

【研究ノート】

地域産業と太陽光発電事業の 連携に関する経済的考察

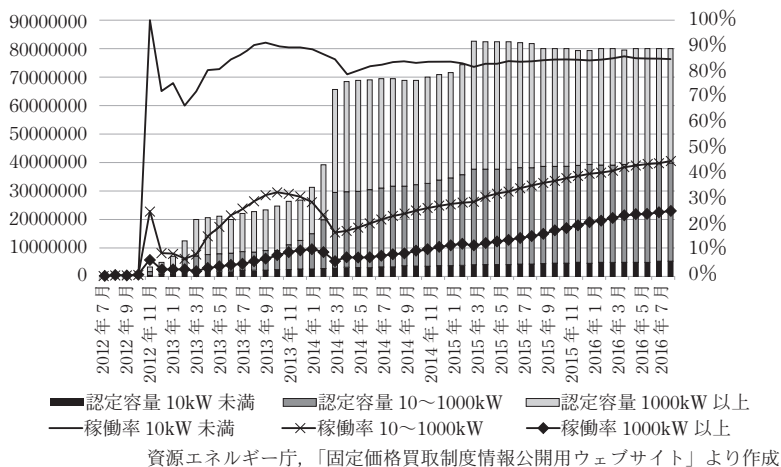
大 平 佳 男

はじめに

東日本大震災を契機に再生可能エネルギー（再エネ）政策は大きく変化している。2012年7月から実施されている固定価格買取（FIT）制度によって、再エネは太陽光発電を中心に急速な普及を見せたが、3年間のプレミアム期間の終了とともにその普及は停滞することとなった。図1は全国の太陽光発電の設備認定容量と導入した割合を示したものである。2013年3月、2014年3月の急増は固定買取価格の引下げに伴う駆け込み需要と言える。しかし、2015年3月は過去2年間に比べるとその増加は弱く、特に1000kW未満ではあまり増加していない。さらに2015年7月と2016年4月の固定買取価格の引下げの直前には駆け込み需要の様子は見られない。この背景には、すでに固定買取価格が低く、十分な利益が得られなくなり、太陽光発電事業への投資が行われなくなったことが挙げられる。今日の特徴としてはすでに設備認定を受けた太陽光発電事業の発電を開始することに移っており、図1の稼働割合を見ると、10kW以上の設備が2014年3月以降、一貫して上昇傾向にある。

このように太陽光発電事業の新規設備認定は停滞傾向にある。風力発電や水力発電といった他の再エネ事業は現在も増加傾向にあるものの、自然条件や権利などの面で導入できる場所が限定的であり、太陽光発電のように多くの普及が見込める状況になっていない。太陽光発電のメリットは遊

図1 太陽光発電の設備認定容量 (kW) と稼働割合



休地の活用や導入の容易さなどがあり、導入ポテンシャルはまだ残されている。しかしながら固定買取価格の急速な引下げによって太陽光発電事業への魅力がなくなり、新規の太陽光発電事業が減り、継続的な普及を阻害することになる。このままでは、継続的に太陽光発電事業を行う体制が整わず、買取期間の終わる20年後に一気に太陽光発電事業がなくなる¹⁾。太陽光発電を有望な電源として位置づけるためには、継続して太陽光発電事業を普及させていくことが必須である。

このような背景から、本稿では太陽光発電に着目して分析を行う。以下で論じるが、太陽光発電の実施主体を見ると、そのほとんどが民間企業（株式会社や有限会社など）となっている。東日本大震災からの復興の一つの手段として再エネの活用を掲げている福島県のように、再エネを活用して地域活性化を図る取組みが見られる。再エネを用いて地域活性化を図るに

1) 日本では買取期間後の再エネ設備の取り扱いについて十分に言及されていない。すでにFIT制度を導入しているドイツでは、買取期間の終わった再エネ設備は投資が終わって十分に競争力のある電源と位置付けており、買取期間後も発電事業として継続することを想定している。

は、発電事業の場合は再エネ事業の実施主体になることが第一に挙げられる²⁾。太陽光発電に着目してその実態を見ると、地域の企業や東京などの大都市圏の大手企業が行っている。これらの実施主体は様々な業種の企業であり、それぞれ何らかの専門性を持っている。グリーン投資減税などの税制優遇を当てといたケースも考えられるものの、本稿では太陽光発電事業に参加している民間企業の業種と太陽光発電事業の関係に着目し、太陽光発電との関連性や業種の特徴を捉える。地域には様々な事業を行う企業が遍在・偏在している。その企業が太陽光発電事業を行うことで、太陽光発電の普及と企業の利益拡大につながる。様々な業種で、太陽光発電事業への参入プロセスを明らかにしつつ、太陽光発電事業との関連性を持たせることでどのようなメリットがあるのかを示す。これにより地域の様々な企業に対し、新たに太陽光発電事業を推進することが可能となり、地域の企業が潤い、地域産業の活性化が期待できる³⁾。

以上のことから、太陽光発電事業の実施主体の実態を分析し、地域の企業と太陽光発電事業との関係を明らかにする。

太陽光発電事業を行っている主体

ここから太陽光発電事業を行っている事業者について考察を加えていく。FIT制度の対象となっている太陽光発電事業は基本的に情報公開が行われていない⁴⁾。そのような中、太陽光発電協会で行っていた「再生可能エネルギー発電設備等導入促進復興支援補助金」および「再生可能エネルギー発電設備等導入促進支援対策事業」の事業（以下、再エネ導入促進事

2) 市民出資や寄付などのケースも挙げられるが、売電利益の一部を還元する仕組みであり、当該事業において最も利益を得ることができるわけではない。

3) 地域産業と再エネの連携による地域産業の活性化、福島県の復興に関する事例については大平（2016c）を参考にされたい。

4) 立地規制などで適切な手続きを行わず、トラブルに発展するケースが生じたことから、当該関係法令の事務を執行する行政機関には情報提供がなされている。

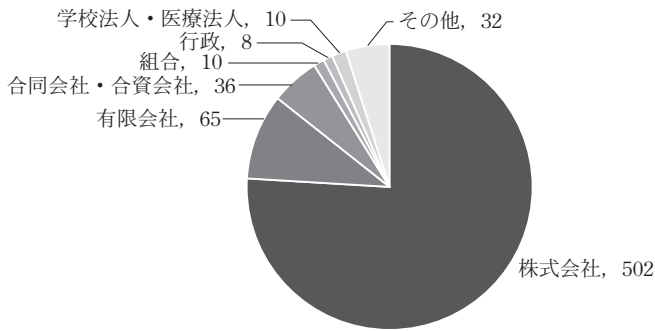
業)において、採択された事業者の申請者、事業名、設置場所、設備容量といった情報が公開されている。本稿ではこのデータを用いて、太陽光発電事業を行っている事業者の業種を整理し、太陽光発電事業と業種の関係を示していく。大平(2015a)においては「再生可能エネルギー発電設備等導入促進支援対策事業」を用いて事業業態別件数や規模別件数、業種別補助金採択件数をまとめ、設備工事業や機械器具卸売業などで太陽光発電事業を実施していることを示したが、本稿では大平(2015a)で分類できなかったデータや「再生可能エネルギー発電設備等導入促進復興支援補助金」のデータを加え、さらに帝国データバンクの産業分類表を用いて、大分類や中分類まで分類し、体系的にまとめている。

再エネ導入促進事業は東日本大震災の被災地での再エネに関連した雇用創出と関連産業の活性化を図ることが目的となっており、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、千葉県、埼玉県、新潟県の事業が採択されている。採択件数は1,154件であるが、同じ事業者が複数の太陽光発電所を建設しているケースも多く、同じ事業者が重複して採択されているケースも含まれている。また、1つの発電所で複数の事業者が連名で採択されているケースもある。本稿では事業者(=企業)の業種と太陽光発電事業の関係を明らかにすることを目的としており、連名で行っている太陽光発電事業の全ての情報は事業者間で共有されているものとする。よって、複数採択された太陽光発電所を除き、さらに連名分を個別にした再エネ導入促進事業に採択されている事業者の数は663件となる⁵⁾。図2は663件のうち事業者の種類の内訳を示したものである。株式会社が最も多く、全体の75.7%を占めている。次いで有限会社、合同会社・合資会社が続き、株式会社を含め、民間企業が全体の91.0%を占めている⁶⁾。一方、組合

5) このうち2社連名が53件、3社連名が5件となっており、連名の事業でも複数の採択を受けているところも多い。

6) なお、その他は事業者の種類の記事がない項目であるものの、不動産やレストランがその他に含まれていることから、民間企業の占める割合はわずかながらさらに大きくなる。

図2 事業者の種類別件数



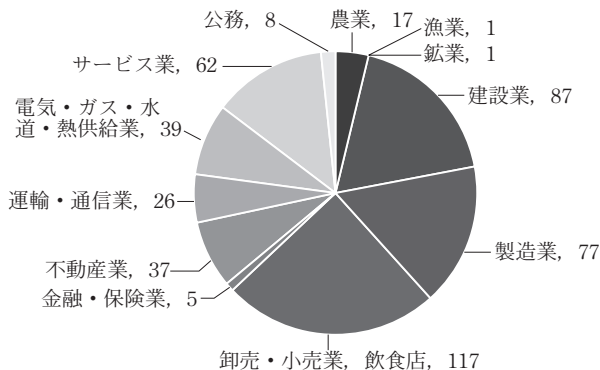
太陽光発電協会、「再エネ導入促進事業」より作成

や行政、学校法人等の法人の占める割合は低く、これらを合計しても4.2%にとどまる。よって、日本の太陽光発電事業の9割以上は民間企業が行っていると言える。

再エネ導入促進事業に採択されている事業者663件をさらに詳しく見ていく。帝国データバンクの企業サーチのデータベースを活用し、太陽光発電事業を行っている事業者を調べ、判明した477件の業種や企業所在地のデータから考察を加えていく⁷⁾。さらに産業分類についても併せて帝国データバンクの分類表に基づいて分類を行う。図3は業種別の太陽光発電事業を行っている事業者の数を示したものである。卸売・小売業、飲食店が最も多く、次いで建設業、製造業、サービス業の順で多くなっている。太陽光発電事業ということを考えれば、電気・ガス・水道・熱供給が最も多くなるはずであるが、必ずしもそうはなっていない。東日本大震災以降、

7) 再エネ導入促進事業に採択されている事業者のうち判明しなかった186件については、企業サーチの検索結果に出てこなかったもの、同名企業が複数あり、企業所在地からも事業者を絞り切れなかったもの、産業分類表に分類できなかったものとなっている。一方、企業サーチの検索に出てこなかったものでも、事業者名から産業が明らかにわかるものは個別に分類した。例えば、ソーラーや太陽光発電といったワードが企業名に入っている場合は電気業に、農場、農園、養鶏場などは農業に分類するなどしている。

図3 業種の内訳



太陽光発電協会、「再エネ導入促進事業」より作成

太陽光発電事業のために子会社を設立させたり共同出資で事業者を設立させたりしているケースが多く該当していると考えられるが、実際は卸売・小売業、飲食店、建設業、製造業、サービス業が多くなっている。

これらについてさらに詳しく見ていく。卸売・小売業、飲食店では、卸売業と小売業で太陽光発電事業は多く行われており、飲食店は少ない。卸売業のうち、産業用電気機械器具卸売業が最も多く、15件を占めている。日ごろから太陽光パネルなどの設備機器を卸売している業種であり、本業と太陽光発電事業は直接的に結びつきが強い。次いで石油卸が6件となっているが、これについては小売業のうち燃料小売業と併せて考察を加える。燃料小売業はガソリンスタンドや燃料小売が分類されるが、それぞれ10件、3件となっている。石油卸や燃料小売業（ガソリンスタンドや燃料小売）はエネルギー資源を扱う業種であり、電力自由化に伴ってガス事業者が電気事業に参入しているケースも多く、電気事業と競合する側面がある。住宅のオール電化や家庭用燃料電池は電気とガスが競合する最たるものである。このように、卸売・小売業、飲食店は、様々な業種で太陽光発電が行われており、直接太陽光発電事業に関係しない業種でも行われている。

建設業では様々な業種で太陽光発電事業が行われているが、特に電気工事業、一般土木建築工事業、土木工事業が多い。電気工事業は一般電気工事業（19件）や電気配線工事業（6件）などの事業者が分類されており、従来から電気工事関係を行い、太陽光発電設備においても自ら設置工事や電気配線工事などを行っているものと考えられ、この業種も本業と太陽光発電事業は直接的に結びつきが強いと言える。次いで一般土木建築工事業（16件）や土木工事業（10件）、木造建築工事業（7件）が多くなっているが、太陽光発電事業を行うにあたって、土地の造成や架台建築なども太陽光発電事業において主要な工事となっており、その部分を本業としている事業者が多いことがわかる。例えば福島県内の建設業者には木造架台を自ら建設して太陽光発電事業を行っている。件数の多さや関係の多様性（電気工事や土木工事など）から、地域産業と太陽光発電事業が最も連携している業種は建設業と言える。

一方、製造業やサービス業を見ると、ある程度の業種に偏りが見られるものの、突出している業種があるわけではない。製造業では一般機械器具製造業が14件、窯業・土石製品製造業および金属製品製造業がそれぞれ11件、電気機械器具製造業が9件となっている。太陽光発電の設備に関連する製造業が分類される電気機械器具製造業が最も多いわけではなく、しかも小分類を見ると電子部品などの製造となっており、太陽光発電設備と関係があるとは言えない。太陽光パネルなどは安価な中国製などを導入している太陽光発電事業も多く、直接太陽光発電の設備に関連する製造業が自ら太陽光発電事業を行っているわけではないことが伺える⁸⁾。同様にサービス業においても、経営コンサルタント業や土木建築サービス業などの専門サービス業が14件と多く、経営コンサルタント業は太陽光発電事業の事業性評価、土木建設サービスでは太陽光発電所建設などで直接関係がある

8) ただし、福島県内のメガソーラー事業において、太陽光パネルの製造メーカーの出資する事業者が太陽光発電事業を展開しているケースもある。

表1 業種ごとの設置場所の件数と割合

	屋根		屋上		遊休地		複数*	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
農業	7	41.2%	0	0.0%	10	58.8%	0	0.0%
漁業	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%
鉱業	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%
建設業	23	26.4%	0	0.0%	62	71.3%	2	2.3%
製造業	39	50.6%	2	2.6%	33	42.9%	3	3.9%
卸売・小売業、飲食店	52	44.4%	4	3.4%	61	52.1%	0	0.0%
金融・保険業	3	60.0%	0	0.0%	2	40.0%	0	0.0%
不動産業	7	18.9%	0	0.0%	30	81.1%	0	0.0%
運輸・通信業	17	65.4%	1	3.8%	8	30.8%	0	0.0%
電気・ガス・水道・熱供給業	1	2.6%	0	0.0%	38	97.4%	0	0.0%
サービス業	21	33.9%	3	4.8%	37	59.7%	1	1.6%
公務	3	37.5%	0	0.0%	5	62.5%	0	0.0%
分類不明	41	22.0%	3	1.6%	141	75.8%	1	0.5%
合計	214	32.3%	13	2.0%	429	64.7%	7	1.1%

*複数とは屋根と遊休地もしくは屋上と遊休地といった2ヶ所以上の事業を指す。

太陽光発電協会、「再エネ導入促進事業」より作成

部分も考えられるが、それ以外については太陽光発電事業に直接関連する業種が多いというわけではない。また、病院や学校、旅館、廃棄物処理業などは屋根や遊休地を使った太陽光発電事業などが考えられるが、そもそも件数自体が多いわけではない⁹⁾。

次に、表1から業種と設置場所の関係を見てみると、全体として遊休地での事業が多く、次いで屋根が多い。製造業、金融・保険業、運輸・通信業は屋根の方が多くなっているが、基本的に他の業種よりも大規模な建物や倉庫を保有しており、社屋や工場・倉庫の屋根を活用しているケースが多くなっているためと言える。一方で建設業や不動産業などは、遊休地を多く抱えており、さらに電気・ガス・水道・熱供給業は当初から発電目的で事業を行っているため、野立てで安価にできる遊休地で行っていること

9) 廃棄物処理業に関連して、廃棄物の埋立地を活用した太陽光発電事業も相模原市や堺市などで見られる。埋立地は用途が限られており、土地資源の有効活用と言える。

が数字に表れていると言える。以上のことから、これらは業種ごとの固有の土地資源を有効活用していることになる。

以上のことから、太陽光発電事業に着目すると民間企業が最も多く、9割以上を占めており、太陽光発電と直接的あるいは間接的に関係のある業種で比較的多く太陽光発電事業を行っている傾向も見られた。ただし、太陽光パネルなど関連設備を製造している製造業において太陽光発電事業も多く行っていることも考えられたが、必ずしもそうではなかった。では次に具体的な太陽光発電事業を行っている企業などに踏み込んで論じていく。

再生可能エネルギー事業を行っている地域産業の具体的内容

太陽光発電事業を行っている事業者は民間企業が多く、一部の業種で直接的に事業者の本業と太陽光発電事業とが関係しているケースが見られた。ここから、具体的にどのように関係しているのか、ヒアリング調査をもとに、地域産業と太陽光発電事業との連携について論じていく。

これまでにヒアリング調査を行った事業者の業種は、浄水事業、ガス供給事業、茶生産・販売業、農業（漢方薬）、建設業、専門学校となっている¹⁰⁾。以下では、太陽光発電事業を行ったことで、上記の事業者の本業の方に収入拡大や費用削減といった効果が生じたケース、あるいは太陽光発電事業の方にFIT制度以外の売電収入の上昇や費用の削減などが生じたケースに着目して論じていく。

まず、浄水事業について、行政機関の水道局や企業局が行っているケースが多いが、独立採算の事業性が求められることから、民間企業と同様に事業性を考慮して太陽光発電事業が行われていると考えられる。ヒアリン

10) なお、太陽光発電以外の再エネ事業を行っている事業者あるいは再エネ設備を間接的に利用している事業者へのヒアリング調査も行っており、その業種は醸造業(バイオマス発電)、酒造業(バイオマス発電)、農業(地熱発電)、温泉旅館業(地熱発電・水力発電)となっている。これらの事業者については別の機会にまとめる。

グ調査を行った事業者はNEDOの事業に採択されて行われている。浄水事業では、ゴミを沈殿させる沈殿池などの上部に太陽光パネルを設置している。沈殿池が太陽光パネルの日陰となって直射日光が遮られ、藻類の発生が抑制されて処理費用が削減されたり、傾斜板という設備の劣化を防ぎ、長寿命化を実現して交換費用が削減されたりしている。このように太陽光発電事業を行うことによって、浄水事業の方のコスト削減に貢献している。

ガス供給事業の場合、展示会などで単管パイプを組んで架台を作る技術を有し、それを生かして太陽光発電事業の架台建設を行っており、太陽光発電事業の費用削減につながっている。さらに別のガス供給事業者では太陽光パネルの設置工事の請負なども行っている。ガス供給事業と電気事業は家庭部門において競合する側面もあり、ガス供給事業者が太陽光発電の設置支援や電気事業を行うことで、事業拡大や経営の安定化を図ることが可能となる。もともとエネルギー産業の中で生き残りをかけて競争が行われており、経営者の判断から太陽光発電事業といった他業種への参入が行われている。

次に茶生産・販売業や漢方薬（おたね人参）の栽培を行っている農業について説明を行う。農業と太陽光発電の連携はソーラーシェアリングとして普及している面もあるが、一般的に農地を利用して太陽光発電事業を行うことを目的としている。しかし、ここで扱う農業と太陽光発電の連携は、太陽光発電設備を活用して寒冷紗を設置し、太陽光パネルなども併せて遮光することに重点を置いている。これにより寒冷紗設置に必要な支柱の建設費用の削減に貢献する。さらに、茶生産の場合、日陰の下で茶の栽培を行うと、普通の茶が抹茶になる。抹茶になることで市場価値が引上がる。もともとは抹茶栽培のために支柱の建設が必要であったが、それだけの建設だけでは採算性が合わず行われてこなかった。太陽光発電設備の支柱が寒冷紗の設置にも利用できるかと判断されたことが、茶生産で太陽光発電事業が行われたきっかけとなっている。

同様に漢方薬の栽培については、もともとおたね人参は安価な海外製品

の輸入や栽培農家の高齢化で供給体制は低迷している。そのような中、上記と同様、太陽光発電設備を利用して寒冷紗を設置することで、寒冷紗を設置するももとの設備費用を削減することができる。おたね人参は出荷できるまで5年ほどの時間を要するため、現時点で本業の収入拡大に貢献できるか定かではなく、付加価値が高まるかどうかまでは特定できない。以上が茶生産・販売業や漢方薬の農業についての説明であるが、これらの農作物は地域に偏在性があることから、他地域への応用は別問題となる。そのため、一般的なソーラーシェアリングについても別途検討を要する。

次に建設業を見てみると、太陽光発電事業を行うにあたって、土台となる木製架台を自社で建設しており、太陽光発電事業での費用削減に貢献している。地元産の間伐材を利用し、林業の活性化にも貢献しているが、建設業者自身の収入拡大につながっているというわけではない。ただ、建設業者自身の利益を追求するというより地域全体の利益追求に貢献している点は特筆すべき点である。

専門学校では、電気エネルギー分野の学生を対象に実習で活用している。専門学校の場合、卒業後は即戦力として活躍することが求められており、より実践的な知識習得が求められている。実際に稼働している太陽光発電設備が身近にあることで、設置工事の実習だけでなく、常時の発電状況のチェックやメンテナンスの必要性など、太陽光発電事業全体に求められる管理スキルを身につけることができる。これにより学生の募集に大きく貢献できるかは定かではないため、本業での収入拡大に貢献しているか判断できないものの、受験者の減少になることはなく、太陽光発電事業の継続的な普及ニーズが顕著に表れれば、学生の入学ニーズも増えると考えられる。

以上のことから、太陽光発電事業を行っている事業者に関して、本業と太陽光発電事業における収入や費用への影響をまとめたものが表2である。事業者の本業の収入の項目においては、業種によって異なる理由から増加、非減少の効果が得られている。他の業種に拡張して検討していく際、

表2 太陽光発電事業と事業者の本業との利益関係

	事業者の本業		太陽光発電事業	
	収入	費用	収入	費用
浄水事業	不変	削減	不変	不変
ガス供給事業	増加	不変	不変	削減
農業（茶）	増加	削減	不変	不変
農業（漢方薬）	不変	削減	不変	不変
建設業	他事業で増加	不変	不変	削減
専門学校	非減少	不変	不変	不変

どのように関係しているのか、最も着目すべき項目と言える。一方、費用の項目では、浄水事業は相乗効果的に削減に至っており、農業では太陽光発電設備を利用している点とは様子が異なる。前者は直射日光が避けられることによる効果によるものであり、このように付加価値が得られるようなケースの増加が望まれる。次に太陽光発電事業を見てみると、収入の項目は基本的に不変となっている。太陽光発電において収入が増えるというのは、当初の事業計画以上の収入が増えることを想定しており、これが達成しうる例として、想定以上の日射量が得られるか、太陽光パネルの冷却によって発電効率が上昇するか、これらのいずれかのケースになる。前者に関して言うと、太陽光パネルの手前に反射材を敷き詰め、光の反射によって発電量が増加することが考えられる¹¹⁾。後者に関して言うと、浄水事業において太陽光パネルの下が沈殿池となっており、池から蒸発した水によって太陽光パネルが冷やされることで発電量が増加すると考えられる。最後に、太陽光発電の費用の項目においては、ガス供給事業と建設業で削減となっているが、前者は単管パイプを自ら組んだ点が評価されており、建設業と同じ理由になっている。太陽光発電事業の建設やメンテナンスなどで直接的に関係する事業を展開している場合、費用削減が可能である。建設以外での費用削減は、メンテナンスや維持管理などのところであり、

11) 例えば稚内市のメガソーラー事業でホタテを敷き詰めたケースも同様の効果が得られると考えられる。

この部分は最近になって重要度が増しており、様々な業種で参入が見られる。

まとめと今後の課題

本稿では、太陽光発電に着目し、様々な業種と太陽光発電の関係を見てきた。太陽光発電協会の補助金データを見る限り、様々な業種で太陽光発電事業が実施されているものの、太陽光発電に密接にかかわるような業種、あるいは土地などの太陽光発電を行うにあたって必要となる資源を有する業種において、比較的偏って太陽光発電事業が実施されている。そして、さらに踏み込んで業種と太陽光発電事業の連携に関して、事業者の業種と太陽光発電事業とで利益がどのようになっているのかをまとめた。業種による影響もあれば、ヒアリング調査を行った事業者固有の事情もあることから、業種による特徴なのかを明確化させるため、複数の同業者をヒアリング調査する必要がある。

今後の課題として、業種を拡張して、再エネ導入促進事業のデータで偏りの見られた業種へのヒアリング調査を行い、表2を充実させていく。さらに事業者の業種と太陽光発電事業でのそれぞれの利益に関する構造を精査し、相乗効果、外部効果、資源の有効活用などの側面から、経済的な効果を分類し、理論的な視点からその効果を裏付けていきたい。

謝辞

本稿はJSPS科研費基盤研究（S）（研究課題番号25220403）およびJSPS科研費若手研究（B）（研究課題番号16K20926）に基づき実施したものの成果の一部である。記して感謝申し上げる。

〈参考文献〉

- [1] 大平佳男 (2015a) 「再生可能エネルギー事業への参入に関する考察——地域産業との連携」日本地域学会2015年大会報告論文
- [2] 大平佳男 (2015b) 「浄水事業と太陽光発電の連携——岡山県の事例から」『文化連情報』2015.6, No.447, pp.40-43
- [3] 大平佳男 (2016a) 「静岡県菊川市のお茶栽培における太陽光発電設備の活用」『文化連情報』2016.3, No.456, pp.40-43
- [4] 大平佳男 (2016b) 「おたね人参の生産復活と太陽光発電の取り組み」『文化連情報』2016.12, No.465, pp.50-53
- [5] 大平佳男 (2016c) 『日本の再生可能エネルギー政策の経済分析』八朔社
- [6] 経済産業省 (2015) 「長期エネルギー需給見通し」
- [7] 資源エネルギー庁, 「固定価格買取制度情報公開用ウェブサイト」http://www.fit.go.jp/statistics/public_sp.html, (2017年1月1日最終アクセス).