調達が地域内か地域外か、融資を受ける金融機関が地域内か地域外により、地域付加価値が大きく異なることが、この例からはわかる。

地域付加価値を増大させる要素としては、本稿のケーススタディからは従業員の可処分所得が大きく関わるということが判明した。表5.1.1に示したように、市民エネルギーちば株式会社が2021年に生み出した地域付加価値は5082万円である。その中で63.9%にあたる3248万円は事業主体の従業員の可処分所得であり、地域内の他企業の従業員可処分所得である570万円を加えると3818万円となる。すなわち両方で地域付加価値の75%を占めることになる。一方、表5.1.2で示したように、仮に事業主体が地域外とすると、地域付加価値は820万円と激減する。事業主体の従業員の可処分所得はゼロ円となり、地域の他企業の従業員の可処分所得が570円のまま変化しないことが主要な要素となり、地域付加価値を生み出す結果となる。このように、事業主体が地域内か地域外かが、地域付加価値をより多く生み出すための着目点であることが確認できた。

しかしながら、地域外の事業者の活動も重要である。地域外の発電事業者もパネル下で営農する地元農家に耕作料を支払うことで、地域での経済効果を引き上げることができる。市民エネルギーちばのグループ会社である農業法人Three Little Birdsは千葉県外に本社を持つアウトドア衣料メーカー、パタゴニアが所有するソーラーシェアリングでの農業を引き受け、耕作料を得ている。耕作は、自分の農園を所有し経営している若手の地元農家と移住してきた新規就農者により行われている。このように発電事業者の実情に合わせ、様々なソーラーシェアリングの実施形態が考えられる。

農林水産省は若者が農業に参入しない理由として、農家の所得水準の低さ、新規就農時

の機械購入の経済負担、雇用力のある農業法人が少ないことをあげている(農林水産省, 2007)。この考察からは、ソーラーシェアリングにより農家の所得が増えれば、農業人口の減少にブレーキがかかることが推測できる。農業人口減少を食い止めるには様々な施策が必要となるが、そこにソーラーシェアリングという選択肢を加えることが重要である。

このとき留意すべきはFITの動向である。市民エネルギーちばのメガ・ソーラーシェアリング事業はFITの買取価格が32円~18円であり、2023年度の太陽光発電50kWh以上9.5円と大幅に異なる。ソーラーシェアリングを日本の農業振興策と地域再生の手段の一つと捉えるならば、屋根や平地に置かれる通常の太陽光発電とは異なる、様々な制度設計をする必要がある。

日本には耕作放棄地など余剰農地が多くある。発電所の建設用地の側面からは、各地でソーラーシェアリングの事業を立ち上げることで、地域経済をより豊かにできるポテンシャルがあると言えるだろう。地域を潤す経済は地域再生の要である。ソーラーシェアリングは地域経済を潤すポテンシャルを有している。その正確な情報を社会が共有することが大切である。

6. まとめ

本研究では、農地に支柱を立て耕作を続けながら太陽光発電をするソーラーシェアリングの地域経済効果を、地域付加価値創造分析によって「見える化」することを目的とした。2022年末の国際エネルギー機関(IEA)の報告にあるように、再生可能エネルギーが拡大する中でも、とりわけ太陽光発電の普及が世界的に目覚ましい。日本政府も2030年の電源構成における再生可能エネルギーの割合を36~38%に掲げ、その中でも太陽光発電を14%~16%の最大電源としている。しかし、日本には大規模な適地が限られ、無理に山を切り崩したメガソーラーが問題視されてい

る。一方、農地は歴史的に環境と共存してきた存在である。日本の農地全体の5%にあたる22万haでソーラーシェアリングを導入すると、国内発電量の20%(2000億kWh)を確保できるという。特に、全国に250万haある水田は、農地としてもまともまっているため、導入しやすいと言う。こうした本稿の背景と目的を第1章で述べた。

第2章では、ソーラーシェアリングの構造、歴史、日本における現状、世界への広がり方を説明した。2003年に長島彬氏によって世界で初めて発案されたソーラーシェアリングは、2013年に農林水産省の農業振興策となった。その結果、農地利用の規制が緩和され、日本におけるソーラーシェアリングの認定許可数は、2020年時点で3474件、ソーラーパネル下の農地面積は約873haとなり、増加を続けている。しかし残念ながら、日本より韓国やオーストラリアなど海外の方が、政府等の財政的な支援を得ている。

第3章では、本稿で用いる地域付加価値創造分析の概要を述べた。地域付加価値創造分析は、ドイツ発祥の地域経済の効果を測る手法である。税引き後の事業者の利潤、従業員の可処分所得、地方税収を合算して付加価値の値を得る。ソーラーシェアリングの経済効果を分析した研究は、これまで日本では産業連関分析が1件あるのみだった。産業連関分析は世界的に定評ある手法だが、国家単位など大きな地域での経済活動分析がふさわしい。より小さな地域の経済を分析するには地域付加価値創造分析が必要である。

続く第4章では、今回の分析の計算方法と共に、前提を述べた。地域の単位を、分析に協力いただいた市民エネルギーちば株式会社が本社を置く千葉県とする。建設資材の購入先や農業関連の納入先、また金融機関等が、本社立地の匝瑳市を超えて千葉県内にあるためである。

市民エネルギーちばについては、その先進的なソーラーシェアリング事業と地域づくりの概要を第5章でまとめた。2014年に資本金90万円で設立され、35kWの発電から始める。先駆者としての苦労を重ねながら、

2022年には設備容量が6MWになる。その売電収入からパネル下の農地を耕す有機農家に耕作料を支払い、地域づくりを担う団体にも寄付を続けている。

市民エネルギーちばの地域付加価値については第6章で試算した。関連5社を含む決算書、事業者の聞き取り、代表の講演資料をもとに計算した。その結果、メガ・ソーラーシェアリングの売電を始めた2017年から、FITの運用期間である2037年までの、20年間の地域付加価値額を13億9400万円と推計した。そして、地域内出資率が100%であることと、本社と従業員が地域内であることが地域付加価値を増大させていることを考察した。

日本には耕作放棄地など余剰農地が多くある。発電所の建設用地の側面からは、各地でソーラーシェアリングの事業を立ち上げることで、地域経済をより豊かにできるポテンシャルがあると言えるだろう。またソーラーシェアリングにより農家の所得を向上させ、農業人口の減少にブレーキをかける効果につき、検討がなされるべきである。

地域を潤す経済は地域再生の要である。その手法の情報を社会が共有認識とすることが必要である。今後ソーラーシェアリングを日本に広めるべきかという議論に、本稿が役立つことを願う。

参考文献

International Energy Agency (2022) 「Executive summary」,
 〈<https://www.iea.org/reports/renewables-2022/executive-summary>〉 2023年1月12日アクセス。

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (2022) 「Agrivoltaics: Opportunities for Agriculture and the Energy Transition」,
 〈<https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/APV-Guideline.pdf>〉 2023年2月12日アクセス。

秋田県営農型太陽光発電モデル実証協議会 (2020) 「太陽電池（ソーラーパネル）下部の農地における高収益性営農の検討実績報告書」,
 〈<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/>

archive/48189〉 2023年2月14日アクセス。

荒井壽夫 (2021) 「持続可能なまちづくりとSDGs：エコロジカルなまちづくりの事例研究（下）」, 『彦根論叢』 428号, pp.22-40, 滋賀大学経済学会。

小川祐貴 (2019) 「地域付加価値創造分析のケーススタディ」, 諸富徹編著『入門地域付加価値創造分析：再生可能エネルギーが促す地域経済循環』 pp.38-51, 日本評論社。

小野達矢・中村浩俊 (2020) 「地域密着型電源としての営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）：産業連関分析による地域経済貢献性の定量的評価」, 『公共研究』 16巻1号, pp.315-337, 千葉大学公共学会。

環境エネルギー政策研究所 (2022) 「2021年の自然エネルギー電力の割合（暦年・速報）」,
 〈<https://www.isep.or.jp/archives/library/13774>〉 2023年1月12日アクセス。

霧村雅昭 (2016) 「施設園芸学分野における太陽光発電の可能性と課題」, 『地域生活学研究』 7巻, pp. 127-138, 地域生活学研究会。

経済産業省資源エネルギー庁（発行年不明）「過去の買取価格・期間等」,
 〈https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/kakaku.html#h30〉 2023年2月16日アクセス。

経済産業省資源エネルギー庁 (2020) 「洋上風力産業ビジョン（第1次）」,
 〈https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/002_02_02_01.pdf〉 2023年1月12日アクセス。

経済産業省資源エネルギー庁 (2021a) 「第6次エネルギー基本計画の概要」,
 〈<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-2.pdf>〉 2023年1月12日アクセス。

経済産業省資源エネルギー庁 (2021b) 「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」,
 〈<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-3.pdf>〉 2023年2月10日アクセス。

経済産業省資源エネルギー庁 (2022) 「買取価格・

- 期間等(2022年度以降)],
<https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/fit_kakaku.html> 2023年1月12日アクセス.
- 厚生労働省(2021)「II 各種世帯の所得等の状況」,
<<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa21/dl/03.pdf>> 2023年1月12日アクセス.
- 小長谷一之・前川知史編(2012)『経済効果入門: 地域活性化・企画立案・政策評価のツール』日本評論社.
- 山東晃大(2018)「<投稿論文>地熱発電における地域経済付加価値創造分析」,『財政と公共政策』62巻, pp.121-130, 財政学研究会.
- 山東晃大(2021)「地域と共生する再生可能エネルギーにおける地域経済付加価値分析に関する研究~地熱発電と洋上風力発電の導入促進に向けて~」, 京都大学大学院経済学研究科博士論文.
- 静岡県経済産業部農業局農業戦略課(2020)「営農型太陽光発電の高収益農業の実証試験報告書」, <<https://www.pref.shizuoka.jp/sangyoshigoto/nogyo/1040646/1027006.html>> 2023年2月14日アクセス.
- 市民エネルギーちば株式会社(発行年不明)「匠磋メガソーラーシェアリング第一発電所」,
<<https://www.energy-chiba.com/%E8%87%A%E7%A4%BE%E7%99%BA%E9%9B%BB%E6%89%80%E5%8C%9D%E7%91%B3%E3%83%A1%E3%82%AC%E3%82%BD%E3%83%BC%E3%83%A9%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%82%A7%E3%82%A2%E3%83%AA%E3%83%B3%E3%82%B0/>> 2023年2月12日アクセス.
- 市民エネルギーちば株式会社(2022)「2022年秋MIN-ENE 会社案内」, <<https://www.energy-chiba.com/>> 2023年1月12日アクセス.
- 千葉県総合企画部統計課(2022)「54. 農業経営」,
<<https://www.pref.chiba.lg.jp/toukei/toukeidata/nenkan/nenkan-r03/index.html>> 2023年1月12日アクセス.
- 千葉県農林水産部生産振興課(2022)「千葉の園芸と農産」,
<<https://www.pref.chiba.lg.jp/seisan/jouhou/documents/1.pdf>> 2023年1月12日アクセス.
- 千葉県農林水産部農林水産政策課(2022)「II 農業の動向」,
<<https://www.pref.chiba.lg.jp/nousui/toukeidata/nourin/index.html>> 2023年2月14日アクセス.
- 長島彬(2015)『日本を変える, 世界を変える! 「ソーラーシェアリング」のすすめ』リック.
- 中山琢夫・ラウパッハ・スミヤヨーク・諸富徹(2016)「日本における再生可能エネルギーの地域付加価値創造: 日本版地域付加価値創造分析モデルの紹介, 検証, その適用」, 『サステイナビリティ研究』6巻, pp.101-115, 法政大学サステイナビリティ研究所.
- 中山琢夫(2021)『エネルギー事業による地域経済の再生: 地域付加価値創造分析の理論と実践』ミネルヴァ書房.
- 農林水産省(2007)「II 若者の農業への参入」,
<https://www.maff.go.jp/j/nousei_kaikaku/n_kaigou/05/pdf/data1-2.pdf> 2023年2月12日アクセス.
- 農林水産省農村振興局(2022)「営農型太陽光発電設備設置状況等について(令和2年度末現在)」,
<<https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukei/totiriyo/attach/pdf/einogata-2.pdf>> 2023年1月12日アクセス.
- 本間優・土肥哲哉・吉田好邦(2016)「水稻栽培における営農型太陽光発電の実証とシミュレーション」, 『エネルギー・資源学会論文誌』37巻6号, pp.23-31, 一般社団法人エネルギー・資源学会.
- 馬上丈司(2018)「営農型太陽光発電(ソーラーシェアリング)の普及状況に見る設備や事業スキームの多様化と普及に向けた課題」, 『公共研究』14巻1号, pp.375-397, 千葉大学公共学会.
- 馬上丈司(2020)「2050年, 脱炭素社会においてソーラーシェアリングは主力電源の一角を担う(前編)」, <<https://energy-shift.com/news/753c8222-ac5d-46a4-ab7e-5315a990a6ae>> 2023年1月12日アクセス.
- 馬上丈司(2021)「5%の農地に再エネ2000億kWhのポテンシャル, ソーラーシェアリング

普及に向けた課題とは？」。

〈<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/2105/13/news032.html>〉 2023年1月12日アクセス。

馬上丈司 (2022) 「資料2_営農型太陽光発電の最新動向 (馬上委員提出資料)」。

〈https://www.maff.go.jp/j/study/einougata_taiyoukou.html/attach/pdf/einou_kaigi-33.pdf〉 2023年1月12日アクセス。

山下紀明 (2016) 「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」。

〈<https://www.isep.or.jp/archives/library/9165>〉 2023年2月12日アクセス。

補論：農家自身がソーラーシェアリングをするケースの所得試算

農林水産省は農業の担い手自身がパネル下の農地を営農するケースが現在増加していると述べている (農林水産省農村振興局, 2022, p.5)。それでは農家自身がソーラーシェアリングを導入する場合の経済効果はどうだろうか？ それによって、農家所得はどれほど上昇するのだろうか。以下では、この点を推計することにした。

千葉県の平均的農家はソーラーシェアリングを実施することにより、所得をどれほど引き上げることができるか、市民エネルギーちばのメガソーラーの売り上げと耕作面積に基づいて推計を行った。その結果、日本全体の他業種も含む所得中央値を大きく上回る水準まで所得を引き上げるポテンシャルがあることがわかった。

千葉県の2022年の統計によると、千葉県の平均的な農家の耕作面積は1.83haである (千葉県総合企画部統計課, 2022)。担い手の耕作面積の目安より少ないが、この数値を用いて試算した。1.83haは匝瑳ソーラーシェアリング (メガソーラー) の57%の面積なので、同施設の売電額の57%を農家が得ると想定した。発電量は太陽光パネルの面積に正比例するため、売電額は単純な比例式で求めた。

その結果、農家の年間売電額は3067万円

となる。市民エネルギーちばの最新施設ではソーラーパネルの表面だけでなく、裏面でも発電でき、片面の場合より20%以上、発電量の増加が可能になるという (事業者からのヒアリングによる) が、この両面パネル設置後の年間実績値が公表されるのは2023年度以降になるため、片面パネルを使用する現状の決算を元に計算を行った。

営業費用も面積に比例すると仮定した。営業費用には専従の人件費などが含まれるため、太陽光パネルの面積による単純な比例はしにくいと考えられるが、発電事業者それぞれに営業費用のかけ方は異なるため、本稿では営業費用も面積と比例させることで推計を試みた。こうして農家の経常利益を計算すると、737万円になる。これは年度ごとの利益のばらつきを補正するために、次のような計算によって算出したものである。つまり、メガソーラー最大の売り上げがあった2021年度と最小の2020年度のデータを用い、それぞれ農家の経常利益を算出すると907万円と567万円になる。これらを平均化すると、737万円となる。

千葉県の農家の農業所得平均は168万6000円なので (同上・千葉県統計)、これと発電事業の経常利益と合算すると、906万円となる。2021年の厚生労働省の発表では、日本全体の他業種も含む所得中央値は440万円なので (厚生労働省, 2021)、農業と発電事業の所得だけで、この値を大きく超えることになる。

<p>ソーラーシェアリングをする千葉県の平均的農家の所得試算 発電の経常利益 737万円 + 農業所得 169万円 = 906万円</p>
--

全国の農家の農業所得平均は153万円 (同上・千葉県統計) であり、千葉県よりやや少ないが大きな差がないことから、農家がソーラーシェアリングを導入すれば、全国的に他の地域でも同様の所得上昇が得られると考えられる。したがって、農家がソーラーシェア

リングを導入することによる経済効果は、全国的に実現のポテンシャルがあると言えるだろう。

千葉県の平均農家の可処分所得は517万円(2015年)である(同上・千葉県統計)。これは農業所得168万円に加え、兼業の勤め先からの所得191万円、そして年金などの収入235万円を合わせて算出したものである(同上・千葉県統計)。高齢化が進む中で農地を守り続ける現状がここに表われている。しかしながら、これでは農業人口はこの先、急激に減少を続けるばかりである。年金の無い若い世代が、自立的に営農できる環境が早急に実現されなくてはならない。

ここで留意すべきはFIT買取価格と投資額である。

まずFITについて述べる。2017年に通電を開始した匝瑳ソーラーシェアリングのFIT買取価格は1kWhあたり32円であった。FITの買取価格は現在、下がり続けている。ソーラーパネル価格が下落して建設費用も下がるとしても、売電純益はFIT価格下落につれて大幅に下がることになる。

2023年度の太陽光発電50kW以上のFITは10円/kWhを割り、9.5円/kWhである(経済産業省資源エネルギー庁, 2022)。この設定で平均的な千葉県の農家がソーラーシェアリングを導入したとすると、その売電による経常利益は219万円となり、専業であれば農業所得と合わせて388万円となる。これでは、日本の所得中央値440万円よりかなり少なくなる。では、所得中央値と同額であるためには、FIT価格はいくらだろうか?同様に試算すると、12円以上/kWhとなった。試算にはソーラーパネル価格の低下など、考慮すべきファクターがあるので、より詳細な計算が必要である。

以下が2023年度の農家の売電経常利益をXとして求めた計算式である。

$$\begin{aligned} X(\text{FIT}9.5\text{円時の経常利益}) &: 737\text{万円} \\ (\text{FIT}32\text{円時の経常利益}) &= \text{FIT}9.5\text{円} : \\ &\text{FIT}32\text{円} \\ X &= 219\text{万円} \end{aligned}$$

このように大筋ではFITが下がる中でのソーラーシェアリング経営には困難が伴うと言える。

次の留意点、投資額について述べる。農家の売電利益を試算するために使用した市民エネルギーちばのメガソーラーの建設費用は3億円であり、城南信用金庫からの融資とSBIエナジー株式会社による社債で賄った(市民エネルギーちば株式会社, 発行年不明)。千葉県の平均的農家が保有農地の全面にソーラーシェアリングを導入すると、発電施設の面積比から単純計算すると、市民エネルギーちばの57%の投資額が必要である。それは1億7000万円にのぼる。

ここで考えるべきは、ソーラーシェアリングを一般の太陽光発電と同一視することは社会的に利益をもたらすか、ということである。衰退し続ける農業の振興策として制度を設計すべきではないか。農業者、特に若手の農業者が希望を持てる経済を生むための、ソーラーシェアリングは一つの具体的な手法である。したがって、その制度設計を見直すことは急務である。そして、日本の農業はどうあるべきかというグランドデザインの元に議論すべきである。

農家の所得だけでなく、地域付加価値から考察すると、その効果が高いことも確認できる。農業法人化した野菜農家を想定し、一農家あたりの発電部分の地域付加価値を、匝瑳ソーラーシェアリングの実績から算出すると、年間で658万円となる。これは売上げの最も多かった2021年度と最も少なかった2020年度の決算を元に、農家の耕作面積に比例して算出した802万円と514万円を平均化して算出したものである。

千葉県の農家は5万826戸あるので（千葉県農林水産部生産振興課，2022，p.4），5%の農家2541戸がソーラーシェアリングを導入すると，167億円の地域付加価値が千葉県に毎年追加されることになる。ただし，兼業農家がソーラーシェアリングの収入を得て，専業農家になるケースがあると推定するならば，兼業により得ていた地域付加価値は生じないため，引く必要がある。千葉県の兼業農家は農家全体の69.4%である（千葉県農林水産部農林水産政策課，2022）。一方，農家の兼業所得の平均は191万円であり，農業所得と年金所得を合わせた総所得の32%にあたる。すなわち，前述した千葉県の農家5%の地域付加価値167億円から，69.4%を占める兼業農家の地域付加価値の兼業所得分の比率である32%を，引くことになる。

計算式， $\frac{167 \text{ 億円} - (167 \text{ 億円} \times 69.4\% \times 32\%)}{100} = 129.9 \text{ 億円}$ により，千葉県の農家の5%がソーラーシェアリングを導入すると，約130億円の地域付加価値が毎年，千葉県に追加されると推計できる。このように，千葉県での先進事業から，地域の経済を循環させるポテンシャルを持つことが推測できる。

今後の研究課題として，ソーラーシェアリングを農業振興策として捉えることが社会的に有用かどうかという論点，その上での，FIT制度と助成金のあり方など発電事業にまつわる論点を挙げることができる。また農業の視点からは，農地転用期間，新規就農資格の取りにくさなど，農業振興に関する諸論点の議論が必要となるだろう。ソーラーシェアリングの進展のために研究すべき課題は多い。引き続き，追求していきたい。

謝辞

本研究を進める上で，ご指導いただいた京都大学大学院地球環境学堂の諸富徹教授に深く感謝申し上げます。また，お忙しい中，貴重なご指摘をくださった京都大学大学院地球環境学堂の森晶寿准教授，京都大学大学院地球環境学堂の竹内憲司教授に感謝申し上げます。

す。様々な観点から助言いただいた諸富研究室の先輩や同期にも感謝いたします。

地域付加価値創造分析に興味を持ったのは，諸富教授の著書『入門地域付加価値創造分析』を学部時代に読んだことがきっかけでした。学部の卒業論文として取り組みたいと思いましたが，当時の指導教員に企業から決算データなどを提供していただく信頼関係の構築は学部生としては難しいのではないかと助言いただいたことを覚えています。コロナ・パンデミックが始まったばかりの時期で対面による取材が難しいということも関係していました。大学院に入り，思い描いていたことが実現できた背景には，様々な方々のご支援があります。

ソーラーシェアリングの実践及び学術研究の第一人者である，千葉エコ・エネルギー株式会社代表取締役の馬上丈司博士には，ご多忙の中，研究相談をさせていただきました。また，同社のソーラーシェアリング施設を案内いただいた千葉エコ・エネルギー株式会社アグリ事業統括執行役員の富岡弘典氏に厚くお礼申し上げます。

千葉商科大学基盤教育機構の中山琢夫准教授には，地域付加価値創造分析を使って「考えること」の大切さをご助言いただきました。株式会社 E-konzal 研究員の小川祐貴博士には，地域付加価値創造分析のツールに手こずった際，お忙しい中，迅速に温かく対応していただきました。

そして最後となりましたが，快く決算書等のデータをご提供いただき，聞き取りにも応じていただいた，市民エネルギーちば株式会社代表取締役の東光弘氏，同社共同代表取締役の椿茂雄氏，常務取締役の山内猛馬氏，専務取締役・環境事業部本部長の宮下朝光氏，企画営業部・総務の勝部美由紀氏，関連会社である株式会社 Re 代表取締役で NPO 法人 SOSA Project を主宰されている高坂勝氏には大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。