

分散型再エネ電源への移行における自治体の役割
～日本の自治体の事例分析からの示唆～

地球環境学舎 博士学位論文

2022 年

青山 光彦

目 次

図表目次	iv
初出一覧	vi
要約	1
第1章. 序論	3
1.1 本論文の問題意識と社会的背景	3
1.2 学術的背景	3
1.3 リサーチクエスション	5
1.4 本論文の構成と研究方法	6
第2章. 再生可能エネルギーの導入に係る自治体の役割	7
2.1 再エネ事業促進における自治体の役割に関する先行研究	7
2.2 脱炭素社会へ移行する現在における自治体の役割の論点	9
2.3 分析的枠組みの設定	9
第3章. 自治体主導の地域エネルギー事業による地域経済への経済波及効果	11
3.1 はじめに	11
3.2 研究背景	11
3.3 対象とするエネルギー事業と先行研究	12
3.3.1 自治体主導の地域エネルギー事業の定義	12
3.3.2 先行研究	13
3.3.3 本研究の独自性	14
3.4 対象候補地の選定	14
3.4.1 福井県美浜町における原子力発電の取組	14
3.4.2 美浜町における地域エネルギー事業の取組	15
3.5 効果把握方法	16
3.5.1 原子力発電による経済波及効果の把握方法	16
3.5.2 自治体主導の地域エネルギー事業による経済波及効果の把握方法	17
3.6 算定結果	18
3.6.1 原子力発電による経済波及効果	18
3.6.2 自治体主導のエネルギー事業による経済波及効果	19
3.6.3 原子力発電+自治体主導のエネルギー事業による経済波及効果	20
3.7 おわりに	20
第4章. 自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策	22
4.1 はじめに	22
4.2 研究背景	22

4.3	先行研究と独自性	22
4.3.1	先行研究	22
4.3.2	本研究の独自性	23
4.4	方法	23
4.4.1	対象とするエネルギー事業	23
4.4.2	調査方法	24
4.5	結果	27
4.5.1	書面調査結果	27
4.5.2	詳細調査結果	34
4.6	考察	40
4.6.1	事業化成功要因から得られる示唆	40
4.6.2	事業化阻害要因から得られる示唆	40
4.6.3	事業化促進に向けた政策・取組の方向性	41
4.6.3.5	エネルギー事業の専門人材の派遣・育成	42
4.7	おわりに	42
第5章	地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性	43
5.1	はじめに	43
5.2	研究背景	43
5.3	先行研究と独自性	43
5.3.1	先行研究	43
5.3.2	本研究の独自性	44
5.4	対象とするエネルギー事業	44
5.4.1	対象とする地域	44
5.4.2	想定するエネルギー事業のビジネスモデル及び事業スキーム	45
5.4.3	エネルギー事業の成立可能性の分析	45
5.4.4	公益的な便益	46
5.5	ケーススタディ	46
5.5.1	対象事業の概要	46
5.5.2	対象事業の前提条件	48
5.5.3	算定及び分析結果	52
5.6	地域エネルギー事業の成立要件	55
5.6.1	事業の成立要件	55
5.6.2	公益性・便益の配慮	55
5.7	おわりに	56
第6章	考察	58
6.1	本研究で分析的枠組みに基づいて得られた知見	58

6.2 得られた知見に基づく自治体の役割の一般化.....	59
6.3 本研究の貢献	60
第7章. 結論.....	62
7.1 研究結果.....	62
7.2 残された課題	62
注.....	64
【3章 注】	64
【5章 注】	64
参考文献.....	66
謝辞.....	69

図表目次

図 2-1	脱炭素化社会へ移行する現在の自治体に求められる役割の分析の枠組み	10
図 3-1	美浜町エネルギービジョンの全体像.....	15
図 3-2	美浜町の原子力発電の経済波及効果算定結果.....	19
図 3-3	美浜町の風力発電の経済波及効果算定結果	20
図 4-1	調査フローと把握事項.....	24
図 4-2	書面調査の分析軸	25
図 4-3	プラン策定年度×事業化段階：クロス分析	28
図 4-4	事業の実施目的	29
図 4-5	事業化の成功要因	29
図 4-6	事業化段階×事業化成功要因：クロス分析	30
図 4-7	行政計画への位置づけ	31
図 4-8	事業に参画予定の事業者の種類	31
図 4-9	事業化の阻害要因	32
図 4-10	事業化段階×事業化阻害要因	33
図 4-11	地域エネルギー会社の出資形態.....	34
図 4-12	対象とする需要家の種類.....	34
図 4-13	事業化成功要因の詳細調査結果.....	37
図 4-14	事業化阻害要因の詳細調査結果（1/4）	37
図 4-15	事業化阻害要因の詳細調査結果（2/4）	38
図 4-16	事業化阻害要因の詳細調査結果（3/4）	38
図 4-17	事業化阻害要因の詳細調査結果（4/4）	39
図 4-18	事業化成功要因から得られる示唆	39
図 4-19	事業化阻害要因から得られる示唆	40
図 5-1	対象とする分散型エネルギー事業モデルの事業スキーム	45
図 5-2	電気エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の P-IRR の結果	53
図 5-3	熱エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の P-IRR の結果.....	54
図 5-4	電気エネルギー需要密度とエネルギーインフラ事業体の P-IRR の結果.....	54
図 5-5	熱エネルギー需要密度とエネルギーインフラ事業体の P-IRR の結果	55
表 3-1	美浜原子力発電所（関西電力）	14
表 3-2	美浜町の産業連関分析の概要	16
表 3-3	対象とする原子力発電事業の概要	16
表 3-4	原子力発電事業の直接効果の推計方法	17
表 3-5	原子力発電事業の直接効果まとめ	17

表 3-6	対象とする自治体主導の地域エネルギー事業の概要	18
表 3-7	風力発電の整備業務の費用内訳.....	18
表 3-8	風力発電の運営維持業務の費用内訳	18
表 4-1	対象とするエネルギー事業	24
表 4-2	書面調査の実施概要	25
表 4-3	詳細調査の実施概要	26
表 4-4	事業化段階の区分	27
表 5-1	対象とする地域.....	44
表 5-2	中之条町の検討対象事業の概要.....	47
表 5-3	最上町の検討対象事業の概要	47
表 5-4	弟子屈町の検討対象事業の概要.....	47
表 5-5	豊富町の検討対象事業の概要	48
表 5-6	中之条町の事業モデルの需給システムの諸条件.....	48
表 5-7	中之条町の事業モデルの初期投資費用の条件	48
表 5-8	中之条町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件	48
表 5-9	最上町の事業モデルの需給システムの諸条件	49
表 5-10	最上町の事業モデルの初期投資費用の条件	49
表 5-11	最上町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件	49
表 5-12	弟子屈町の事業モデルの需給システムの諸条件	50
表 5-13	弟子屈町の事業モデルの初期投資費用の条件	50
表 5-14	弟子屈町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件	50
表 5-15	豊富町の事業モデルの需給システムの諸条件	51
表 5-16	豊富町の事業モデルの初期投資費用の条件	51
表 5-17	豊富町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件	51
表 5-18	地域別のエネルギー供給事業者、エネルギーインフラ事業者の P-IRR(15 年) と事業投資額	52
表 5-19	地域別のエネルギー供給事業者、エネルギーインフラ事業者への補助内容	52
表 5-20	地域別のエネルギー供給事業者、エネルギーインフラ事業者の P-IRR (補助 あり) (15 年)	53
表 5-21	得られる便益の設定諸元.....	56
表 5-22	公共投資の費用負担の設定諸元.....	56
表 5-23	対象地域での費用対効果結果	56

初出一覧

第1章. 序論

書き下ろし

第2章. 再生可能エネルギーの導入に係る自治体の役割

書き下ろし

第3章. 自治体主導の地域エネルギー事業による地域経済への経済波及効果

青山光彦、[2019]、「自治体主導の地域 エネルギー事業による地域への効果に関する研究」『国際公共経済研究』、Vol.30、pp.78-85

第4章. 自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策

青山光彦、[2021]、「自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策研究」『国際公共経済研究』、Vol.32、pp.85-98

第5章. 地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性

青山光彦、[2020]、「地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性に関する研究～エネルギー需要密度、PPP と公益性の視点より～」『国際公共経済研究』、Vol.31、pp.5-14

第6章. 考察

書き下ろし

第7章. 結論

書き下ろし

要約

本論文では、我が国のエネルギーシステムが東日本大震災を契機に大規模集中型から分散ネットワーク型へと移行し、電力システム改革等の制度改変等、目まぐるしくエネルギー政策が変動し、世界的な脱炭素化の潮流が加速する中で、再エネ導入・事業化において自治体が果たすべき役割に着目した。その中で、公正な移行の観点から「再エネの立地・導入の際の社会的受容性に関する自治体の対応」「自治体の再エネ政策に関する評価の活用」「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」の3つの論点に整理し、脱炭素化時代における再エネ導入促進の観点から「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」に絞って日本の自治体を事例として分析を行った。具体的には、「分散型電源導入による経済効果は、そもそも従来の大規模集中電源による経済効果を代替しうるか」「電力小売自由化時代における再エネ事業化の自治体の役割は何か」「再エネ事業のサプライチェーン上への自治体の直接関与の意義は何か」という観点でリサーチクエスチョンを設定し、分析的枠組みを用いて検証を行った。

本研究は、第2章で、リサーチクエスチョンに係る先行研究の成果と到達点を取り纏め、リサーチギャップを明らかにし、自治体の役割が再エネ事業の推進をもたらすメカニズムを仮説として提示し、本論文における研究の独自性及び学術的貢献・意義を説明した。第3章では、自治体主導の地域エネルギー事業による地域への経済効果を分析した。第4章では、自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策研究の在り方の分析を通して脱炭素化時代での自治体の役割を分析した。第5章では、第4章での議論を踏まえ、ケーススタディとして、地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性と自治体の役割を分析した。そして、第6章では、第3章から第5章に係る調査・分析結果を踏まえ、先行研究と比較しリサーチクエスチョンにかかる考察を行った。最後に第7章では本論文の結論を述べた。

本研究の結果、再エネ事業は、今回検証した再エネ事業モデルにおいては、既存の大規模集中型電源としての原子力発電の導入による従来の地域への経済効果を代替するほどの経済効果は発揮しないことが判明した。また、自治体主導の再生可能エネルギーの脱炭素化社会での自治体が担うべき役割はこれまでと同様期待されるものであることを検証することができた。さらに、サプライチェーン上の「担い手」と必要な「財（資源等）」を確保するという観点から、自治体自らが公共施設等を通して需要家になることで、エネルギー事業の収益確保のための確実な需要として公共のエネルギー需要を確保し、事業採算性向上に大きく貢献する役割が期待できる、ということ、さらには、事業推進を行う庁内の担当部局職員や民間事業者との連携による事業の推進にかかる担い手を確保するとともに、事業としての提供する財・サービスの流れを確保することも重要な役割である、ということが判明した。

そして、脱炭素効果や雇用創出効果といった公益性の活用・発揮は、自治体が再エネ事業

のサプライチェーン上へ直接関与することにより、地域や受益者への公益性の発揮により自治体が抱える地域課題・政策課題の同時解決に貢献するかを定量的に検証した。その結果、特に事業性が成立しにくい地方部においては、再エネ導入・事業化には民間事業者が収益性追求のみの観点で事業参入することにはハードルがあり、自治体が関与することで、単なる事業採算性での評価軸だけではなく、公益性を含めた経済性の評価をコストベネフィット分析で考慮することで、事業成立が可能といえることが複数の事例から判明した。

脱炭素化時代の再エネ導入促進にかかる自治体の役割とその理由は、エネルギー事業そのものへの関与と役割の視点から、需要家として参画し一定の規模を確保することを要件に、自治体はエネルギービジネス事業の継続性向上への貢献を果たすことが可能だから、ということ、そして、副次的効果への期待の視点から、脱炭素化や雇用創出といった公益性、コベネフィットの発現による行政としてのミッションの効率的遂行が可能だから、ということである、と論じた。

第1章. 序論

1.1 本論文の問題意識と社会的背景

2011年3月11日に発生した東日本大震災を契機に、我が国のエネルギーシステムは、大規模集中型から分散ネットワーク型へと移行する重要性が増している。その後、電力システム改革及びガスシステム改革がそれぞれ2016年及び2017年以降に実施され、電力分野では需要規模として大きな民生家庭部門までを含めた小売全面自由化が進展した。

こうした中、地方公共団体（以下、「自治体」という。）では、エネルギー問題の「我が事化」による地産地消の機運が高まり[藤井ら、2015]、自治体自らがエネルギー政策（＝地域エネルギー政策）を策定する事例（北九州市、山形県等）が見られ、エネルギー政策が国主導の国策から、自治体主導の地域政策へと一部シフトするなど、「エネルギーの分権化」が拡大している。さらには、自治体自らがエネルギー事業に参画する「地域エネルギー事業」が拡大[環境省、2015]し、さらには、電力小売全面自由化を捉え、自治体自らが出資し小売電気事業を行う「地域新電力」の立ち上げを行う自治体が増加している。

一方で、地域の持続性の観点から、特に中山間地の自治体は、「消滅都市」問題が現実問題として迫りくる[増田、2014]中で、いかに地域を存続させるかという問題に直面している。そのため、地方創生プラン策定等を進め、その中で東京一極集中の解消による人・金・ものの呼び込みと、地域内での経済循環創出のための地域資源を活用したエネルギー事業の立ち上げ等の仕掛けづくりの検討を実施する自治体が増加している。

その後、2015年9月「国連持続可能な開発サミット」にて採択された持続可能な開発目標（SDGs）の推進、2016年のパリ協定の締結・発効を受けて、世界的な脱炭素化の潮流が大きく加速した。国内でも環境・経済・社会の統合的向上が推進され[環境省、2018]、2020年10月には、菅前総理大臣により2050年の温室効果ガス実質ゼロの宣言がなされるなど、脱炭素イノベーションによる地域社会・経済システムの変革が不可避な状況となっている。各自治体がその特性に応じて地域資源を活かし、自立・分散型の社会を形成しつつ近隣地域と地域資源を補完し、支え合うことによる「地域循環共生圏」の実現をはじめ、エネルギーの面的利用の促進、地域新電力等の推進による地域の低炭素化・脱炭素化の自立的普及への加速が期待されるとともに、自治体への期待も非常に大きい。

そこで、脱炭素化時代へと移行が期待されている現在において、再生可能エネルギー等の分散型エネルギー導入推進にかかる自治体の果たすべき役割に注目したい。

1.2 学術的背景

大規模集中型から分散ネットワーク型のエネルギーシステム、そして脱炭素化時代への移行を取り上げる際に、自治体と再生可能エネルギー（以下、「再エネ」という。）の議論については、大きく3つの論点で整理できる。

1 点目は、「再エネの立地・導入の際の社会的受容性に関する自治体の対応（立地規制・

環境影響評価・住民合意条項の導入等)」についてである。「再エネの社会的受容性」に関する自治体の対応については、加志村[2018]は、風力発電を例に、再エネ導入に係る紛争発生から収束に向けて、紛争発生後であっても再調整プロセスによる利害調整によって社会的受容性を高めることが可能であるなど、利害調整の機能として行政が果たす効果が有効であることを明らかにしている。また、丸山[2014]は、再エネの必要性、導入・実現方法を、「社会化」の視点から技術と社会の間の課題と可能性の視点で分析し、基礎自治体による、地域にとっての望ましい事業の在り方の提示と合意形成の透明性実現のためルールを含む適切なリスク管理の在り方の提示の重要性について指摘している。

このように、再エネの社会的受容性の議論は、自治体が有する利害調整機能の発揮により再エネの社会受容性が向上する効能が確認されるなど、自治体の役割が必要条件として認知されている。

2点目は、「自治体の再エネ政策に関する評価」についてである。自治体による再エネ政策の評価に関しては、諸富ら[2019]によれば、産業連関分析のほか、地域主導の小規模再エネ事業の経済効果測定には、地域付加価値分析の活用が有効としており、政策の評価、シミュレーションに経済効果の測定を通した政策評価手法が提案されている。これは、自治体が関係事業者や地域住民への説明責任を果たす際に定量的かつ客観的な情報を用いて地域の便益としての地域付加価値を示すことができ、非常に有用であるといえる。

3点目は、「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」についてである。ここでは、地域の再エネ事業を促進することを「事業化」として捉え、事業を「誰に・何を・どのように提供するか」を決めることとして定義し[ドラッカー,2007]、その事業化において自治体がどのような役割を果たしうるか、という観点から「地域の再エネ事業を促進する際の自治体の役割」に関しては、先行研究から6つの役割に大別することができる。

第1に、トップビジョンの提示、旗振りである。これは、再エネ利用への転換には、自治体の首長主導で政策調整を行うことが肝要である[Takao, 2020]とするものである。

第2に、政策・戦略、制度の策定である。大規模集中型のエネルギーから分散ネットワーク型のエネルギーへとシフトすることにより地域社会や経済の発展につながる「グリーンエコノミー」を構築するために、自治体は条例の策定やビジョン等行政計画の策定、再エネ・省エネによる温暖化対策推進を優先課題に位置付け、まちづくりの視点で取り組むことが重要である[上園ら、2013]とするものである。

第3に、「制度・政策を支える人材・組織」である。これは、エネルギー政策が地域社会の課題解決に貢献する可能性を前提に制度・政策の実現を支える人材・組織として自治体はその役割を担うことを意味する[的場ら、2018]。

第4に、「ネットワーキング、コーディネート機能」である。これは、自治体が、「仲介者としての役割」を果たすことであり、協議会等の設置[諏訪ら、2018]や中間支援組織との連携、支援組織の立ち上げ[的場ら、2018]などが含まれる。

第5に、「再エネ事業のサプライチェーン上への直接関与」である。これは、再エネ事業

の活動を実施するにあたっての物やお金の流れを表す供給連鎖の中で、自治体はその機能の一部を直接的に担うことである。具体的には、再エネ事業を行う第3セクターの設立[上園,2013]や公営電気事業としての電源供与としての事業参画(水力発電、地熱発電など)[飯田、2014]、[諏訪ら、2018]、エネルギー公社(日本版シュタットベルケ)への関与や自治体新電力への出資[諸富ら、2019]等がある。

第6に、「公益性の活用・発揮」である。これは、エネルギー事業による収益を公益事業に投資することで、政策課題(地域経済、財政赤字の解消)[中山ら、2014]、[諸富、2016]、への波及を同時実現(コベネフィット)させる機能が発揮できることをさす。

この3点目の「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」の先行研究においては、再エネの導入の前後という時間軸での一断面での分析にとどまっており、連続性をもった政策変動の中での自治体の役割とその影響に関する分析は不十分である。こうした観点から、大規模集中電源から分散ネットワーク型電源への移行において、大規模集中電源立地による地域への効果を分散型電源による効果が代替しうるのか、というそもそもの分散型エネルギー事業の意義を問うことの必然性が存在する。

また、産業振興の点からみて、国内における再エネ事業は経過年数が短く幼稚産業であり、先行研究における分析は、いくつかの先行地域を対象とした単発的な事例を対象とした分析にとどまっている。さらに、エネルギーシステムの制度改変が現在も続く中で、これまでは自治体が直接エネルギー事業に関与する事例としては、FIT制度を活用した発電事業に代表されるような、エネルギーのサプライチェーンの上流(卸売事業)を中心としたものが多く、より下流(小売事業)の住民・事業者に近い領域まで含んだ分析事例は限定的である。こうした観点から、事業枠組みが同一である複数の分散型エネルギー事業を分析対象としてとらえ、発電事業のみでなく小売事業も含めたモデルでの自治体の役割を改めて検証することが求められている。

さらに、自治体に関与する意義として特徴的な「公益性の発揮・活用」については地域の経済効果の定量的な分析にとどまっており、エネルギー以外の便益による政策課題・地域課題の同時解決につながる、コベネフィットの効能について、定量的な分析を複数ケースにおいて実施し一般化することが望ましい。

以上により、自治体と再エネの議論は、自治体の再エネ事業での役割、特に「再エネ事業のサプライチェーン上への直接関与」の意義を明らかにする必要性が存在するといえる。そこで、本論文では、地域の再エネ事業を促進する際の自治体の役割に着目し、自治体が地域を分散型再エネ電源へと移行を促すための方策を明らかにする。

1.3 リサーチクエスション

以上のような社会的背景及び学術的背景を踏まえ、上記のリサーチギャップを埋めるには、下記のリサーチクエスションを設定し、答えを与えることが妥当である。

○脱炭素化時代での分散型エネルギー・再生可能エネルギーを促進する上で、誰に何をど

のように提供するか、という視点での「事業化」における自治体の役割は何か。
また、これらを具体化し、以下のとおり3つの小テーマを設定した。

テーマ1：分散電源導入による経済効果は、そもそも従来の大規模集中電源による経済効果を代替しうるか。

テーマ2：電力小売自由化時代における再エネ事業化の自治体の役割は何か。

テーマ3：「再エネの社会的受容性」「自治体の再エネ政策に関する評価」とどまらない、自治体の再エネ事業での役割、特に「再エネ事業のサプライチェーン上への直接関与」の意義は何か。

1.4 本論文の構成と研究方法

本論文の構成と研究方法は以下のとおりである。

第2章では、リサーチクエスションに係る先行研究の成果と到達点を取り纏め、リサーチギャップを明らかにし、自治体の役割が再エネ事業の推進をもたらすメカニズムを仮説として提示し、本論文における研究の独自性及び学術的貢献・意義を説明する。

第3章では、自治体主導の地域エネルギー事業による地域経済への経済波及効果を、産業連関分析手法を用いて、リサーチクエスションのテーマ1に関して整理する。

第4章では、自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策研究の在り方を、アンケート調査及びヒアリング調査の手法を用いて、リサーチクエスションのテーマ2及びテーマ3に関して脱炭素化時代での自治体の役割を分析する。

第5章では、第4章での議論を踏まえ、ケーススタディとして、地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性と自治体の役割を、IRR（内部収益率）を用いた事業採算性分析及びコストベネフィット分析手法を用いて、リサーチクエスションのテーマ2及びテーマ3に関して分析する。

第6章では、第3章から第5章に係る調査・分析結果を踏まえ、先行研究と比較しリサーチクエスションにかかる考察を行う。

第7章では、本論文の結論を述べる。

第2章. 再生可能エネルギーの導入に係る自治体の役割

本章では、第1章での社会的・学術的な研究背景のもと、自治体主導のエネルギー転換に着目し、再エネの導入の事業化における自治体の役割について、先行研究の成果と到達点を取り纏め、リサーチギャップを明らかにする。さらに、自治体の役割が再エネ事業の推進をもたらすメカニズムを仮説として提示し、その分析的枠組みの必要性について論じる。

2.1 再エネ事業促進における自治体の役割に関する先行研究

自治体主導のエネルギー転換における自治体の役割は、先行研究から大きく6つの役割に大別される。

第1に、「トップビジョンの提示、旗振り」である。

これは、自治体が、政策調整を行うことで、再エネ利用への転換には、首長主導での政策調整が肝要である[Takao, 2020]とするものである。また、飯田[2014]がいうように、行政による再エネの率先導入による効果的な活用も期待される。さらに、行政によるオーソライズが事業化に有効である[Cheung et al., 2019]といえる。

第2に、「政策・戦略、制度の策定」である。

飯田[2014]によれば、コミュニティパワーの推進に向けた行政の役割のうち、最も重要なものは、地域エネルギー政策を策定することだと強調している。また、Cheungら[2019]によれば、再エネへの転換には、社会的・環境的な責任感に由来するマスタープランが有効である、としている。上園ら[2013]によれば、大規模集中型のエネルギーから分散ネットワーク型のエネルギーへのシフトによる地域社会や経済の発展につながるグリーンエコノミーを構築するために、自治体は、条例の策定やビジョン等行政計画の策定、再エネ・省エネによる温暖化対策推進を優先課題に位置付け、まちづくりの視点で取り組むことが重要である、としている。同じく、諸富ら[2019]も、長野県白馬村を例に、行政計画における再エネ事業の位置づけを高め、観光振興と農業振興などと深く結びつける、あるいは、「生活の質」を軸とした都市計画や産業政策と連動させるなど、地域経済の活性化や地域社会問題の解決と結び付けながら取組を進める必要性を指摘している。また、諸富ら[2019]、的場ら[2018]は、再エネ導入促進に係る再エネ条例の制定の重要性を述べている。寺西ら[2018]によれば、国内の農山村が抱える重層的危機（①人口減・高齢化、②市場経済グローバル化、③地方財政削減、④自然災害の激甚化）に着目し、自然資源を活用した関連産業への波及効果・気候変動対策への貢献も踏まえた、戦略策定と関係省庁における政策体系の一本化の重要性を指摘している。

第3に、「制度・政策を支える人材・組織」である。

これは、エネルギー政策が地域社会の課題解決に貢献する可能性を前提に制度・政策の実現を支える人材・組織として自治体はその役割を担うことを意味する[的場ら、2018]。

第4に、「ネットワークング、コーディネート機能」である。

これは、自治体が「仲介者としての役割」を果たすことであり、例えば、地域資源を活用

するエネルギー事業を展開する際に、自治体ならではの公共性・公益性を発揮し、地域経済のハブ機能として、例えば、地元の地域企業の出資を促す調整役としての機能であったり、自治体が事業に直接関与することで地域金融機関としての地方銀行への信用獲得の機能であったり、自治体直営の廃棄物発電から発生する発電電力を地域へ卸供給する際の調整であったり、地域住民のニーズを把握し、顧客満足度の高い事業構築を図るための機能を発揮する[高橋、2016]ことが期待できる。さらに、協議会等の設置[諏訪ら、2018]や中間支援組織との連携、支援組織の立ち上げ[的場ら、2018]、公民館や地縁団体の活用[諸富ら、2015]も仲介者としての役割の一部に含まれる。

第5に、「再エネ事業のサプライチェーン上への直接関与」である。

これは、「事業の主体」として、小規模ながら地域社会システムを変革する主体としてとして自治体が関与するケースが考えられる[白井、2016]。これは、自治体は、国の政策と比較して、小規模・分散型エネルギー事業を地域単位で実施することで、地域単位の社会経済システムの変革トリガーとして有効であるとするものである。また、「顧客獲得（広域連携）」に向けて、再生可能エネルギー事業の事業性の確保のため、自治体ならではの役割として広域行政の運用の一環として、周辺都市との広域連携により顧客拡大を果たすことが可能であり、あわせて、民間人材の確保、関連分野と合わせた事業展開の機能発揮[高橋、2016]により事業構築に係るサプライチェーンへの関与が期待される。その他、再エネ事業を行う第3セクターの設立[上園、2013]や、電源を自ら保有する都道府県等の企業局が主となって公営電気事業として事業参画（水力発電、地熱発電などの電源の活用）するケース[飯田、2014]、[諏訪ら、2018]、事業化に向けて可能性調査を自らの実施するケース[上園、2013][諏訪ら、2018]、エネルギー公社への関与や自治体新電力へ出資するケース[諸富ら、2019]等がある。

第6に、「公益性の活用・発揮」である。

「公益性」の創出は、民間事業者では成しえない自治体ならではの役割である。自治体为主导し、自治体がエネルギー事業体と連携協定を締結するなどして、単なるエネルギー供給事業だけではなく、その収益を行政として行う公益事業に投資することで、政策課題（地域経済、財政赤字の解消）の解決[中山ら、2014]、[諸富、2016]を同時実現させる機能が発揮できる。また、自治体が参画するエネルギー事業体の目的は「住民生活の満足度の最大化」であり、自治体が参画することで、地域付加価値の域外流出を抑制することができ、地域付加価値最大化が可能となる[中山、2021]。

さらに、自治体の首長を含む様々な担い手がエネルギーを手段として活用し、持続可能な地域づくりを目指すという認識を共有し、交通、高齢者福祉、産業、住宅、地域活性化などの公共政策分野において、地域社会づくりに関わる事業主体の多様化を推進させる必要があり、これらの主体を有機的に結合させ、結果として政策統合[的場ら、2018]のために自治体が果たす役割は大きい。

2.2 脱炭素社会へ移行する現在における自治体の役割の論点

「自治体主導のエネルギー転換における自治体の役割」に関して、先行研究を振り返ると、いずれの研究においても、再エネの導入の前後という時間軸での一断面での分析にとどまっており、政策の変化・連続性、政策変動の影響の観点が欠如している。

東日本大震災以降、大きく揺れ動くエネルギー政策によって、自治体は、従来の政策による地域経済への影響と、新たに取り組まれる再エネ事業による影響との動的な変化の違いとその有効性の客観的かつ統一的な政策評価が求められるのではないかと考えられる。

こうした観点から、大規模集中電源の立地による地域への効果と、分散型電源の導入による地域への効果のそれぞれを比較し、大規模集中電源立地による効果を、分散型電源による効果が代替しうるのかという、そもそもの分散エネルギー事業の意義を改めて整理する必要があると考えられる。

また、国内における再エネ事業はまだ導入の歴史が浅く幼稚産業であり、先行研究においても、先進事例・成功事例が断片的で散逸的である。また、制度改変が継続的に実施され、発電のみでなく小売も含めたモデルでの地産地消による資金循環モデルでの自治体の役割の検討が先行研究からも不十分であることがわかる。

こうした観点から、事業枠組みが同一である複数の分散型エネルギー事業を分析対象としてとらえ、発電のみでなく小売も含めたモデルでの地産地消による資金循環モデルでの自治体の役割の精査・検証を行う。

さらに、自治体が持つ再エネ事業に係る役割の一つである「公益性の発揮・活用」について、エネルギー事業の収益を他の政策課題となる事業への投資をする、あるいは地域付加価値の最大化など、経済効果、財政効果に関する分析が主であるが、昨今の脱炭素化時代においては、公益性の観点から、事業化による地方公共団体の政策課題の同時解決、コベネフィットの効能があることを定量的に分析することは意義がある。

2.3 分析的枠組みの設定

先行研究に基づく自治体の役割の議論の到達点を踏まえ、脱炭素化社会へ移行する現在の自治体に求められる役割の分析の枠組みを図示したものが、図2-1である。

枠組みを構成する第1の要素として、東日本大震災以降、政策の変化の中で地域において連続性をもって大規模集中電源から分散型電源へ移行する中での、両者のそもそもの地域への経済効果の代替性の検証を行う。

枠組みを構成する第2の要素として、従来の先行研究で指摘されてきた自治体の役割は、エネルギーシステムが変化しつつある脱炭素化時代において、同様に有効であるか、また、新たな役割が存在するかという点で、小売電気事業を含めた事業モデルを複数の分析対象から一般化して分析及び検証を行う。

枠組みを構成する第3の要素として、公益性の活用・発揮は、自治体が再エネ事業のサプライチェーン上へ直接関与することにより、地域や受益者への公益性の発揮により自治体

が抱える地域課題・政策課題の同時解決に貢献するかを、定量的に検証する。

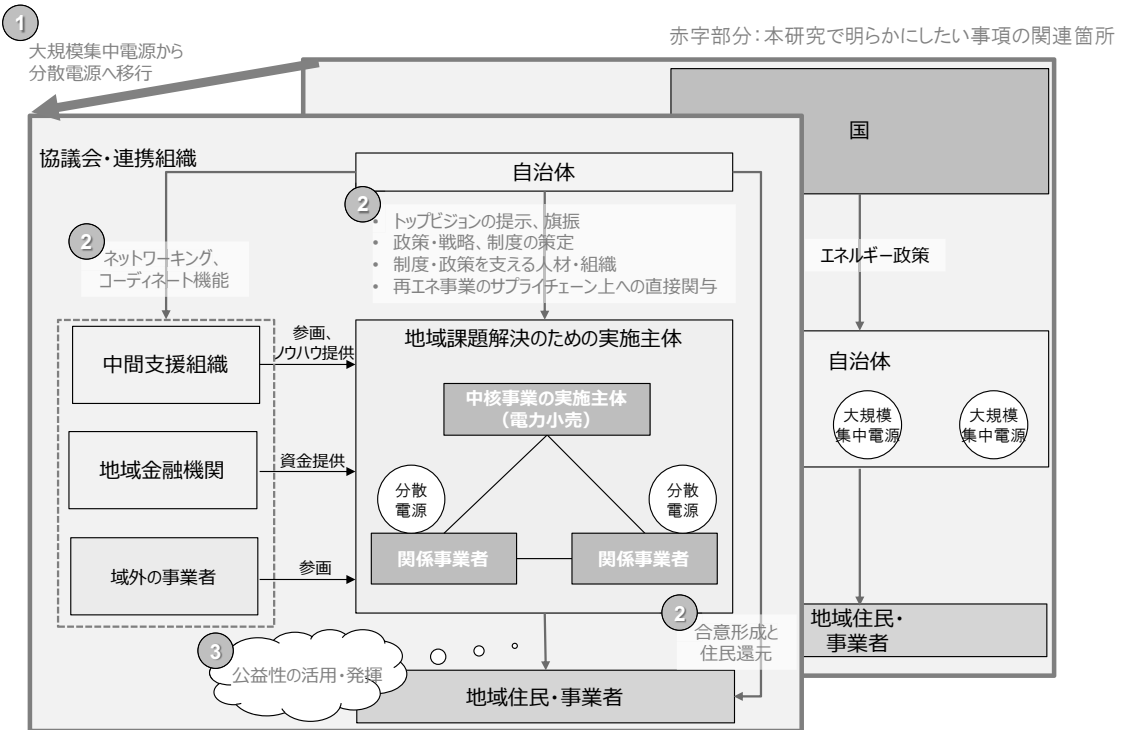


図 2-1 脱炭素化社会へ移行する現在の自治体に求められる役割の分析の枠組み

(出所) 著者作成

第3章. 自治体主導の地域エネルギー事業による地域経済への経済波及効果

3.1 はじめに

本章では、自治体主導の地域エネルギー事業による地域への効果に着目し、自治体主導の再生可能エネルギー導入事業は、地域の経済的価値向上にどの程度貢献するかの研究を実施した

経済波及効果の面における大規模集中型エネルギーと分散ネットワーク型エネルギーの相互の共存と補完のあり方に視点を置き、自治体に対するエネルギー事業による経済波及効果として、原発立地自治体における原子力産業の操業及び停止によるもの、及び自治体主導の地域エネルギー事業によるものの双方の把握を行い、双方の地域に対する経済波及効果を定量的かつ重層的に把握・分析し、それらの代替性について評価した。

3.2 研究背景

自治体を取り巻く環境は、エネルギー政策への関与や地域の持続性の観点において、近年大きく変化を遂げている。特に、東日本大震災後、電気やガス等のエネルギー供給を担う社会基盤（以下「エネルギーインフラ」という。）の重要性が再認識され、我々はエネルギーインフラが安心・安全な住民生活や活力あふれる産業・経済活動を支える重要な役割を担っていることを改めて気づかされた。

こうした状況を踏まえ、本研究の背景について以下3点を述べる。

第1に、電源立地自治体における電源の老朽化である。

原子力発電所等の電源が立地していた自治体では、これまで電源三法交付金等の経済的支援がなされ、電源立地自治体における振興効果がもたらされてきた[西川、2000]。

このような地域経済活動を支えてきた原子力発電所や大型火力発電所が、今後老朽化すると、廃炉や運転休止する可能性があり、その場合、電源立地自治体での地域の経済活動が停滞するおそれがある。さらに運転停止の長期化により、地域の経済活動がさら衰退するリスクも存在する。

第2に、エネルギービジネス領域の拡大である。

2016年及び2017年以降に進んだ電力システム改革及びガスシステム改革により、電力小売・ガス小売事業の全面自由化が進展した。その結果、エネルギービジネス領域が拡大し、市場へ参入する新たなビジネスチャンスが創出されたといえる。

こうした新領域に参入を試みる自治体が近年増加しており、特に自治体が出資をして電力会社を立ち上げる「自治体新電力」の創設が相次いでいる[諸富、2016]。

第3に、地域の生き残り政策の必要性

第1章で言及のとおり、自治体が抱える課題として特に顕著なものは、北海道夕張市に代表される自治体自体の存続問題である。特に、地方部の自治体では、「消滅都市」問題⁽¹⁾が今後懸念され、いかに人口とその活動拠点としての地域を存続させるか、という問題に直

面している。

こうした自治体は危機感を持って地方創生プラン策定等を進めており、地域内での経済循環創出による雇用の確保のための仕掛けづくり等が喫緊の課題となっている。

このような背景を受けて、本研究では、自治体の経済面での持続性維持・向上に向けて、近年制度改変が進むエネルギー政策と自治体との関わりに着目して検討を進めた。

そして、地域の持続性の観点から、経済波及効果の面における大規模集中型エネルギーと分散ネットワーク型エネルギーのお互いの共存と補完のあり方に視点を置きながら、これらのエネルギー事業を通して、どのような経済波及効果が期待されるかを把握することを目的として、本研究を実施した。

3.3 対象とするエネルギー事業と先行研究

自治体へのエネルギー事業を通じた経済波及効果を把握する場合のエネルギー事業として、大規模集中型エネルギーとして原子力発電を取り上げ、また、分散ネットワーク型エネルギーとして、本研究の背景を踏まえて、自治体主導の再生可能エネルギー等の地域資源を活用したエネルギー事業を取り上げた。

以下において、本研究で対象とするエネルギー事業の定義、エネルギー事業による地域への経済効果に関する先行研究を整理した。

3.3.1 自治体主導の地域エネルギー事業の定義

日本において、地域や自治体が主導するエネルギー事業の取組に関しては、自治体や地元企業・市民が主体となって発電事業を行う「ご当地電力」やそのネットワーク組織である「ご当地エネルギー協会」、2017年に設立された「日本シュタットベルケネットワーク」の活動が挙げられる。

一方、2014年の時点ですでに環境省において、「平成26年度効率的な地域エネルギーのサステナブル社会構築支援に対する調査・検討委託業務」という名称で、「地域エネルギー事業」に係る検討業務を実施しており、地方自治体の地域エネルギー政策推進に向けた取組状況について、国内の全基礎自治体に対してアンケート調査を実施し、どの地域が、どのような目的で地域エネルギー政策に取組み、また、どのような課題認識を持っているか、といった分析結果を公表している。

また、その調査の中では、「地域エネルギー事業」の定義を、「地方自治体が民間事業者・NPO等と連携しながら、政策目的を持って地域の資源を活用して地域の需要家にエネルギー供給、需給調整等を自ら行うこと、あるいは、それらの事業に対する政策的支援を行うこと」と定義している[環境省、2015]。ここでは、東日本大震災以前より取り組まれてきた地方公営企業法の法適用企業及び法非適用企業によるエネルギー事業による発電事業は除く、とされている。

このため、本研究では、「自治体主導の地域エネルギー事業」の定義を、2015年の環境省

の調査・検討委託業務の中での「地域エネルギー事業」の定義に倣うものとした。

3.3.2 先行研究

エネルギー事業の実施による地域への経済波及効果に関しては、これまでも関心が高く、様々な関連した研究が進められている。

原子力発電に関しては、西川[2000]は、原子力発電の自治体財政への影響を取り上げ、その中で固定資産税に着目している。新潟県柏崎市の事例から、原子力発電所の立地の効果として固定資産税収の増加を確認できたが、固定資産税は経時的に評価額が減少するため中長期的な財政効果を期待できない、としている。

また、資源エネルギー庁[2014]では、福井県の原子力発電所立地地域（敦賀市・美浜町）を対象に、福島第一原子力発電所事故の前後で原子力発電所の長期化する運転停止による地域の経済・雇用への影響を、産業連関分析によってその実態把握を行っている。これにより、2012年度の原子力発電所操業に伴う間接効果（誘発効果）が両市町内総生産額の11%、誘発雇用者数も総就業者数の11%に相当する等が確認された。ただし、分析に平成17年度（2005年度）福井県産業連関表を用いており、両市町の産業構造を的確に反映していない可能性がある。

再生可能エネルギーに関しては、水本・内山・岡島[2013]は、太陽光発電システムの導入影響を的確に分析するため、産業連関分析において関連する部門の投入系列及び産出系列を新たに作成し産業連関表の拡張と修正を行っている。

また、森泉・本藤・中野[2015]は、再生可能エネルギー技術の導入がもたらす環境・社会経済影響を、客観的かつ定量的に評価するため、再生可能エネルギー部門拡張産業連関表を開発した。これは、既存部門を分割し、再生可能エネルギー技術に関する部門を新設することで作成され、対象技術は、太陽光発電4種、木質バイオマス専焼発電等計12種と非常に多岐にわたる。

一方、中山・ラウパツハ・諸富[2016]は、産業連関表ではなく、地域経済効果を把握するための地域付加価値創造分析モデル（バリューチェーン分析）を日本版にアレンジしたものをを用いて、実際のプロジェクトのケーススタディを通してその地域付加価値を検証している。その結果、事業者が地域内になれば、得られた付加価値は地域外へ流出するため、地元からの出資比率を高め、地域がオーナーシップを持つことが持続可能な地域の発展の鍵となることが確認された。

このように、これまではエネルギー事業の実施による地域への経済波及効果の把握には産業連関分析を用いることが多く、また、再生可能エネルギーの導入に係る効果分析に向けて、その影響を詳細化・精緻化するため産業連関表自体への加工する点に注目した研究が多い。

これより、先行研究では、大規模集中型エネルギーと分散ネットワーク型エネルギーの共存と補完の視点は留意せず、それぞれを事業として個別に取り上げ効果の分析を行っている

るといえる。

3.3.3 本研究の独自性

以上を踏まえ、本研究は、独自の視点として、大規模集中型エネルギーと分散ネットワーク型エネルギーの双方を捉え、これらのエネルギー事業のお互いの共存と補完のあり方に視点を置きながら、地域経済の存続性・持続性の観点から、双方のエネルギー事業の地域に対する経済波及効果を定量的かつ重層的に把握・分析を行った。

3.4 対象候補地の選定

本研究の目的に合致する対象候補地に適する自治体として、原発立地自治体であり、地域でエネルギー政策を立案するなどの取組を進めている自治体に着目した。国では、2016年度より「エネルギー構造高度化・転換理解促進事業」補助金⁽²⁾という補助事業が創設され、原発立地自治体に対して再生可能エネルギーを活用した地域振興等の取組にかかる補助を行っており、この事業への応募自治体を対象候補地として捉えることができる。

この中で、特に補助事業創設の初年度からまちづくりの視点でエネルギー事業を捉え、エネルギービジョンの策定に応募・着手するなど、早期の段階から検討を進め、それゆえ検討の熟度・進展が最も早いと考えられる自治体を抽出した。

その結果、対象候補地として、美浜原子力発電所（以下「美浜原発」という。）が立地し、かつエネルギービジョンを早期に策定して今後エネルギー構造転換を進め、再生可能エネルギー等の地域資源を活用したエネルギー事業の導入促進を進めている福井県美浜町を取り上げた。

3.4.1 福井県美浜町における原子力発電の取組

美浜町は福井県の嶺南地域に位置しており、人口が2017年3月31日現在で9,774人である。

美浜町では、表3-1のとおり、1970年11月に、関西電力の美浜原発1号機が運転を開始して以降、2号機、3号機と運転を始め、原子力発電のパイオニアとして安全運転のもと電気を供給しており、以降40年超にわたって、美浜町は関西電力の原子力発電所の立地自治体として、原子力発電と共生を進めてきた。

その後、1、2号機については、2015年3月17日に廃炉が決定されている。

表 3-1 美浜原子力発電所(関西電力)

号機	原子炉	定格出力	運転開始
1号機	加圧水型 軽水炉(PWR)	34.0万kW	1970年11月 (2015年4月27日運転終了)
2号機		50.0万kW	1972年7月 (2015年4月27日運転終了)

3号機		82.6 万 kW	1976 年 12 月
-----	--	-----------	-------------

(出所)美浜町「美浜町エネルギービジョン」(2017)を基に著者作成

3.4.2 美浜町における地域エネルギー事業の取組

東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所の事故及び国内外からの指摘等を踏まえて、国（原子力規制委員会）で、原子力発電所の施設設置や安全稼働のための新規制基準が設けられたこともあり、美浜町は、原子力発電に加えて、新たに再生可能エネルギーなどの導入・利用促進といった「エネルギー構造転換」に向けた取組みの推進や地域住民への活動の理解を図っていくことが必要と考え、2017 年 3 月に「美浜町エネルギービジョン」（以下「ビジョン」という。）を策定した。

これは、今後中長期的な目線で、原子力発電所立地の自治体としてどうあるべきか、エネルギーの面からみて具体的なまちの姿を描くためのものである。今後、継続して安全対策や地元企業が活性化できるような経済対策及び継続的な雇用の確保・創出につながるような地域共生・地域発展のあり方について、住民理解の促進を図るとともに、周辺地域・類似都市の模範となるような、エネルギーの取組みを通したまちづくりのあり方・指針を定めることを、ビジョン策定の目的としている[福井県美浜町、2017]。

ビジョンでは、図 3-1 のとおり、コンセプトに基づき、4つの方向性と 6つの施策群を掲げており、具体的に 15 個のプロジェクトを設定し、再生可能エネルギーを活用した人・カネ・企業の活性化を目指す、としている。

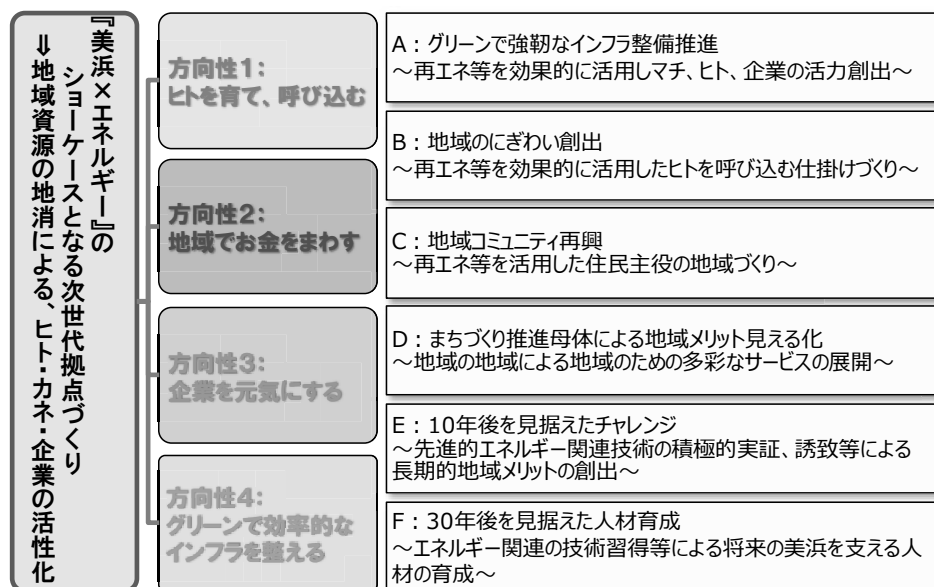


図 3-1 美浜町エネルギービジョンの全体像

(出所)美浜町「美浜町エネルギービジョン」(2017)全体概要 1 頁

3.5 効果把握方法

本研究の目的を踏まえ、エネルギー事業によって、地域への経済波及効果がどの程度期待できるかという点で、原子力発電による地域への経済波及効果と、自治体主導の地域エネルギー事業による地域への波及効果を複合的に捉える分析を行った。

なお、美浜原発の1、2号機は、廃炉が決定しており、現在稼働はしていないため、そのマイナスの効果についても把握した。

原子力発電及び自治体主導の地域エネルギーによる双方の地域への経済波及効果を把握する手法として、産業連関分析手法を採用⁽³⁾し(表 3-2)、いずれも2010年度の美浜町産業連関表を用いて直接効果及び間接効果、誘発雇用者数を算出した。

表 3-2 美浜町の産業連関分析の概要

項目	内容
推計内容	・直接効果 ・間接効果
産業連関表の種別	・2010年度美浜町産業連関表(22部門) (データ出所) 株式会社 価値総合研究所「地域経済循環分析用データ ver2.40」

(出所) 著者作成

3.5.1 原子力発電による経済波及効果の把握方法

3.5.1.1 対象事業の考え方

原子力発電による地域への経済波及効果を把握するために、表 3-3 のとおり、対象候補地である美浜町に立地する美浜原発の操業を対象事業として取り上げた。

なお、対象事業は、資源エネルギー庁[2014]を参考に、原子力発電所操業に伴う事業所支出効果、公共投資効果及び従業員消費効果による経済波及効果を算定した。

表 3-3 対象とする原子力発電事業の概要

項目	内容
サイト	福井県美浜町
対象とする原子力発電所	美浜原発 1 号機 美浜原発 2 号機 美浜原発 3 号機
分析対象	原子力発電所操業に伴う 1) 事業所支出効果(電力会社の地元発注による影響) 2) 公共投資効果(電源三法等電源立地に伴う自治体税収が公共投資にまわる影響) 3) 従業員消費効果(電力会社従業員の地元消費支出による影響)

(出所) 著者作成

3.5.1.2 分析の前提条件

対象事業における分析対象の直接効果は、資源エネルギー庁[2014]での敦賀市及び美浜町の両市町を対象とした事業所支出効果、公共投資効果、従業員消費効果の各合算値から、

表 3-4 に示す方法にて、美浜町のための各効果を推計して美浜町における直接効果とした。

美浜町における事業所支出効果、公共投資効果、従業員消費効果の各推計値は表 3-5 のとおりである。

表 3-4 原子力発電事業の直接効果の推計方法

項目	推計方法
事業所支出効果	資源エネルギー庁[2014]における事業所支出効果を、産業分類別に敦賀市と美浜町の事業所数で按分する
公共投資効果	資源エネルギー庁[2014]における公共投資効果を、敦賀原発及び美浜原発の定格出力で按分する
従業員消費効果	資源エネルギー庁[2014]における従業員消費効果を、産業分類別に敦賀市と美浜町の「電力・ガス・水道」の従業員数で按分する

(出所) 著者作成

表 3-5 原子力発電事業の直接効果まとめ

(2010 年度、 単位:百万円)	事業所 支出効果	公共投資 効果	従業員 消費効果	合計
1 農林水産業	0	0	0	0
2 鉱業	0	0	0	0
3 製造業	1	0	0	1
4 建設	242	789	0	1,031
5 電力・ガス・水道	7	0	129	136
6 商業	46	0	621	667
7 金融・保険	0	0	0	0
8 不動産	0	0	83	83
9 運輸	19	0	0	19
10 情報通信	0	0	0	0
11 公務	0	0	0	0
12 サービス	3,890	0	711	4,601
13 分類不明	0	0	0	0
産業計	4,206	789	1,544	6,539

(出所) 資源エネルギー庁「平成 25 年度原子力発電施設広聴・広報等事業(原子力発電施設立地地域産業基盤整備調査事業)」(2014)を基に著者作成

これらの美浜町における事業所支出効果、公共投資効果、従業員消費効果の合算値を直接効果とし、次にそれらを産業連関表に投入し生産誘発効果(直接効果+間接効果)を把握し分析を行った。

3.5.2 自治体主導の地域エネルギー事業による経済波及効果の把握方法

3.5.2.1 対象事業の考え方

自治体主導の地域エネルギー事業である再生可能エネルギーの導入による経済波及効果を把握するために、表 3-6 のとおり、対象候補地である美浜町におけるビジョンの中に位置付けられている施策の一つの風力発電の導入事業を対象事業として取り上げた。このとき、自治体主導の事業であることを鑑み、地域経済の振興面から地元調達率を政策的に設定することにより、域内総生産の向上に直接的に寄与できるものとしている。

なお、対象事業は、ビジョン策定時に合わせて実施されていた「風力発電の詳細検討結果」⁽⁴⁾を参考に、2,000kW/基を6台設置する事業モデルを想定し、設備導入段階及び運営維持管理段階での経済波及効果を算定した。

表 3-6 対象とする自治体主導の地域エネルギー事業の概要

項目	内容
サイト	福井県美浜町
対象とする再生可能エネルギー	風力発電設備
分析対象	1) 風力発電所の設置・導入に係る整備業務 2) 導入した風力発電所の運営・維持業務

(出所) 著者作成

3.5.2.2 分析の前提条件

対象事業における分析対象のそれぞれの費用内訳として、整備業務の費用内訳⁽⁵⁾は表 3-7、風力発電の運営維持業務の費用内訳は表 3-8 のとおりである。なお、運営維持業務期間は20年とした。

これらの前提条件の費用を直接効果とし、次にそれらを産業連関表に投入し、生産誘発効果（直接効果＋間接効果）を把握し分析を行った。

表 3-7 風力発電の整備業務の費用内訳

項目	数値	単位	考え方
風車単体設備費	3,000,000	千円	2,000kW/基を6台設置 500,000 千円/基、250 千円/kW
道路設備費	700,000	千円	新規造成: 3.5km 200,000 千円/km
送電線敷設費	302,500	千円	5.5 kmを 55,000 千円/km で敷設
開業費	467,000	千円	

(出所) 美浜町「美浜町エネルギービジョン」(2017)

参考 IX 章 風力発電の詳細検討結果を基に著者作成

表 3-8 風力発電の運営維持業務の費用内訳

項目	数値	単位	考え方
期間	20	年	FIT制度を想定
年間維持管理費	72,000	千円/年	6 千円/kW

(出所) 美浜町「美浜町エネルギービジョン」(2017)

参考 IX 章 風力発電の詳細検討結果を基に著者作成

3.6 算定結果

3.6.1 原子力発電による経済波及効果

美浜町における原子力発電所操業による経済波及効果の算定結果は、図 3-2 のとおりで

ある。直接効果が約 65.4 億円、間接効果が約 44.4 億円の効果、雇用誘発者数が直接効果で 491 人、間接効果で 270 人の効果が期待できる。

美浜町の 2010 年の域内総生産額は 105,796 百万円⁽⁶⁾であることを考えると、美浜原発の操業に伴い、域内総生産額の 6.2%の直接効果の影響、域内総生産額の 10.4%の直接効果＋間接効果の影響があるといえる。また、直接効果＋間接効果の総誘発雇用者数は総就業者数 5,549 人の 13.7%に相当する。

また、美浜原発の稼働停止が継続した場合の事業所支出の低減に伴う経済影響（間接効果）の減少額は、稼働停止前の 2010 年度比で 9.4 億円（▲21.2%）となった。さらに、直接＋間接効果の減少額は、同年度比で 23.3 億円（▲21.2%）となった。

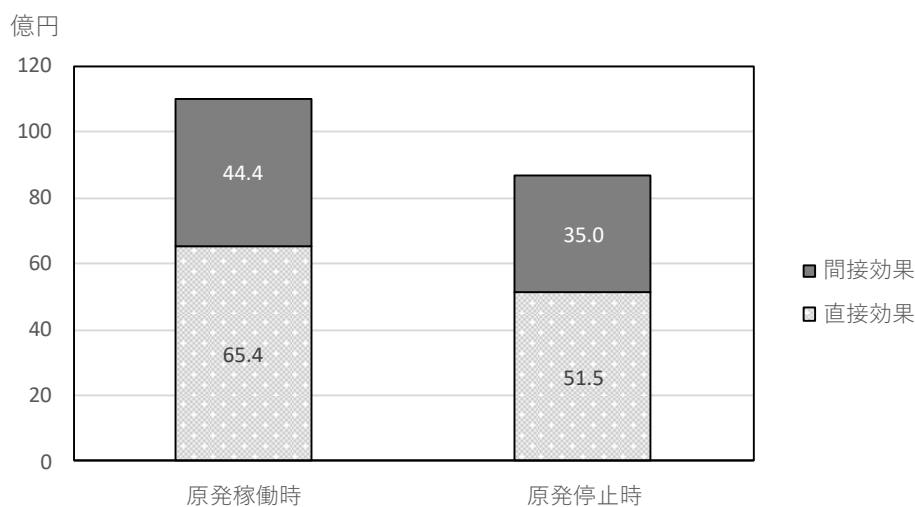


図 3-2 美浜町の原子力発電の経済波及効果算定結果

(出所)産業連関分析により著者作成

3.6.2 自治体主導のエネルギー事業による経済波及効果

美浜町における風力発電所の導入による経済波及効果の算定結果は、図 3-3 のとおりである。

設備導入段階では、直接効果が約 44.7 億円、間接効果が約 22.2 億円の効果、雇用誘発者数が直接効果で 214 人、間接効果で 123 人の効果が期待できる。

運営維持管理段階では、直接効果が約 0.72 億円/年（20 年間で約 14.4 億円）、間接効果が約 0.28 億円/年（20 年間で約 5.6 億円）、雇用誘発者数が直接効果で 44 人、間接効果で 33 人の効果が期待できる。

美浜町の 2010 年の域内総生産額は 105,796 百万円⁽⁵⁾であることを考えると、再生可能エネルギー事業が町内で全体導入がされ直接効果の恩恵を受けることができると想定すると、設備導入段階では、域内総生産額の 4.2%の直接効果の影響、域内総生産額の 6.3%の直接効果＋間接効果の影響があるといえる。また、直接効果＋間接効果の総誘発雇用者数は

総就業者数 5,549 人の 6.1%に相当する。

運営維持段階では単年度当たりで、域内総生産額の 0.07%の直接効果の影響、域内総生産額の 0.09%の直接効果+間接効果の影響があるといえる。また、直接効果+間接効果の総誘発雇用者数は総就業者数 5,549 人の 1.4%に相当する。

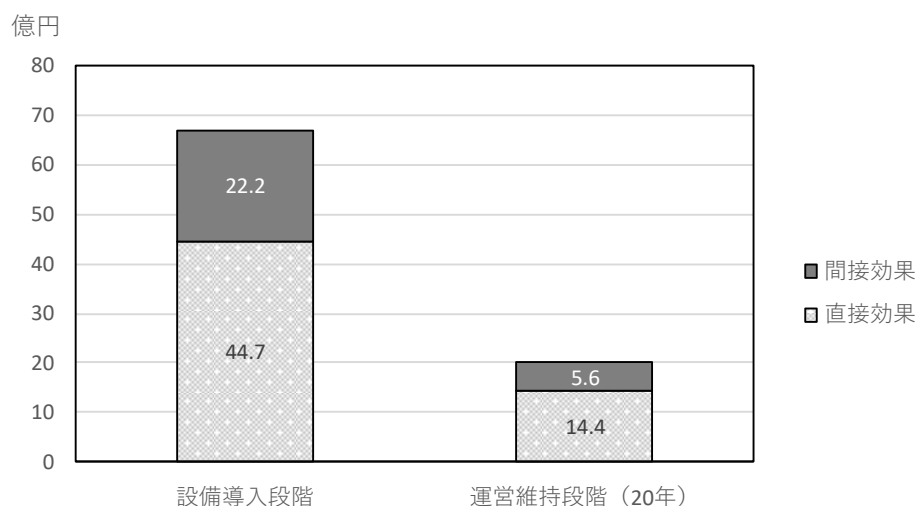


図 3-3 美浜町の風力発電の経済波及効果算定結果

(出所) 産業連関分析により著者作成

3.6.3 原子力発電+自治体主導のエネルギー事業による経済波及効果

美浜町における原子力発電及び自治体主導のエネルギー事業のそれぞれによる経済波及効果を複合的に比較すると、原子力発電の操業による直接+間接効果は 110 億円、自治体主導のエネルギー事業による直接+間接効果（運営維持管理段階）は 1.0 億円/年となり、その比率は約 110 倍となっている。

また、原子力発電所の稼働停止による経済影響（直接+間接効果）の減少額である約 23.3 億円を補完するためには、自治体主導のエネルギー事業による効果（運営維持管理段階の直接+間接効果）の約 23 倍の効果を発揮する事業の展開が必要となる。

3.7 おわりに

人口規模が小さく税収規模の小さな自治体である美浜町では、原子力発電所による経済波及効果は大きく、廃炉による影響は甚大である。また、自治体主導の地域エネルギー事業による経済波及効果は、設備導入段階では、域内総生産に対して一定規模の経済波及効果があり、運営維持段階において、定常的に一定規模の経済波及効果の発現が期待できるものの、原子力産業による経済波及効果に比して補完しうるほどの経済波及効果の規模ではない。

本研究において、経済波及効果の面における大規模集中型エネルギーと分散ネットワーク型エネルギーのお互いの共存と補完のあり方に視点を置き、自治体に対するエネルギー

事業による経済波及効果として、原発立地自治体における原子力産業の操業及び停止によるもの、及び自治体主導の地域エネルギー事業によるものの双方の把握を行い、双方の地域に対する経済波及効果を定量的かつ重層的に把握・分析を行った。

経済波及効果のみを捉えれば原子力発電所による経済波及効果は大きいですが、原子力発電による発電事業には、自治体主導の地域エネルギー事業によって導出が期待される公益性等の社会的価値や、環境経済面での環境的価値等など算定項目に含まれないものもあるため、こうした価値を今後詳細化することでより精緻な分析が可能となる。

今後、原子力産業の経済波及効果については、昨今のエネルギー情勢を踏まえると、運転停止による経済損失効果は国内全体でみれば一定期間は継続する傾向と考えられるため、その分析データについては、関連調査の追跡調査や、類似調査の更なる探索を進めることで、より具体的なデータの把握可能となると見込まれる。

また、原発立地自治体においては、原発産業の経済波及効果を享受しながら、さらに地域持続性のための経済波及効果の拡大や事業リスクの分散化を狙いとした、自治体主導の地域エネルギー事業に取り組むことで、地域への経済波及効果の重層的な補完・拡充とともに、従来までの原子力産業のみに依存した産業構造からの転換・産業構造の更なる高度化が期待できる。

そのためには、美浜町がとった戦略のように、自治体の生き残り戦略としてのまちづくりの視点をもった行政計画の上位構想であるエネルギービジョンの策定と、その中での具体的なエネルギー産業振興の施策立案、その適切な進捗管理を、自治体主導の政策的誘導のもと進めることが肝要である。

今後は、このように自治体が新たな産業として再生可能エネルギー事業に取り組むことで、関連産業の誘致効果も期待できるため、そうした産業構造転換に係る効果も追加的に把握することが課題といえる。

さらに、自治体全体の振興・持続性の向上という観点では、設備導入といったハード事業だけにとどまらない自治体のエネルギー政策における人づくりや情報発信、基金創出など各種ソフト事業と連動した仕組み・仕掛けづくりが求められる。

自治体への経済波及効果の総合的な把握という視点では、中長期的にはこうした取組による複合的な経済波及効果の把握も課題であるといえるだろう。

第4章. 自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策

4.1 はじめに

本章では、自治体主導のエネルギー事業の事業化要因は何か、また、自治体主導の再エネ事業の推進に必要な政策の在り方の検討を行い、その中で自治体が果たすべき役割について分析した。

自治体主導のエネルギー事業において、構想・計画から事業化までの各自治体個別の分散型エネルギーインフラプロジェクトの46事業を対象として、それぞれ検討の経緯、事業化へのプロセス等を時系列でたどり、書面調査及び詳細調査によって事業化成功要因・阻害要因の分析を横断的・体系的に行うとともに、自治体主導のエネルギー事業の展開・普及に向けて求められる政策・取組の方向性について明らかにした。

4.2 研究背景

近年、SDGs、パリ協定、2050年のゼロカーボン宣言など、脱炭素イノベーションによる地域社会・経済システムの変革が不可避な状況となっている[環境省、2019]。また、環境省の第五次環境基本計画では、SDGsやパリ協定といった世界的な脱炭素化の潮流と我が国が抱える課題である環境・経済・社会の統合的向上に向けて、各地域がその特性に応じて、地域資源を活かし、自立・分散型の社会を形成しつつ、近隣地域と地域資源を補完し、支え合うことで「地域循環共生圏」を創造することを掲げている[環境省、2018]。

自治体においても、低炭素型の都市・地域づくりの推進、エネルギーの面的利用の促進[環境省、2016]や、地域新電力等の推進[環境省、2018]による、地域の低炭素化の自立的普及、地域循環共生圏の実現への加速が期待されているところである。

4.3 先行研究と独自性

4.3.1 先行研究

こうした中で、地域資源を活用し、自治体が主導しながら、再エネを活用した事業に係る実態調査や導入に向けた政策のあり方、事業化を促進する要因に係る考察、都道府県や市区町村の役割などに着目したものなど、いくつか既往研究として報告されている。

例えば、加藤ら[2006]は、地域政策からみた新エネルギー事業の実態と事業化促進要因に関する考察を行っており、自治体が事業化主体となった事業を対象として、地域新エネルギービジョンを分析対象としてその事業数に着目した分析を行っている。しかし、分析当時は、実施事業において太陽光発電が圧倒的に多く、再エネの普及政策の環境が現在と大きく異なっており、対象となる再エネの種類や政策環境の異なる現在における事業化要因の分析を行うことは、分析結果を誤った方向に導く恐れがある。

八木[2017]は、再エネ政策における都道府県の役割に着目し、長野県と大分県を事例とし

て、再エネ政策のガバナンス的要素とそれを反映した支援機能に着目した分析を行っている。しかし、あくまで都道府県の役割について分析と検討にとどまっており、市区町村などの地方自治体の役割についての分析は行っていない。

白井[2018]は、地域主導の再生可能エネルギー導入において先進地である長野県飯田市及び滋賀県湖南市において住民アンケートにより再エネによる地域社会の社会経済システムの変革を図る構造的再生への期待と実態の評価、再エネへの関与の実態と今後の意向を明らかにし、地域における関連施策のあり方を検討している。しかし、分析の視点が、地域主導での再エネ導入において、地域住民による再エネへの関与の促進に関する分析である。

藤井ら[2015]は、地域における再生可能エネルギー利用の実態と課題について、全国市区町村アンケートの結果から、地域における再エネ利用の実態と課題の把握、求められる国の政策対応等について検討を行っている。しかし、基礎自治体に関するアンケートの一次集計結果による分析にとどまり、現地調査などによる深堀調査が期待されるところで。

石倉ら[2015]は、都道府県単位で見た再生可能エネルギー利用の特徴と課題について、全国市区町村アンケート結果から分析を行っており、自治体自ら事業主体になるなどの自治体の果たしうる役割は大きく、再エネ利用時の課題や再エネの政策にかかる基礎自治体の役割などにも言及されている。しかし、分析時に都道府県単位で回答を集約しており、市区町村別の特色を生かした政策検討には至っていない。

4.3.2 本研究の独自性

そこで、本研究では、現状の再エネ政策の下での自治体主導のエネルギー事業の事業化要因の分析及び基礎自治体として都道府県だけではなく、市町村レベルの事業主体の事業も含むものとし、構想・計画策定から事業化の段階まで具体的に遷移している事業を対象として、時系列をたどり、構想・計画策定時からその後の動向について、事業化要因及び阻害要因を横断的・体系的に整理し具体化するとともに、自治体主導のエネルギー事業の展開・普及に向けて求められる政策・取組の方向性について明らかにすることを目的とする。

4.4 方法

4.4.1 対象とするエネルギー事業

本研究で対象とする自治体主導のエネルギー事業は、分散型エネルギーインフラ整備の促進を目指して、2014年度から実施されている総務省の分散型エネルギーインフラプロジェクトである。

2014年度から2018年にわたって総務省が採択してきた分散型エネルギーインフラプロジェクトは表5-1のとおりであり、各団体がマスタープランを策定している。

本研究では、これら46の事業を検討対象とした（以下、「対象46事業」という。）。

表 4-1 対象とするエネルギー事業

採択年度	採択自治体
2014 年度	北海道石狩市、北海道下川町、青森県弘前市、岩手県八幡平市、山形県、栃木県、群馬県中之条町、静岡県富士市、大阪府四條畷市、兵庫県淡路市、鳥取県鳥取市、鳥取県米子市、長崎県対馬市、鹿児島県いちき串木野市
2015 年度	北海道豊富町、秋田県大潟村、山形県最上町、群馬県前橋市、山梨県甲斐市、三重県南伊勢町、滋賀県湖南市、兵庫県神戸市、岡山県津山市、熊本県南関町、熊本県小国町、鹿児島県西之表市、鹿児島県長島町、沖縄県浦添市、
2016 年度	北海道弟子屈町、福島県喜多方市、茨城県つくば市、岐阜県八百津町、京都府城陽市、岡山県真庭市、大分県豊後大野市、宮崎県川南町、熊本県水俣市、鹿児島県出水市、沖縄県北中城村
2017 年度	北海道札幌市、秋田県八郎潟町、山口県宇部市、竹田市
2018 年度	福島県、長野県中野市、静岡県浜松市

(出所) 総務省資料を基に著者作成

4.4.2 調査方法

本研究では、分散型エネルギーインフラプロジェクトの構想・計画策定時からその後の計画の事業化進捗について、2020 年 4 月から 6 月にかけて、構想・計画の策定当時から引き継がれた担当者への書面調査ならびに、WEB 会議調査・現地往訪調査などによる詳細調査を行った。これにより、確実に時系列でいつ誰がどのような経緯で事業化が進んだのか、あるいは阻害され事業がとん挫したのかを把握できる。

具体的な調査フローは図 4-1 のとおりである。

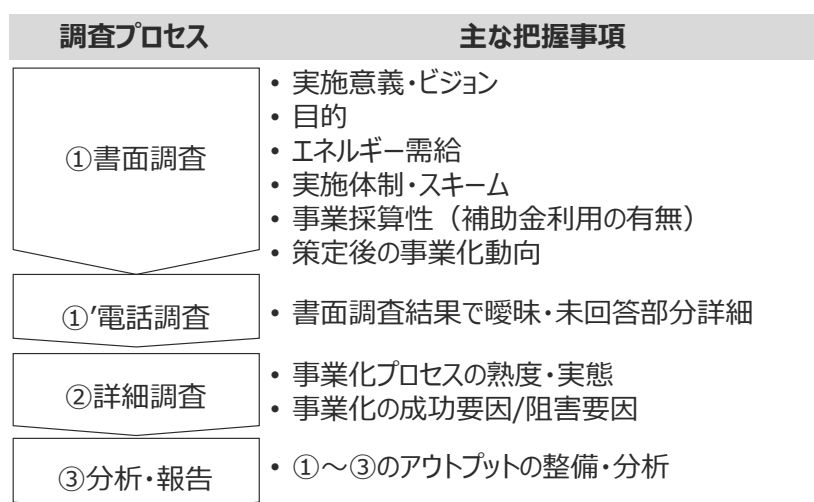


図 4-1 調査フローと把握事項

(出所) 著者作成

4.4.2.1 書面調査

書面調査については、事業化成功要因・阻害要因把握の詳細調査に向けた基礎的・網羅的情報を入手することを目的として、対象 46 事業に対して、効率的な運用のため、エクセル形式のメール発送によるアンケート調査を実施した。書面調査の実施概要は表 4-2 とおりである。

表 4-2 書面調査の実施概要

項目	内容
目的	・事業化成功要因・阻害要因把握の詳細調査に向けた基礎的・網羅的情報を入手する。
対象	・対象 46 事業
内容	1. 現状把握 ・マスタープランに関する経緯・検討内容について(策定年度・経緯・災害対応の考え方・都道府県の関与) ・マスタープランに関する経緯・検討内容について(策定年度・経緯・災害対応の考え方・都道府県の関与) ・マスタープラン策定後の状況(事業化段階・関係部門・事業化要因・阻害要因) ・活用した補助制度 ・マスタープランに対する見直し・変更 2. マスタープランにおける取組内容 ・実施意義・ビジョン ・目的 ・エネルギー需給(エネルギー需要・エネルギー供給) ・実施体制・スキーム ・事業採算性(初期投資・補助金額・収入・支出・収支)

(出所) 著者作成

なお、マスタープランにおける取組内容の分析の枠組みは、地域の課題解決の視点・地域のめざすべき姿の視点から、「中長期的な目線で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか」という点及び、「事業継続が担保された取組内容となっているか」という点で設定するとともに、マスタープラン策定後の動向も把握した。そのため、書面調査においては、事業化にかかるバリューチェーンや、ビジネスモデル・キャンバスの考え方を参考にして、1)実施意義・ビジョン、2) 目的、3) エネルギー需給、4) 実施体制・スキーム、5) 事業採算性について、(以下、「分析軸」という。)という項目に沿って、図 4-2 のとおり分析項目を設定し、書面にてそれぞれの分析軸の趣旨に対応した設問を設けて、マスタープラン内容を把握・分析を狙いとした。

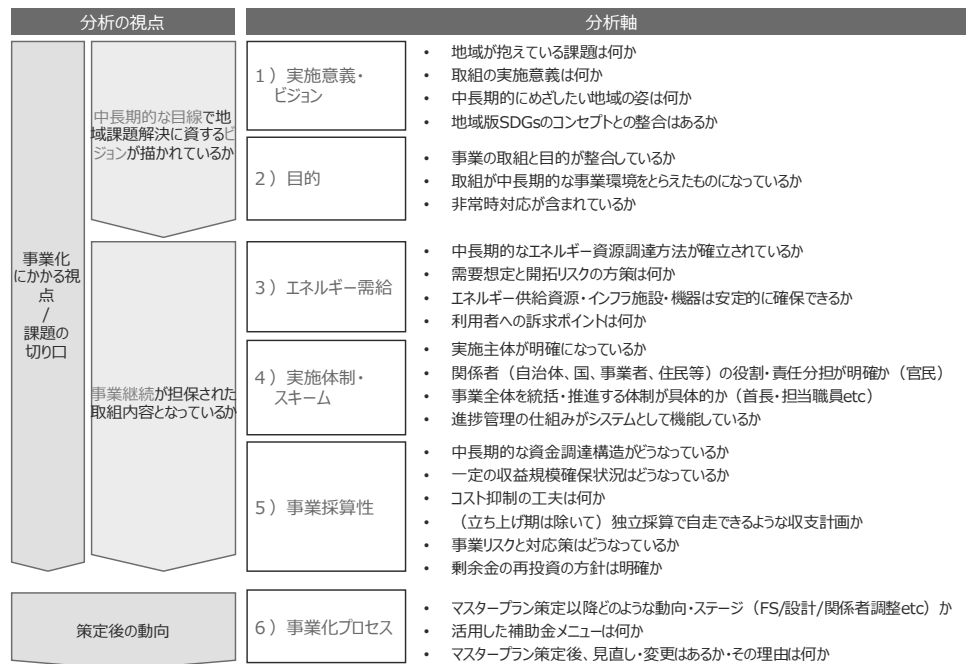


図 4-2 書面調査の分析軸

(出所) 著者作成

4.4.2.1 詳細調査

詳細調査については、書面調査・電話調査で把握しきれない内容について、WEB 会議もしくは現地往訪によるヒアリング調査により意見聴取を行った。ヒアリングでは分析軸にそって実態を把握し、事業化にかかる成功要因・阻害要因を具体的に明らかにした。詳細調査の実施概要は表 4-3 のとおりである。

表 4-3 詳細調査の実施概要

項目	内容
目的	・マスタープランについて書面調査・電話調査で把握しきれない詳細を把握する。
対象	対象 46 事業 うち、事業化成功団体 5 団体、事業化阻害団体 5 団体には、現地往訪による調査を実施 事業化成功団体： （栃木県 / 滋賀県湖南市 / 鳥取県鳥取市 / 大分県豊後大野市 / 沖縄県浦添市） 事業化阻害団体： （北海道札幌市 / 茨城県つくば市 / 静岡県浜松市 / 兵庫県神戸市 / 鹿児島県西之表市）
内容	1 マスタープラン詳細化 1) 実施意義・ビジョンについて以下の観点でご教示ください。 ①地域が抱えている課題は何か ②取組の実施意義は何か ③中長期的にめざしたい地域の姿は何か ④地域版 SDGs のコンセプトとの整合はあるか 2) 目的 について以下の観点でご教示ください。 ①事業の取組と目的が整合しているか ②取組が中長期的な事業環境をとらえたものになっているか ③非常時対応が含まれているか 3) エネルギー需給について以下の観点でご教示ください。 ①中長期的なエネルギー資源調達方法が確立されているか ②需要想定と開拓リスクの方策は何か ③エネルギー供給資源・インフラ施設・機器は安定的に確保できるか ④利用者への訴求ポイントは何か 4) 実施体制・スキームについて以下の観点でご教示ください。 ①実施主体が明確になっているか ②関係者（自治体、国、事業者、住民等）の役割・責任分担が明確か ③事業全体を統括・推進する体制が具体的か（首長・担当職員 etc） ④進捗管理の仕組みがシステムとして機能しているか 5) 事業採算性について以下の観点でご教示ください。 ①中長期的な資金調達構造がどうなっているか ②一定の収益規模確保状況はどうなっているか ③コスト抑制の工夫は何か ④独立採算で自走できるような収支計画か ⑤事業リスクと対応策はどうなっているか ⑥剰余金の再投資の方針は明確か 2 事業化成功・阻害要因の検討 （事業化した団体向け） 1) マスタープラン策定以後、事業化に至ったプロセス（実施項目及び期間）はどのようなスケジュール感についてご教示ください。 －FS 調査 －協議会等の立上げ（官民連携組織の組成） －事業者選定 －設計・施工 －運用・事業拡大 2) 事業化を加速化させた要因・成功要因と考えられる事項は何かご教示ください。 :ビジョン・目的 [情報] －必要性・賛同の得られる取組 :エネルギー需給 [モノ]

項目	内容
	－安定安価なエネルギー源の確保 －長期的安定需要の確保 －既存販路の活用による顧客開拓 ・実施体制・スキーム [ヒト] －首長のトップダウン －プラットフォーム組織・ステークホルダー巻き込み ・事業採算性 [カネ] －補助金の採択 (事業化していない団体向け) 1) マスタープラン策定後の現在の状況についてご教示ください。 ※1 マスタープラン詳細の項目に沿って変更内容等の確認 2) 事業化を阻害した要因として考えられる事項は何かご教示ください。 ※書面調査での回答を踏まえ、より固有名詞・実態について把握する趣旨 ・エネルギー需給面 [モノ] －設備の信頼性 －需要の確保/供給源の確保 －利用者への差別性・訴求ポイント ・実施体制・スキーム [ヒト] －民間の巻き込み －庁内キーパーソンの異動 ・事業採算性 [カネ] －事業収支バランス －補助金の獲得/投融資の獲得 ・ビジョン・目的 [情報] －取組意義の見直し

(出所) 著者作成

4.5 結果

4.5.1 書面調査結果

4.5.1.1 事業化段階の区分

書面調査の結果、対象 46 事業全てから回答を得られ、対象 46 事業の事業化段階の区分を整理すると表 4-4 のとおりである。

事業化（つまり「事業開始」、「一部事業開始」、「事業着手（設計・施工段階）」となる事業）は、18 事業（約 39%）であり、事業化調整中（つまり「事業化調整中（事業化に向けた追加の調査を実施中）」、「事業化調整中（事業化に向けた関係機関との調整中）」、「事業化調整中（補助金申請中）」、「継続調査中（マスタープランの内容精査等の調整中）」となる事業）は、18 事業（約 39%）、事業化見合わせ（つまり「事業化を見合わせ若しくは断念」となる事業）は 10 事業（約 22%）という結果となった。

表 4-4 事業化段階の区分

区分	詳細区分	団体名
事業化 【18】	A 事業開始 【2】	栃木県 / 滋賀県湖南市
	B 一部事業開始 【14】	北海道下川町 / 北海道豊富町 / 岩手県八幡平市 / 山形県 / 山形県最上町 / 群馬県前橋市 / 岐阜県八百津町 / 兵庫県淡路市 / 鳥取県鳥取市 / 鳥取県米子市 / 山口県宇部市 / 熊本県南関町 / 大分県豊後大野市 / 鹿児島県いちき串木野市
	C 事業着手(設計・施工段階)【2】	福島県喜多方市 / 沖縄県浦添市
事業化調整中【18】	D 事業化調整中(事業化に向けた追加の	北海道弟子屈町 / 秋田県八郎潟町

区分	詳細区分	団体名
	調査を実施中)【2】	
	E 事業化調整中(事業化に向けた関係機関との調整中)【5】	北海道札幌市 / 北海道石狩市 / 山梨県甲斐市 / 長野県中野市 / 沖縄県北中城村
	F 事業化調整中(補助金申請中)【0】	ー
	G 継続調査中(マスタープランの内容精査等の調整中)【11】	秋田県大潟村 / 福島県 / 静岡県浜松市 / 三重県南伊勢町 / 兵庫県神戸市 / 岡山県津山市 / 熊本県水俣市 / 熊本県小国町 / 大分県竹田市 / 鹿児島県西之表市 / 鹿児島県長島町
事業化見合わせ	H 事業化を見合わせ若しくは断念【10】	青森県弘前市 / 茨城県つくば市 / 群馬県中之条町 / 静岡県富士市 / 京都府城陽市 / 大阪府四條畷市 / 岡山県真庭市 / 長崎県対馬市 / 宮崎県川南町 / 鹿児島県出水市

(出所) 著者作成(表中の数字は事業数)

なお、マスタープランを策定した年度と、事業化した年度までの経過期間については、図4-3のとおり、平成29年度に策定した団体から事業化した団体がないものの、事業化割合とマスタープラン策定後の経過年数とで一定の相関があるといえる。

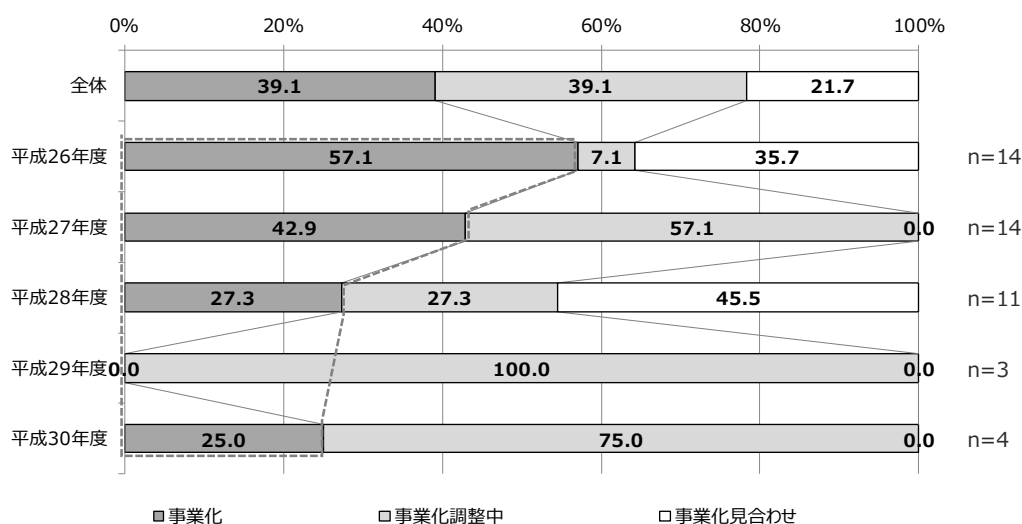


図 4-3 プラン策定年度×事業化段階:クロス分析

(出所) 著者作成

4.5.1.2 事業実施の目的

実施目的について、図4-4のとおり、「地域エネルギー事業による雇用の拡大」が最も多く、次いで「地域再エネ資源の利用率の増加」、「地域内の低炭素・脱炭素の徹底、温室効果ガス排出削減」が多く見られた。

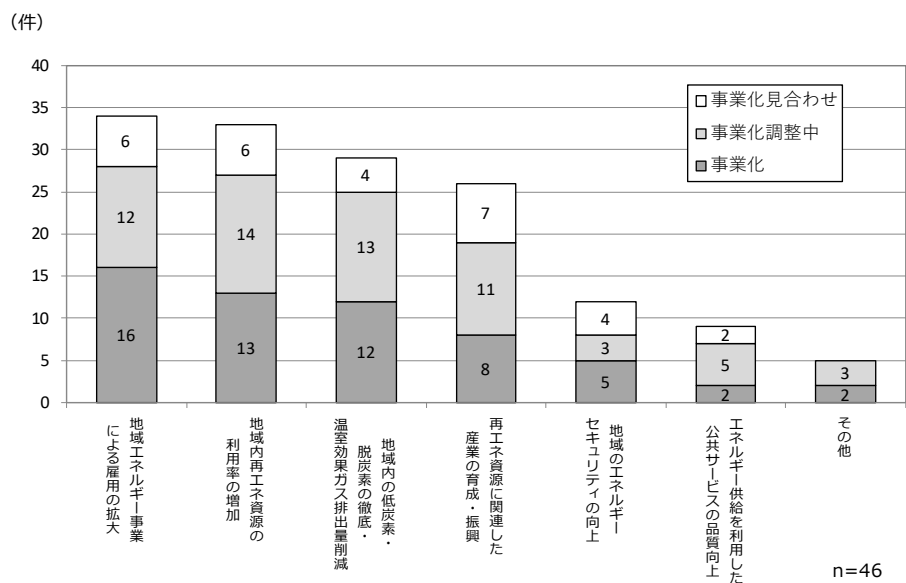


図 4-4 事業の実施目的

(出所) 著者作成

4.5.1.3 事業化成功要因の分析

事業化成功要因として、図 4-5 のとおり、①「担当部署の意欲的な姿勢」や「行政計画への位置付け」等の行政側の体制に関するもの、②「地域での有力な地元企業の存在」や「官民連携による推進母体」、「専門部署の設置や専門的人材の受入等」等の官民連携に関するもの、③首長の強いリーダーシップに大別される。

その中でも特に、①のうち「担当部署の意欲的な姿勢」、「行政計画への位置づけ」及び「地域での有力な地元企業の存在」を挙げる回答が多く見られた。

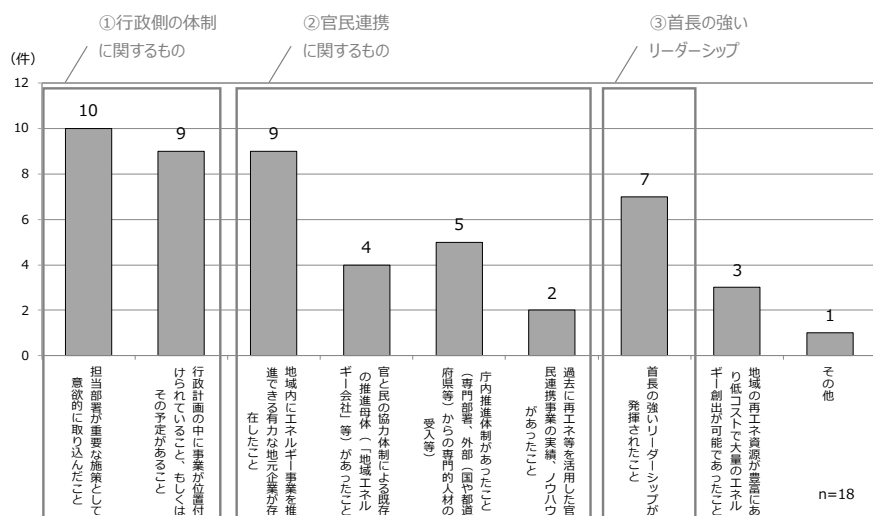


図 4-5 事業化の成功要因

(出所) 著者作成

また、事業化段階ごとの事業化成功要因についてクロス分析を行った結果（図 4-6）によれば、事業化した団体のうち、事業開始、一部事業開始、事業着手のいずれの段階でも共通した要因として挙げられているのが、A「事業推進を担う地元企業の存在」、B「庁内推進体制」、C「行政計画に事業が位置付けられている」である。また、事業化段階によっては、「担当部署の意欲」「既存の推進母体の存在」が差異のある要因として挙げられる。

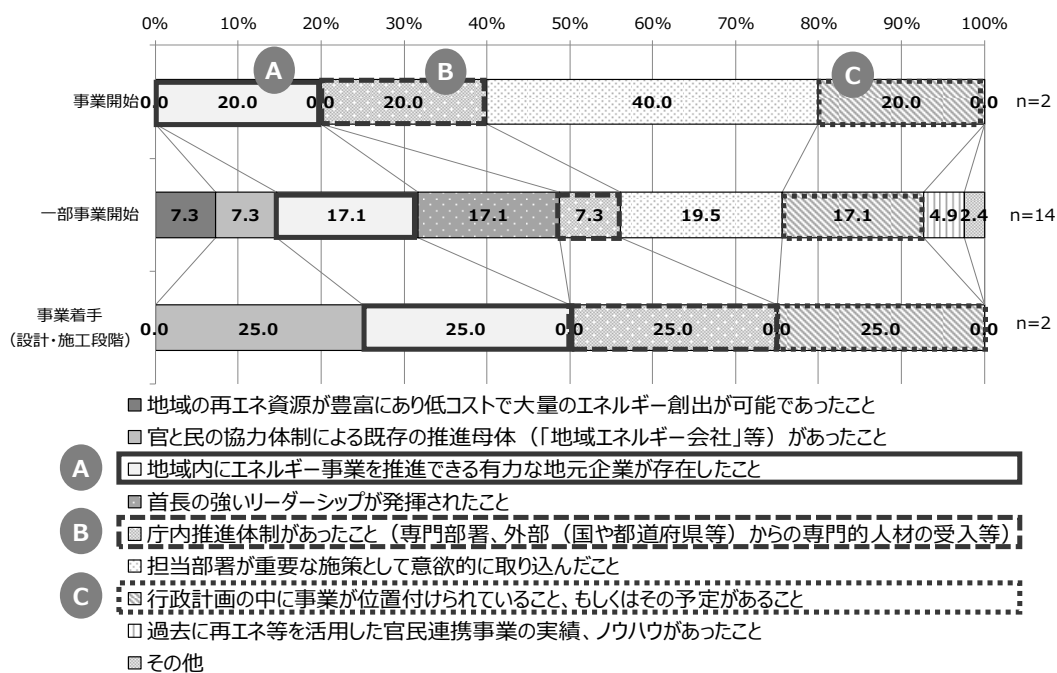


図 4-6 事業化段階×事業化成功要因:クロス分析

（出所）著者作成

なお、事業化成功要因のひとつである「行政計画への位置付け」については、図 4-7 に示すとおり、事業化した事業は、「総合計画の施策に位置付ける」ケースや、「地域新・省エネルギービジョンのエネルギー施策に位置付ける」ケースが多く見られた。

さらに、事業化成功要因のひとつである「地域での有力な地元企業の存在」については、図 4-8 に示すとおり、事業の実施体制として、電力、ガス事業者のほか、金融機関などの参画が多くみられた。

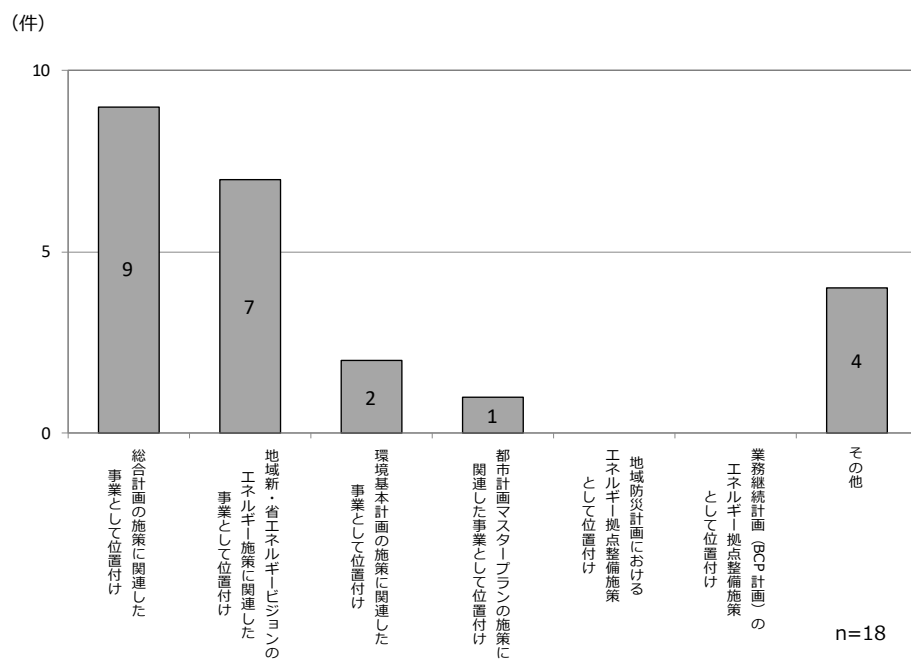


図 4-7 行政計画への位置づけ

(出所) 著者作成

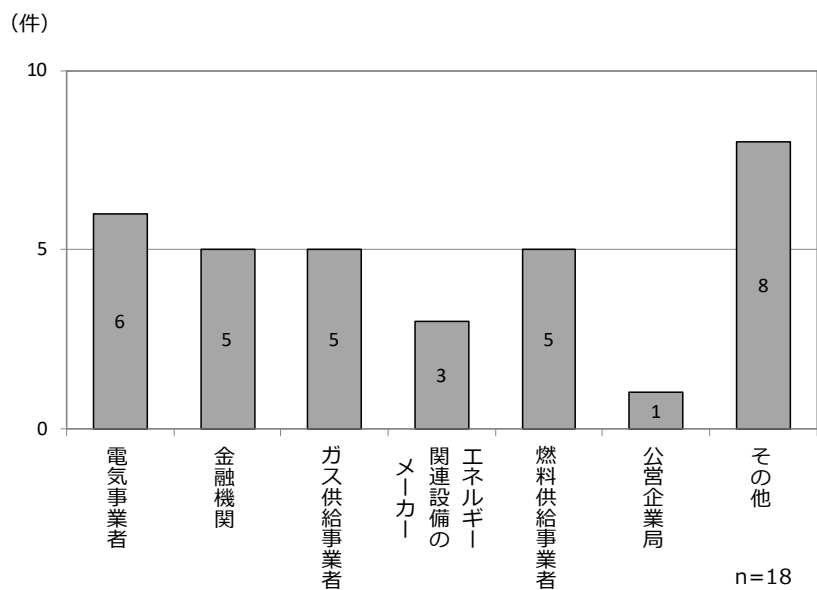


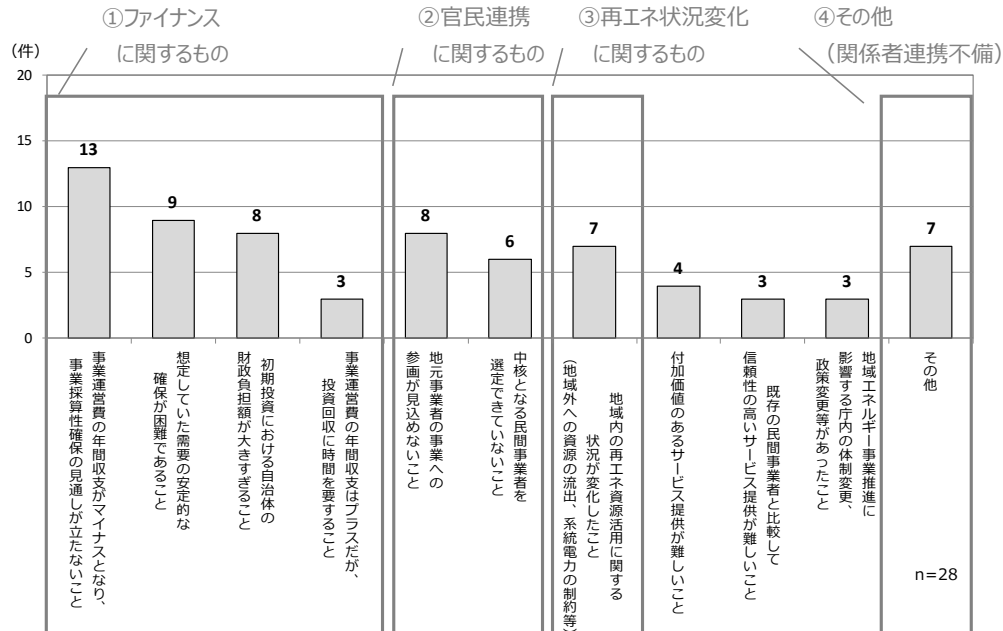
図 4-8 事業に参画予定の事業者の種類

(出所) 著者作成

4.5.1.4 事業化阻害要因の分析

事業化阻害要因は、図 4-9 のとおり多岐にわたるが、①「事業採算性の確保」や「需要の安定的な確保」、「初期投資における地方自治体の財政負担」等のファイナンスに関するもの、②「地元事業者の不参加」や「中核となる民間事業者の不在」等の官民連携に関するもの、

③再生可能エネルギー活用に関する状況の変化に関するもののほか、④「マスタープラン策定後の調整に時間を要する」等の関係者間の連携不備に関するものに大別される。



その他自由意見

【④関係者間の連携不備に関するもの】

- ・まちづくり施策と一体的に実施するにあたり、計画策定において、委員会検討に時間を要しているため。
- ・関連する国の支援事業の選定で時間を要したため。
- ・発電事業者の決定や発電事業に係る諸手続に時間を要するため。
- ・導入時期やエネルギーセンターの設置場所、体制の確立等に関する関係者間の合意に時間がかかっているため。

図 4-9 事業化の阻害要因

(出所) 著者作成

また、事業化段階ごとの事業化阻害要因についてクロス分析を行った結果（図 4-10）によれば、1「ファイナンス面の課題」、2「プレイヤー確保の面の課題」、再エネをめぐる 3「状況変化の課題」等が阻害要因として大きな影響を与えていることがわかる。また、事業化段階によっては、「プレイヤー確保」の中で、「地元事業者の参画」「中核となる民間事業者の選定」が大きく差異のある要因として挙げられる。

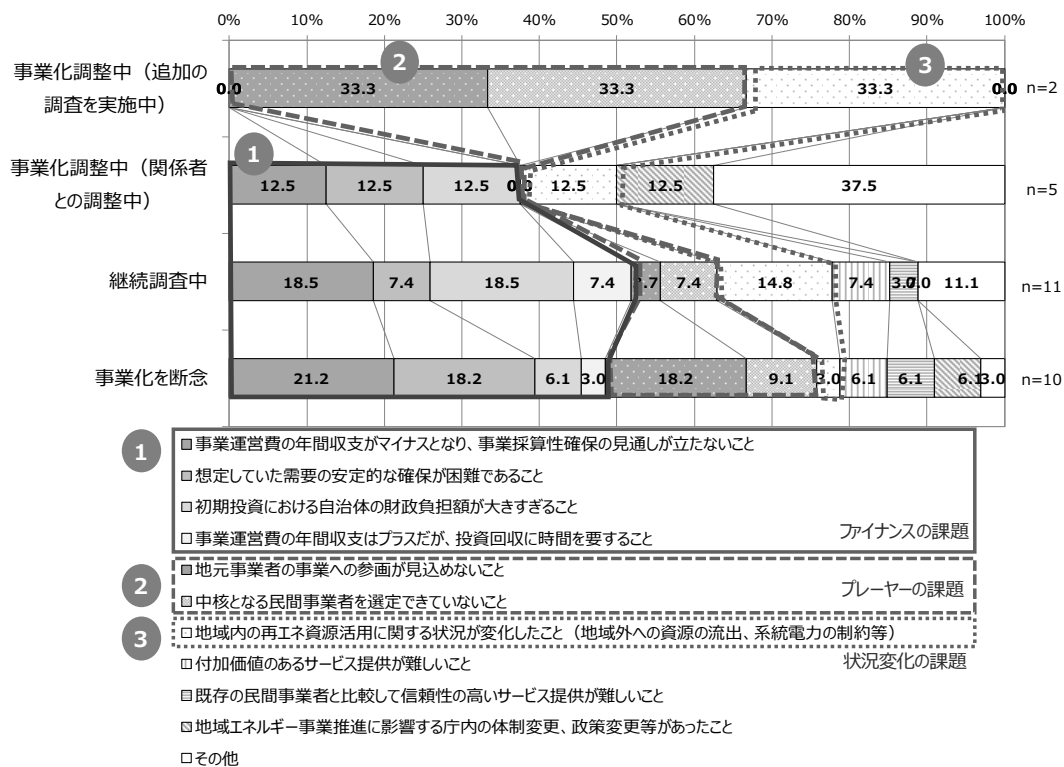


図 4-10 事業化段階×事業化阻害要因

(出所) 著者作成

なお、事業化阻害要因のひとつである「地元事業者の不参加」や「中核となる民間事業者の不在」については、図 4-11 に示すとおり、民間事業者が全額出資を想定したケースが最も多く、次いで民間事業者が過半出資し、自治体が一部出資するケースが多い。事業化した団体においても、民間事業者が全額もしくは過半出資したものが多く、事業の担い手となりうる民間事業者の存在の重要性が浮き彫りになった。

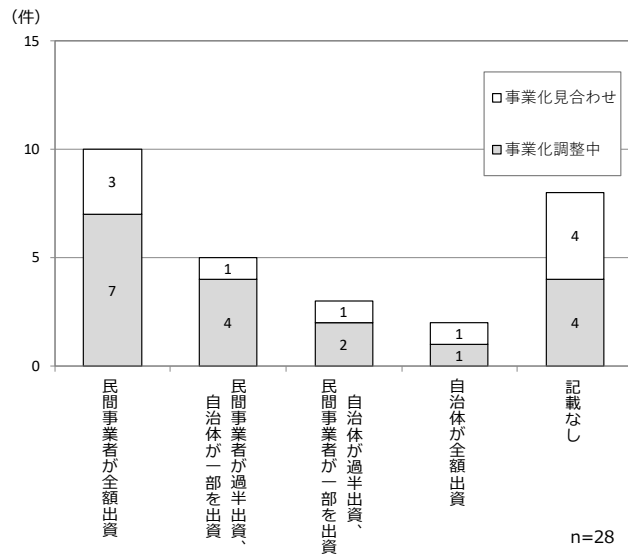


図 4-11 地域エネルギー会社の出資形態

(出所) 著者作成

さらに、事業化阻害要因のひとつである「安定な需要の確保」については、図 4-12 に示すとおり、対象とする需要家に公共施設を掲げる事業が多くみられた。その他医療施設、農業施設、宿泊施設、商業施設なども需要家として多く位置づけられている。これは、公共施設が安定した需要家として事業主体に位置づけられ、事業採算性確保のベースを固める重要な需要であると考えられていることがわかる。

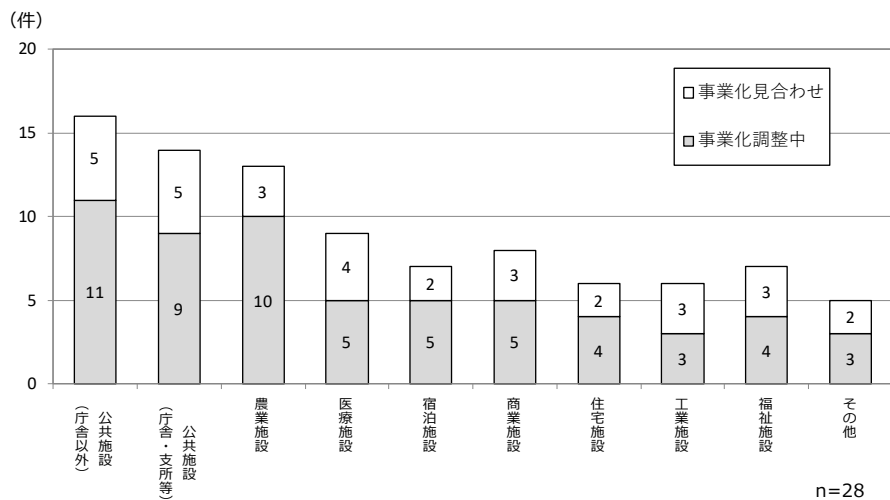


図 4-12 対象とする需要家の種類

(出所) 著者作成

4.5.2 詳細調査結果

事業化成功要因及び阻害要因について、詳細調査により対象 46 団体にヒアリング調査を

した結果について、分析軸に沿ってその要因を具体化し整理した。

4.5.2.1 事業化成功要因の詳細把握結果

事業化成功要因について、詳細調査から得られた結果は、図 4-13 に示すとおりである。

分析軸の「1) 実施意義・ビジョン」においては、書面調査と同じく、既存計画や既存団体との連携など、「行政計画への位置づけ」を行うことで、検討の下地の準備や事業検討の継続性担保につながる、という声を把握できた。また、「2) 目的」においても、地元需要家の強いニーズなどから事業化を切望され事業化に至るケースもみられた。

事業の継続性の観点からは、分析軸の「3) エネルギー需給」においては、事業成立・事業継続に資する需要家の存在を要因に挙げる声がみられた。

さらに「4) 実施体制・スキーム」においては、要因として多岐にわたり、かつ多くの意見が得られた。書面調査との重複項目としては、「首長のリーダーシップ」、「担当部署の意欲的な関与」、「事業推進を担う地元企業の存在」などが成功要因として挙げられた。その他にも、詳細調査で判明した独自要因として、「エネルギー専門部署の設立」などが挙げられた。

その他、マスタープラン策定後の事業化プロセスにおいて、「開発事業と一体のプラン策定」、「補助制度の活用」、「用地確保が容易だった」などの意見もみられた。

4.5.2.2 事業化阻害要因の詳細把握結果

事業化阻害要因について、詳細調査から得られた結果は、図 4-14、図 4-15、図 4-16 及び図 4-17 に示すとおりである。

中長期的なビジョンとの整合、という観点では、他の関連する行政計画と連携がとれずに、事業がとん挫したケースや、事業目的として、首長の変更等による政策の転換に伴い、事業推進力が失われるケースなどが散見された。

また、「3) エネルギー需給」の分析軸においては、事業サプライチェーン上において直接事業採算性に影響が及ぶ供給側の問題と需要側の問題の双方がともに阻害要因として多くの意見が挙げられた。つまり、バイオマス資源等に代表される必要なエネルギー・資源が確保できない、という供給側の問題のほかに、収益源となる需要が想定より小さい、あるいは縮小した、などの需要側の問題などについて、問題視する意見がみられた。

この「3) エネルギー需給」と並んで大きな阻害要因に挙げられる分析軸は、「4) 実施体制・スキーム」である。なかでも、「事業の担い手不足」を挙げる声が非常に多く、事業モデルの絵空事は描けても、その担い手がないことはすなわち、事業として推進されない、ということである。また、関係者との合意形成などにおいても、課題がある点は、書面調査結果と重複する内容である。

さらに「5) 事業採算性」は当然ながら、事業化阻害要因の一大要因である。具体的には、イニシャルコストの負担及び、分散型エネルギーを面的に活用する場合に必要となる、自営

線や熱導管といったエネルギーインフラに対する費用負担も大きなハードルとなっている。

その他、議会からの反対や用地確保の問題など、外的な要因によるものも少なからず阻害要因として挙げられている。

分析の視点		総点検の分析軸		事業化成功要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかわる視点/課題の切り口	中長期的な目標で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン		・行政計画での事業の位置づけ	・行政計画で地域エネルギー会社の設立を位置づけ、その後継続して取り組んだこと。 ・ブラックアウト以降、町営施設での独立電源活用の成功事例を踏まえ防災プランに紐付けられた。 ・平成23年にスマートグリッド構想を策定していたこともあり、検討の余地があったことが良かった。
		2) 目的		・地元需要家の強いニーズ ・政策推進（首長のリーダーシップ）	・施設敷設後50年を超える老朽化した引湯管を更新し、地域資源である地熱による温水を地域産業（温泉郷、農業ハウス等）に有効活用するニーズが強かった。 ・首長の強い意向があったこと。 ・首長の強いリーダーシップが発揮されたこと。 ・本事業は市長政策であった。
	事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給		・需要家の存在 ・事業化に適した自治体規模	・エネルギー需要家としての民間事業者がいたこと。 ・電気や熱の需要家が隣接していた。 ・市の規模が大きくなり事業化しやすい。
		4) 実施体制・スキーム	自治体	・自治体のイニシアティブ ・都道府県による推進体制構築 ・エネルギー専門部署の設立 ・担当部署の意欲的な関与 ・ワンストップの体制	・市が過半を出資した地域新電力会社が推進母体であり、市の政策を反映させやすい。 ・町が主体的になってマスタープランを策定したことにより、民間事業者の構想とマッチングができた。 ・県が推進することで民間事業者の協力が得られた。
			民間	・事業推進を担う地元企業が存在	・エネルギーという名前のつく部署であり、エネルギー政策に特化しているため。 ・商工観光課として地元資源の活用及び企業誘致の推進に力を入れていたこと。 ・県としては、各テーマについて関係部署にすぐさま連携し、ワンストップで円滑に対応できるように配慮した。 ・地域内にエネルギー事業を推進できる有力な地元企業が存在したこと。
策定後の動向		5) 事業化プロセス		・開発事業と一体のプラン策定 ・補助制度の活用 ・用地確保が容易	・技術に精通し市の内情を知っている企業の協力が得られた。 ・区画整理事業やスマートシティ開発と一体となったプランを策定したこと。 ・対象地はもともと市街化調整区域であったこともあり、ゼロベースで検討を行うことができた。 ・県の補助制度の活用により、プラン策定後、電力、熱、水道の供給設備を防災センターに設置できた。 ・事業用の空き地があった。

図 4-13 事業化成功要因の詳細調査結果

(出所) 著者作成

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかわる視点/課題の切り口	中長期的な目標で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	・行政計画(都市計画)との非連携	プランで検討した駅西口事業については、関連する市町村の都市計画と一体性の課題がある。
		2) 目的	・政策の転換（首長の変更）	- 市長交代による施政方針の転換。 - 市長の変更。 - 分散エネ拡大という基本方針は変わらないが、事業採算性に対し非常に厳しくなった。
	事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給	供給	- 町の地熱事業への参入タイミングが遅く、既に複数の民間事業者が地熱井の開発を進めており、後発組である町の地熱開発が難航してしまっ - 十分な地下水が確保できない。 - 木材調達に困難なこと。 - 豚ふんの活用が困難。豚ふん尿を主原料とした大規模発電のアイデアからスタートしたが、マスタープラン調査の結果、防疫リスク、収集運搬コスト、水分含量などの理由で実現可能性が低いことがわかった。 - 木材の調達不足により既存民間事業者の設備利用率が低い。 - 家畜糞尿だけでは、カロリーが足りず、食品残渣が必要だが、土地利用においては、食品残渣を活用する場合、制約がある。 - 本市の森林は、国立公園内のため木材としての伐採ができない。そのため林業家が存在していないため、製材のために出てくる端材のチップ供給ができない。 - 一般木材は、ボイラー利用の場合は利用できるが、発電利用には向かない。上記理由により、燃料調達コストが高くなり、事業性を確保することが困難である。 - 木質チップの必要量の確保は可能であるが、近年単価が高騰している。 - 燃料調達コストが高い。 - 既存バイオマス発電所（鶏糞および木質バイオマス）を改良しても十分な排熱が確保できない。 - 仮想発電所による電力融通事業：町内だけでは需要が少なく、県まで対象を拡張すること等を検討している。このように、事業採算性が見通しが立たないことが阻害要因となっている。 - 町内の電力需要についても十分とは言えず、町主体での事業化が難しくなっている。 - 民間で熱需要がある需要家がいるかどうか。いた場合でも採算性がたれない。公共施設についても、大口需要がない。
				必要なエネルギー・資源の確保
			需要	- 必要なエネルギー・資源のコスト増 - エネルギー供給量不足 - 需要の小ささ

図 4-14 事業化阻害要因の詳細調査結果(1/4)

(出所) 著者作成

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかわる視点/課題の切り口	事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給	需要の縮小	- プラン策定後、需要家であった2つの大型商業施設が閉店した。 - 大規模需要家も自前での熱供給を実施、事業から脱退した。 - 想定していた需要の安定的な確保が困難である。 - プラン策定時に想定していたスポーツ施設整備は取りやめになった。 - 代わりに複合施設整備の公募を行っている（地域新電力から電力供給を受けることを公募条件）。 - ホテルの整備を必須の条件とし、加えて商業施設・オフィス・マンション等の提案を求めている。 - その他運動施設の事業者が決定していたが、コロナの影響で計画遅延後、白紙撤回の申し出があった。 - 他の事業を展開していきたいが、FSでは、収益が伸びないとみられ、市の財政状況に鑑み、現在は見送っている。
		4) 実施体制・スキーム	自治体 - 行政の関与部分の少なさ - 庁内担当者の不在 - 自治体の意思決定の遅さ - 公共との随契の理屈付け 民間 - 事業の担い手不足 - ノウハウ不足	- 行政として決定権を持つ資源がほとんどないこと。 - 県からの出向者が帰任・事業者とのネットワークについて属人的な部分があった。 - 民間のスピードに自治体が付いていけない。首長の決裁をもらうにも時間がかかっている。 - SPCからのエネルギーサービス調達における長期随意契約のハードルがある。 - 木質バイオマス資源は山林に入る人が必要であり、そこが町内では確保できていない。従事者の高齢化も問題である。 - 主たるプレイヤー（民間事業者）が新会社を設立し、官側の村も一定の関与をすることを想定はしているが新会社の主たるプレイヤーが見当たらない。 - 陸上養殖事業を現場に張り付いて実施できる人の確保ができない。 - 民主導の本事業において、3社の体制（熱供給会社、地元ガス会社、SPC）で電熱価格が高止まる事業構造かつ、地元ガス会社が大手ガス会社と合併統合し、事業への意思決定ができなくなった。 - プラン策定後、核となる民間事業者から本業に注力・分散型エネルギーインフラプロジェクトから撤退の意思決定がなされた。 - 中核となる事業者の選定が困難である。 - 核となる民間企業の事業への参画が望めなかったこと。 - 主体となる事業者がビジネス展開できないこと。 - 関係者のノウハウが不足していること。

図 4-15 事業化阻害要因の詳細調査結果 (2/4)

(出所) 著者作成

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかわる視点/課題の切り口	事業継続が担保された取組内容となっているか	4) 実施体制・スキーム	地域・関係者 - 地元住民の協力・理解 - 地元の巻き込み・周知 - 関係者との調整 - 関係者との合意形成	- メタン発酵のための生ごみ分別が必要であるが、町内の高齢化が進み、住民による生ごみの分別が難しくなったこと。 - バイオマス発電所の余剰熱活用事業に関して、バイオマス発電所から出る粉塵に対して周辺住民から苦情が出て粉塵対策が要求されたが、既存事業者から対応がなかった。 - 地域住民理解などの課題がある。 - これまでの農業・酪農の在り方変更、既存設備変更、景観問題。 - 地域の声を聴くため有識者委員会と地域への協議会を立ち上げるところまで順調であったが、コロナの影響で、地域との調整が止まっている。 - 発電所の計画自体があまり周知されていない。 - 市・県・国の関係部署との調整（市からアプローチしても対応してもらえない）。 - 電力会社との調整の結果、災害時の対応（電力供給）が出来ないといった課題を抱えており、災害時に対応できない発電所という点では現在も苦慮している。 - 対象エリアに複数存在する需要家（病院、国の合同庁舎等）の合意形成に時間を要する。 - 既存エリアへの導入のため、既存熱源設備等の更新時期が異なる、また一括受電による保安上の対応、料金按分方法等。 - 既存バイオマス発電所（鶏糞および木質バイオマス）の改良に所有者が難色を示す。
		5) 事業採算性	- インシャルコストの高さ - インフラ敷設の財政負担	- インシャルコストの高さ。 - 高額なインシャルコストのため事業運営費の年間収支がマイナスの見込みとなり、事業採算性確保の見通しが立たないこと。 - 現在事業化に向け協議会等を設立する段階だが、インシャルコストの高さがハードルとなりそうな見込み。 - インシャルコスト低減の検討により、総事業費の圧縮、及び投資回収年の短縮化には成功したが、復興創生期間が今年度で終了するため事業費の捻出が容易ではない。 - 再エネ水素実証事業：水素製造装置の建設・事業化は、初期投資費用が阻害要因となっている(利用可能な補助制度がない)。 - 自営線・熱導管の敷設に対する補助金の活用が必要である。 - 地方都市では熱の需要家が分散しているため、熱導管の敷設コストが増大し、事業採算性が悪化した。 - 広域インフラ事業の投資回収年数が融資を受けられる規模ではない。 - 既存送電網への接続制限があり、自営線敷設のコストがかさむ。

図 4-16 事業化阻害要因の詳細調査結果 (3/4)

(出所) 著者作成

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかる視点/課題の切り口	事業継続が担保された取組内容となっているか	5) 事業採算性	・事業採算性の確保	- 木質バイオマスによる熱供給事業：事業採算性がないことが阻害要因となっている。 - 事業採算性の確保が最重要課題である。 - 民間事業者が出資を見据えて事業実現性を調査したが、収支試算結果はかなり厳しいものであった。 - 民間にとってのメリットを示せるかどうかが重要になる。ブランドになったり、コストを削減できたりということまで示せるか。ただ、やはり採算性が小さいため進めにくい。 - 木質チップの調達コストが非常に割高になり（地形が急峻であることに起因）、採算が取れないこと。 - 離島である本市は本土と系統連系がされていないため、独立電源であり余剰電力を島内で活用せざるを得ない。 - 採算性が成り立たないのが一番の阻害要因である。 - 現在、PV等の再エネ電源の庁舎への売電の際、再エネ価値が考慮されない価格競争の仕組みのため再エネ調達方針の改善が必要である。 - 出力抑制の多い風力、液肥需要のないバイオガス、そもそも採算性の悪い水力が要因である。 - 主たる有機性廃棄物系バイオマス資源と定めた鶏糞では、事業採算性が見込めない。
			・複数自治体での負担のあり方	・当初は、広域連携で検討していたが、各自治体は従属的であった姿勢であるため、乗り気になれば、もう少し補助金（負担金）を出し合うなどの展開ができた。
			・資金調達	・FIT制度への入札が不成立となり、多額の事業費の資金調達の目的が立たなかったこと。
策定後の動向		6) 事業化プロセス	・エネルギー業界・議会の反対	・エネルギー業界や議会からの反対。
			・事業への信頼性	・事業に対する信頼性・イメージの問題（過去悪質事業者による地域無視の再エネ開発の経験あり）。
			・補助採択の不透明さ	・補助採択に向け、もっとオープンに競争をさせてほしい。他の提案が採択された理由もよくわからないため不満が募る。
			・民有地の用地交渉の難しさ	・市有地であれば幅広い活用方法が検討できたが、そうではないため、一定の制約がある。
			・官地での開発条件の硬直性	・事業予定地の公有地内に一部民地があり用地交渉が難航した。
			・開発計画との不整合	・官公庁保有地の取り扱いの難しさがある。
			・（コロナ禍等による）開発計画の遅延・変更	- 新規開発街区を開発するデベロッパに対し、熱供給への接続を条件としたいが、官公庁より基本的に一般競争入札でしか対応できないと言われている。 - 事業は、駅前再編と同時並行に進めるべきものである。再編計画が検討中であるため、需要家が確定できず、本事業が開始できていない状況である。 - 当初大手企業も参画する、商業を中心とした開発事業を想定していたが、新型コロナウイルスの影響で状況が一変し、参入事業者の当初提案通りの規模で開発が行われるか懸念である。 - 駅前に商業施設が開業する予定で、当初提案では約3haを活用することになっていたが、段階的に開業することとなった（第1段階は当初提案の4分の1の規模）。 - ホテルへの熱供給も予定していたが、地権者との交渉が難航しており、方針転換がなされる可能性も否定できない。

図 4-17 事業化阻害要因の詳細調査結果(4/4)

(出所) 著者作成

分析の視点	分析軸	書面調査からの成功要因	詳細調査からの成功要因	示唆
中長期的な目標で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	①行政 ✓行政計画への位置付け	✓行政計画での事業の位置づけ	事業化の推進力の創出・実効性の担保
	2) 目的	③首長 ✓首長の強いリーダーシップ	✓地元需要家の強いニーズ ✓首長のリーダーシップ	
事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給		✓需要家の存在 ✓事業化に適した自治体規模	
	4) 実施体制・スキーム	①行政 ✓担当部署の意欲的な姿勢 ②官民連携 ✓専門部署の設置・専門人材の受入 ✓官民連携による推進母体 ✓地域での有力な地元企業との存在	✓担当部署の意欲的な関与 ✓事業推進を担う地元企業との存在 ✓専門部署の設立 ✓都道府県による推進体制構築 ✓ワンストップの体制 ✓自治体のイニシアティブ	ノウハウを持ったプレイヤーの確保
	5) 事業採算性			
	6) 事業化プロセス		✓開発事業と一体のプラン策定 ✓補助制度の活用 ✓用地確保が容易	
外的要因				

図 4-18 事業化成功要因から得られる示唆

(出所) 著者作成

分析の視点	分析軸	書面調査からの阻害要因	詳細調査からの阻害要因	示唆
中長期的な目標で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	①行政 ✓行政計画との不整合・非連携	✓行政計画(都市計画)との非連携	行政のリーダーシップによる関係者巻き込み
	2) 目的	④首長	✓政策変更(首長の変更)	
	3) エネルギー需給		✓需要の小ささ・縮小 ✓エネルギー供給量不足 ✓必要なエネルギー・資源の確保	
	4) 実施体制・スキーム	③官民連携 ✓地元事業者の不参加 ✓中核となる民間事業者の不在	✓事業の担い手不足 ✓関係者合意形成(住民/事業者) ✓庁内担当者の不在 ✓ノウハウ不足	
	5) 事業採算性	②ファイナンス ✓事業採算性の確保 ✓初期投資における地方自治体の財政負担 ✓需要の安定的な確保	✓事業採算性の確保 ✓初期投資(インフラ)の財政負担	
事業継続が担保された取組内容となっているか				専門人材の活用・育成
	6) 事業化プロセス	⑤環境変化	✓エネルギー業界・議会の反対 ✓(コロナ禍等による)開発計画の遅延・変更 ✓民有地の用地交渉の難しさ	
外的要因				柔軟なプランの見直し・連携

図 4-19 事業化阻害要因から得られる示唆

(出所) 著者作成

4.6 考察

4.6.1 事業化成功要因から得られる示唆

書面調査及び詳細調査の結果、事業化成功要因は、「①行政側の体制に関するもの」、「②官民連携に関するもの」、「③首長の強いリーダーシップ」などのパターンに整理できることから、「事業化推進力の創出・実効性の担保」及び、「ノウハウを持ったプレイヤーの確保」の重要性が示唆として導出された。

地元需要家、首長、担当部署の人材など立場は違えども、事業化に係るその必要性について理解をし、事業を計画倒れとせず実現に向けて思いをもって推進する「事業化推進力」がまずもって事業化に向けて重要であるといえる。

また、そうした「事業化推進力」をうけて、実際に事業を行っている受け皿としての専門的知見を有した人材・組織が実際に事業を起こし、事業実現につなげていくことが重要である。

4.6.2 事業化阻害要因から得られる示唆

同じく、書面調査及び詳細調査の結果、事業化阻害要因は、「①ファイナンスに関するもの」、「②官民連携に関するもの」、「③再エネ状況変化に関するもの」などのパターンに整理できることから、「行政のリーダーシップによる関係者巻き込み」、「専門人材の活用」、及び「柔軟なプランの見直し・連携」の重要性が示唆として導出された。

需要がない、事業の担い手がない、関係者との調整がうまくいかない、など事業化にお

ける課題は複合的に積みあがっているものの、自治体主導のエネルギー事業であるがゆえに、行政がリーダーシップを発揮し、事業へのお墨付きを与えることで、関係者の関心喚起につながり、事業化において必要な人材やエネルギー・資源、情報などが有機的に連携を始めることが期待される。

また、事業化成功要因との重複事項としての事業の担い手としての専門人材の確保・育成が必須となる。

さらに、エネルギー業界は、これまで規制業界であったこともあり、近年新規参入が進むなどの状況下で政策変動の激しい業界である。そのため、技術革新や関係者の理解醸成に時間がかかることも考えられる。構想・計画段階で策定した内容については、適宜見直しを行う、あるいは、関連する事業と連携し、事業化のハードルを下げるなどの柔軟な姿勢が求められる。

4.6.3 事業化促進に向けた政策・取組の方向性

事業化成功要因及び事業化阻害要因の分析から得られた示唆によれば、事業に取り組む必然性と行政の関与の必要性（行政計画・政策との連携）、実施体制における適切な担い手による座組み組成（官民連携、専門人材、地元事業者等）が共通の要素であることがわかる。これをもとに、事業化促進に向けて求められる政策・取組の方向性が5点考えられる。

4.6.3.1 担当者・首長の熱意と人的ネットワークによるつながり（ソーシャルキャピタル）を維持・醸成する

行政の担当者によるボトムアップアプローチ、首長によるトップダウンアプローチなど、双方の良さに留意しながら、事業の担い手の発掘と、そのためのネットワークづくりを行い、弱いつながりの維持を怠らずに実施することが望ましい。

これにより、事業の担い手発掘につながることが期待できる。

4.6.3.2 地域課題を的確にとらえ、政策的課題として事業を行政計画に位置付ける

分散型エネルギーを活用したプロジェクトを既存の関連計画との連携に意識しながら、行政計画の一部として紐付けることで事業の検討が加速され、事業化への担保とすることが可能となる。必要に応じて柔軟な計画の見直しも実行する。

これにより、自治体主導の地域エネルギー事業として事業化の推進力の確保が期待できる。

4.6.3.3 エネルギー事業の公的需要を確保の上、サプライチェーン上の「担い手」と必要な「財（資源等）」を確保する

エネルギー事業の収益確保のための確実な需要として公共のエネルギー需要を確保し、事業推進を行う庁内の担当部局職員や民間事業者との連携による事業の推進にかかる担い手を確保するとともに、事業としての提供する財・サービスの流れを確保する。

これにより、事業継続に向けた事業展開が期待できる。

4.6.3.4 ステークホルダーの利害を明らかにし、協力者・賛同者を増やす

事業に関わるすべての関係者にとっての事業関与によるメリット・デメリットを「見える化」「共有」できる（リアル・バーチャル）のプラットフォーム機能を持つ「場」を行政主導のもと形成するとともに、事業化にかかるボトルネックの洗い出しと合意形成に向けて、情報発信等を通じて、協力者や賛同者を常時募り、関係者の巻き込みを図ることが重要である。

これにより関係者間の円滑な合意形成や、事業推進力の向上が期待できる。

4.6.3.5 エネルギー事業の専門人材の派遣・育成

エネルギービジネスの実施にあたって各種専門的な知見で不足するものは外部の専門的人材との連携を率先して進め、ノウハウを活用するとともに、庁内や地域の事業者等へ移転し、能力向上につながるよう人材育成を行うことが求められる。

これにより、事業の確実な推進に資するような推進母体の形成につながることを期待できる。

4.7 おわりに

本研究では、自治体主導のエネルギー事業において、構想・計画から事業化までの各自治体個別の分散型エネルギーインフラプロジェクトの46事業を対象として、それぞれ検討の経緯、事業化へのプロセス等を時系列でたどり、書面調査及び詳細調査によって事業化成功要因・阻害要因の分析を横断的・体系的に行うとともに、自治体主導のエネルギー事業の展開・普及に向けて求められる政策・取組の方向性について明らかにした。

そして、事業化要因分析により、「事業化推進力の創出・実効性の担保」、「ノウハウを持ったプレーヤーの確保」「行政のリーダーシップによる関係者巻き込み」、「専門人材の活用」及び「柔軟なプランの見直し・連携」といった示唆を得て、それらをもとに、事業化促進に向けて求められる政策・取組の方向性として、「担当者・首長の熱意と人的ネットワークによるつながり（ソーシャルキャピタル）の維持・醸成」、「地域課題を的確にとらえ、政策的課題として事業を行政計画に位置付ける」、「エネルギー事業の公的需要の確保・サプライチェーン上の『担い手』と必要な『財（資源等）』の確保」、「ステークホルダーの利害を明らかにし、協力者・賛同者を増やす」、「エネルギー事業の専門人材の派遣・育成」を得た。

今後、これらの政策・取組の方向性を具体化するためにどのような手順で誰を対象にどのようなアプローチで行っていくべきか等、政策・取組の具体化に関して継続的に検討することが必要と考えられる。また、今回は行政に対する政策研究であるが、事業化に係る住民の協力や連携等の推進などのあり方については、今後の課題といえる。

第5章. 地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性

5.1 はじめに

本章では、自治体主導のエネルギー事業の導入可能性と公益性の発揮を、地方部の複数都市を対象とし、エネルギー事業成立にかかるエネルギー需要密度を捉え、実施主体として官民連携のあり方と地方公共団体が関与することで生まれる公益性の具体化と定量化を行い、政策課題の同時解決の具体的効能を定量的に分析することを目的として実施した。

5.2 研究背景

2011 年以降検討が進んだ電力システム改革及びガスシステム改革により、2016 年に電力小売事業の、2017 年にガス小売事業の全面自由化がそれぞれ実施された結果、エネルギービジネス領域に参入を試みる地方公共団体が近年増加しており、特に自治体が出資をして電力会社を立ち上げる「自治体新電力」の創設が相次いでいる[諸富、2016]。また、地方部に偏在しがちな木質バイオマスや地熱、自噴ガス等を用いた地域熱供給を含む分散型エネルギーインフラの導入の検討[総務省、2014]や、地域循環共生圏構築に資する脱炭素型地域づくりモデル形成の検討[環境省、2019]を進める地方公共団体も多い。

このような、地域資源を有効活用した自治体主導の自立・分散型エネルギー事業を推進するにあたっては、再エネが比較的豊富に存在する地方部において自治体主導のエネルギー事業の検討が多く進められている。

5.3 先行研究と独自性

5.3.1 先行研究

上述のような地域レベルの自治体主導型のエネルギー事業の実現可能性について、いくつか既往研究が報告されている。

例えば、Bullier ら[2013]は、既存建物の省エネ対策に関して、事業の公益性に留意し公共セクターが関与する必要性やその事業スキームを検討している。しかし、検討対象が建物単体であり面的な地域レベルでの分析は含まれていない。

Hawkey ら[2013]は、イギリスにおける地域冷暖房の推進にあたって地方公共団体が担うべき役割に言及しており、需要家確保に向けての政策支援の必要性を論じている。しかし、検討対象が都市部でかつ地域冷暖房事業に限定されている。

工月ら[2015]は、地域レベルの自立分散型エネルギーネットワーク事業の事業性について、コベネフィットを考慮したエネルギー供給を行う民間中心の「オンサイトエネルギー会社群」と、投資負担が大きく公益性の高いインフラに対し公民連携で整備・運営する「地域エネルギーネットワークインフラ」の上下分離の事業スキームならびに環境・社会・経済面からの評価指標の設定やコスト・コベネフィットのステークホルダーごとの配分手法を提案し、ケーススタディを通して検証している。しかし、対象需要地に大都市エリアを想定し

ており、地域資源の豊富な地方部での検証については言及していない。

芦名ら[2017]は、エネルギー需要密度に着目し都市機能の集約による再生可能エネルギー導入の低炭素効果把握の手法を開発し、地方都市でのケーススタディを通して検証している。しかし、あくまで一地方都市（郡山市）での検証に留まっており、様々な地域課題を抱える複数の地方都市での分析には至っていない。

春田ら[2017]は、地域冷暖房事業における熱料金の低廉化に向けた公設型上下分離方式による効果検証を行っている。しかし、公共側の費用対効果として、エネルギー事業に係る公共財政負担の現在価値のみに着目し、公共セクターが関与する意義や公益的な便益に係る分析はなされていない。

諸富[2016]は、地方公共団体が主導するエネルギー事業において、地域経済の活性化の観点から、再生可能エネルギーの事業から生じる利益の域外流出を防ぐ有効な手段としての「自治体エネルギー公益的事業体」⁽¹⁾の創設を提案している。しかし、エネルギー事業の事業成立に係る具体的な要件やその分析は含まれていない。

5.3.2 本研究の独自性

そこで、本研究では、自治体主導のエネルギー事業の成立要件を、地方部の複数都市を対象とし、エネルギー事業成立にかかるエネルギー需要密度を捉え、さらに、実施主体として官民連携を進め地方公共団体が関与することで生まれる公益性の視点で明らかにすることを目的とする。

5.4 対象とするエネルギー事業

5.4.1 対象とする地域

本研究で対象とする、エネルギー事業の実施検討サイトとしての地方公共団体は、分散型エネルギーインフラ整備の促進を目指して、2014年度から実施されている総務省の分散型エネルギーインフラプロジェクトに着目した。

このプロジェクトで採択され、導入可能性を検討している地方公共団体は、中山間地、タウンリニューアル、地域開発、離島など様々なタイプに分類されており、ここでは、本研究の目的を鑑み、表 5-1 のとおり、中山間地に属する地方公共団体を対象とし、複数のエネルギー種を取り上げ、エネルギー事業成立の可能性を分析した。

表 5-1 対象とする地域

No	地域名	人口(人) (令和元年時点)	人口密度 (人/km ²)
1	群馬県中之条町	16,001	36.4
2	山形県最上町	8,494	25.7
3	北海道弟子屈町	7,145	9.2

4	北海道豊富町	3,914	7.5
---	--------	-------	-----

(出所) 著者作成

5.4.2 想定するエネルギー事業のビジネスモデル及び事業スキーム

本研究で想定する自治体主導の自立・分散型エネルギー事業は、需要家をそれぞれ自営線や熱導管等のエネルギーインフラでネットワーク化し、エネルギーの効率的利用の実現とともに、地区・地域レベルでのエネルギーの自立度を高められるようなものとして、エネルギーの面的利用の促進につながる事業を取り上げた。

具体的な事業モデルは、総務省の分散型エネルギーインフラプロジェクトで対象とされ、また、工月ら[2015]、春田ら[2017]も取り上げている、事業体が二階層からなるものである。つまり、図5-1に示すとおり、再生可能エネルギー等の分散型電源・熱源設備を保有し、生じた電気・熱エネルギーを需要家へ販売する「エネルギー供給事業体」が上部に位置し、電気・熱エネルギーを地区・地域レベルで共有・融通するエネルギーインフラを保有しそのインフラ利用料をエネルギー供給事業体から得る「エネルギーインフラ事業体」が下部に位置するモデルである。

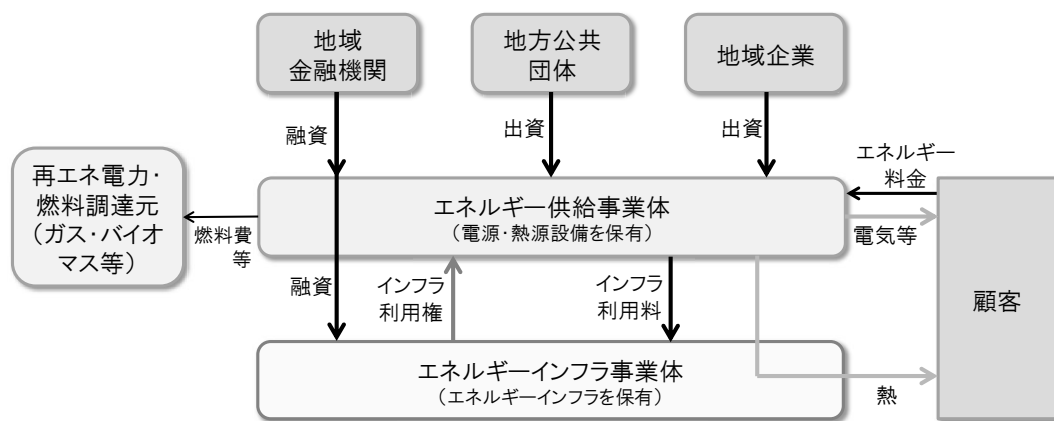


図5-1 対象とする分散型エネルギー事業モデルの事業スキーム

(出所) 著者作成

5.4.3 エネルギー事業の成立可能性の分析

分散型エネルギー事業の事業化の評価には、事業に必要な電源・熱源や自営線・熱導管等の設備等への投資を事業期間中に回収しうるかどうかを判断する必要がある。その判断の際に活用する指標として、経済性評価の際に一般に投資プロジェクトの評価指標に用いられる内部収益率（IRR：Internal Rate of Return）を用いることとする。

本研究では、IRRの投資判断の水準として、著者によるエネルギー事業者へのヒアリング結果、固定価格買取制度での設定値及び工月ら[2015]を参考に、6%をその目標水準とし、事業期間を15年と想定してエネルギー供給事業体の事業化可能性の評価に用いた。

一方、エネルギーインフラ事業体は、自営線や熱導管等の投資コストが比較的大きなものに対して、インフラ利用料によって長期にわたって投資回収を行う事業を担う。

よって、エネルギーインフラ事業体は、著者のヒアリング調査結果によれば、民間事業者

からは出資、事業運営等の事業参画は敬遠される傾向にあるため、IRR の算定・分析は行うものの、エネルギー供給事業体の IRR の目標水準は設定しないこととし、地区・地域での自立・分散型エネルギーの供給という公益性の高い事業として位置づけた。

そのため、工月ら[2015]が示すとおり、エネルギー供給事業体、エネルギーインフラ事業体は、官民連携の事業形態を想定した。

また、エネルギー事業の可能性については、エネルギー需要密度の重要性が、芦名ら[2017]でも指摘されていること受け、対象事業における電気エネルギー需要密度及び熱エネルギー需要密度をパラメーターとして設定し、IRR との相関を把握した。ここでエネルギー需要密度は、

$$\begin{aligned} & \text{電気・熱のエネルギー需要密度[GJ/m]} \\ & = \text{電気・熱のエネルギー需要量[GJ]} / \\ & \quad \text{エネルギーインフラ敷設距離[m]} \end{aligned}$$

と定義し分析を行った。

5.4.4 公益的な便益

上述のエネルギー供給事業体及びエネルギーインフラ事業体によるエネルギー事業は、環境省[2010]に示されるとおり、エネルギー供給の低炭素化に伴い様々な便益が期待される。

例えば、CO₂排出削減効果、エネルギー自給率の向上効果、経済波及効果及び雇用創出効果などが挙げられる。

本研究では、CO₂排出削減効果及び雇用創出効果を捉え、公益性の視点で金額換算を行いその定量的効果を把握した。

5.5 ケーススタディ

本研究における「5.5 ケーススタディ」及び「5.6 地域エネルギー事業の成立要件」の分析にあたっては、対象とする4地域の報告書である、群馬県中之条町[2015]、山形県最上町[2016]、北海道弟子屈町[2017]及び、北海道豊富町[2016]を参考とした。以下の表5-2から表5-23はこれらの報告書を基に著者が作表した。

5.5.1 対象事業の概要

5.5.1.1 群馬県中之条町

中之条町の対象事業は、先行して実施している中之条電力のモデルをベースに、山側での森林組合や自伐林家の連携のもと、林地残材等を活用した木質バイオマス熱供給事業を推進するもので、中心市街地側で熱を有効利用した医療、アメニティ、農業施設の整備、宿泊施設・住宅等の提供も目指すなど、事業を通して得られる収益や波及効果による新たな中山間型の地域活性化モデルの構築に寄与するものとして位置づけられている。

事業における供給エネルギー種、需要家及び規模、エネルギーインフラは表 5-2 のとおりである。

表 5-2 中之条町の検討対象事業の概要

供給 エネルギー種	需要家	電力需要[GJ/年]	熱需要 [GJ/年]	エネルギーインフラ
木質 バイオマス	公共施設 福祉施設 教育施設 民間施設	—	58,104	熱導管 11,650m

5.5.1.2 山形県最上町

最上町の対象事業は、これまでの事業で培ってきた木質バイオマスエネルギーの事業ノウハウを活用し、地域内外に拡大、展開することで、地域内での雇用を生みながら、最終的には災害や低炭素化、為替変動といった課題に対応できる付加価値の高いまちづくりを進め、「未来環境創造都市 最上」の実現に貢献するものとして位置づけられている。

事業における供給エネルギー種、需要家及び規模、エネルギーインフラは表 5-3 のとおりである。

表 5-3 最上町の検討対象事業の概要

供給 エネルギー種	需要家	電力需要[GJ/年]	熱需要 [GJ/年]	エネルギーインフラ
木質 バイオマス	公共施設 集合住宅 医療機関 福祉施設 民間施設	—	15,337	熱導管 2,880m

5.5.1.3 北海道弟子屈町

弟子屈町の対象事業は、町の地熱エネルギーを効率的かつ効果的に活用し、新たな地域経済循環を生み出すため、従前から町が担っていたエネルギーサービス（温泉供給事業）を民間へ開放し、業務の効率化と新たな事業展開を図ることで地域のコア産業としての自立を目指すものとして位置づけられている。

事業における供給エネルギー種、需要家及び規模、エネルギーインフラは表 5-4 のとおりである。

表 5-4 弟子屈町の検討対象事業の概要

供給 エネルギー種	需要家	電力需要[GJ/年]	熱需要 [GJ/年]	エネルギーインフラ
地熱 エネルギー	公共施設 福祉施設 民間施設	5,428	既存 36,093 新規 9,627	熱導管 1,144m 自営線 100m いずれも新規

5.5.1.4 北海道豊富町

豊富町の対象事業は、町内で自噴する天然ガスのうち、ガス供給以外に大気放出しているものを有効活用し、コージェネレーションやエネルギーインフラを通して豊富温泉内や周辺地域への電気・熱供給を実施し、観光業等の魅力向上・事業基盤の安定化、事業の多角化等の実現に向けて貢献するものとして位置づけられている。

事業における供給エネルギー種、需要家及び規模、エネルギーインフラは表 5-5 のとおりである。

表 5-5 豊富町の検討対象事業の概要

供給エネルギー種	需要家	電力需要[GJ/年]	熱需要[GJ/年]	エネルギーインフラ
自噴 天然ガス	宿泊施設 公共施設 工業施設 民間施設	19,819	22,005	熱導管 600m 自営線 5,000m ガス導管 4,500m

5.5.2 対象事業の前提条件

5.5.2.1 群馬県中之条町の事業モデルの諸条件

中之条町の対象事業のモデル算定にあたっての諸条件は表 5-6、表 5-7、表 5-8 のとおりである。

表 5-6 中之条町の事業モデルの需給システムの諸条件

項目	備考
需要家の熱需要	エネルギーの利用状況を確認するアンケート、ヒアリング調査による。24 施設
供給システム	木質チップ温水ボイラー5,800kW

表 5-7 中之条町の事業モデルの初期投資費用の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
木質チップ 温水ボイラー	153,285 千円	同種規模より設定
■エネルギーインフラ事業体		
熱導管 (エネルギーインフラ)	196.3 千円/m	建設物価より。口径を考慮した平均値

表 5-8 中之条町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
熱単価	12 円/kWh	重油の回避可能費用
燃料費	4,500 円/t	事例及びヒアリング
ユーティリティ	1.0%	対燃料費
維持管理費	1.5%	対設備費

項目	値	備考
人件費	20,000 千円/年	管理職 2 名、 運転要員 2 名想定
諸経費	5.0%	対人件費
固定資産税	1.4%	
収益関係税	32.0%	実効税率
金利	1.5%	
■エネルギーインフラ事業体		
インフラ利用料	96,073 千円/年	エネルギー供給事業体が黒字確保できる水準で設定
維持管理費	0.5%	対設備費
人件費	2,000 千円/年	事務員 1 名想定
諸経費	5.0%	対人件費
固定資産税	1.4%	
収益関係税	32.0%	実効税率
金利	2.0%	

5.5.2.2 山形県最上町の事業モデルの諸条件

最上町の対象事業のモデル算定にあたっての諸条件は表 5-9、表 5-10、表 5-11 のとおりである。

表 5-9 最上町の事業モデルの需給システムの諸条件

項目	備考
需要家の熱需要	エネルギーの利用状況を確認するアンケート、ヒアリング調査による。11 施設
供給システム	木質チップ温水ボイラー1,500kW

表 5-10 最上町の事業モデルの初期投資費用の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
木質チップ温水ボイラー	66,275 千円	同種規模より設定
■エネルギーインフラ事業体		
熱導管(エネルギーインフラ)	97.6 千円/m	建設物価より。口径を考慮した平均値

表 5-11 最上町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
熱単価	10 円/kWh	灯油の回避可能費用
燃料費	9,500 円/t	周辺地域の取引価格
ユーティリティ	1.0%	対燃料費
維持管理費	1.0%	対設備費
人件費	6,000 千円/年	運転要員 2 名想定
諸経費	5.0%	対人件費
固定資産税	0.0%	公共が所有のため
収益関係税	32.03%	実効税率
金利	1.5%	
■エネルギーインフラ事業体		
インフラ利用料	1,375 千円/年	エネルギー供給事業体が黒字確保できる水準で設定

項目	値	備考
維持管理費	0.5%	対設備費
人件費	0 千円/年	外注(ユーティリティを含む)
諸経費	5.0%	対人件費
固定資産税	0.0%	公共が所有のため
収益関係税	32.03%	実効税率
金利	2.0%	

5.5.2.3 北海道弟子屈町の事業モデルの諸条件

弟子屈町の対象事業のモデル算定にあたっての諸条件は表 5-12、表 5-13、表 5-14 のとおりである。

表 5-12 弟子屈町の事業モデルの需給システムの諸条件

項目	備考
需要家のエネルギー需要	既存の浴用、暖房、給湯利用 新規需要は、電力・熱需要エネルギーの利用状況を確認するアンケート、ヒアリング調査による。
供給システム	バイナリー発電 250kW 温泉給湯 一次利用:80℃温泉を熱交換(暖房・給湯水)、二次利用:60℃温泉を循環式配管路で各家庭やホテル・旅館・民宿等に浴用・商店舗の暖房利用、三次利用:商店舗の温泉回収後・不凍液と熱交換後、融雪利用

表 5-13 弟子屈町の事業モデルの初期投資費用の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
バイナリー発電	256,500 千円	250kW 事業者ヒアリング
■エネルギーインフラ事業体		
温泉井掘削	200,000 千円	事業者ヒアリング(代替井)
温泉井掘削	30,000 千円	事業者ヒアリング(新規井)
給湯管	85 千円/m	温泉事業会計水準を踏襲
自営線	100 千円/m	温泉事業会計を踏襲
系統接続工事	100,000 千円	同規模想定

表 5-14 弟子屈町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
電力単価	40 円/kWh	FIT 売電単価
給湯収入(既存)	70,000 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲
給湯収入(新規)	22,579 千円/年	床面積、用途で必要量を供給・料金徴収
維持管理費(需用費)	20,000 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲
人件費	15,000 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲 5 百万円×3 人
保守管理・販管費	22,818 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲
固定資産税	1.4%	
収益関係税	30.78%	実効税率
金利	2.0%	
■エネルギーインフラ事業体		

インフラ利用料 (源泉利用料含む)	65,000 千円/年	エネルギー供給事業体が黒字確保できる水準で設定
維持管理費	15,000 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲
人件費	15,000 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲 5 百万円×3 人
使用料	3,000 千円/年	温泉事業会計水準を踏襲
固定資産税	0.0%	公共が所有のため
収益関係税	30.78%	実効税率
金利	1.5%	

5.5.2.4 北海道豊富町の事業モデルの諸条件

豊富町の対象事業のモデル算定にあたっての諸条件は表 5-15、表 5-16、表 5-17 のとおりである。

表 5-15 豊富町の事業モデルの需給システムの諸条件

項目	備考
需要家のエネルギー 需要	天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル 2008(社)日本エネルギー学会編及びエネルギーの利用状況を確認するアンケート、ヒアリング調査による。豊富温泉内施設及び工場施設
供給システム	天然ガスコージェネレーション 温泉街内:25kW×6 台、230kW×1 台 工場施設:25kW×2 台、230kW×2 台 により、電力・熱・自噴ガス販売を実施 ガスホルダーにより供給量と需要量の調整を行う想定

表 5-16 豊富町の事業モデルの初期投資費用の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
天然ガスコージェネレーション	350 千円/kW	25kW
	200 千円/kW	230kW
熱交換器	50,000 千円	各温泉街、工場施設
■エネルギーインフラ事業体		
ガス導管	200,000 千円	事業者ヒアリング
ガスホルダー	30,000 千円	事業者ヒアリング
その他機器	100,000 千円	事業者ヒアリング
自営線	100 千円/m	事業者ヒアリング
熱導管	200 千円/m	事業者ヒアリング
系統接続工事	100,000 千円	同規模想定

表 5-17 豊富町の事業モデルの運営時の収入及び支出費目の条件

項目	値	備考
■エネルギー供給事業体		
電力単価	24 円/kWh	
熱単価	3.7 円/kWh	ガスの回避可能費用
ガス単価	40 円/m ³	実績(ガス準用事業)
維持管理費	3.5%	対設備費
人件費	12,000 千円/年	4,000 千円/年×3 人
諸経費	2,000 千円/年	

項目	値	備考
固定資産税	1.4%	
収益関係税	32.03%	実効税率
金利	2.0%	
■エネルギーインフラ事業体		
インフラ利用料	105,000 千円/年	エネルギー供給事業体が黒字確保できる水準で設定
維持管理費	5.0%	対設備費
人件費	8,000 千円/年	4,000 千円/年×2 人
諸経費	2,000 千円/年	
固定資産税	0.0%	公共が所有のため
収益関係税	32.03%	実効税率
金利	2.0%	

5.5.3 算定及び分析結果

5.5.3.1 経済性分析結果

4 対象事業における経済性分析として、各事業の IRR を、事業期間を 15 年と想定して、エネルギー供給事業体、エネルギーインフラ事業体ごとに算定した。

算定の結果は、表 5-18 に示すとおり、エネルギー供給事業体のプロジェクト IRR (P-IRR) は 2～4 % 程度、エネルギーインフラ事業体のプロジェクト IRR は -25～1 % 程度となり、地域によってもばらつきがあり、また、エネルギー供給事業体においては、事業成立の基準となる 6 % への到達には至らなかった。

なお、最上町のエネルギーインフラ事業体の事業採算性が突出して悪いのは、燃料費単価が同種事業（木質バイオマス）である中之条町と比較して高いため、最上町のエネルギー供給事業体の収益を圧迫し、事業性を最低限確保するためには、エネルギーインフラ事業体へ支払う「インフラ利用料」が、他自治体と比べて非常に少額とせざるを得ない状況であることが原因と考えられる。

表 5-18 地域別のエネルギー供給事業体、エネルギーインフラ事業体の P-IRR(15 年)と事業投資額

項目	中之条町	最上町	弟子屈町	豊富町
P-IRR(エネルギー供給事業体)(%)	3.5%	2.3%	3.9%	4.4%
事業投資額(千円)	269,895	116,665	256,500	316,750
P-IRR(エネルギーインフラ事業体)(%)	-5.7%	-25.5%	-3.6%	0.9%
事業投資額(千円)	2,301,800	288,000	437,240	1,050,000

(出所) 著作作成

また、表 5-19 に示すとおり、初期投資にかかる補助⁽²⁾を適用した場合の P-IRR は、表 5-20 に示すとおりとなった。

表 5-19 地域別のエネルギー供給事業体、エネルギーインフラ事業体への補助内容

項目	中之条町	最上町	弟子屈町	豊富町
エネルギー供給事業体への補助内容	木質ボイラー1/2 補助	木質ボイラー1/2 補助	バイナリー発電 1/2 補助	CGS 1/3 補助
エネルギーインフラ事業体への補助内容	熱導管 1/2 補助	熱導管 1/2 補助	給湯管新設費、温泉掘削費、自営線敷設費 1/2 補助	インフラ 1/2 補助

表 5-20 地域別のエネルギー供給事業体、エネルギーインフラ事業体の P-IRR(補助あり)(15 年)

項目	中之条町	最上町	弟子屈町	豊富町
P-IRR(エネルギー供給事業体)(%)	5.8%	4.5%	6.8%	9.4%
P-IRR(エネルギーインフラ事業体)(%)	4.0%	-8.1%	0.7%	8.8%

補助を適用した場合、エネルギー供給事業体の採算性はいずれも向上し、4～9%程度となり、一部の地域においては事業成立の基準となる6%を超える地域も存在する。

また、エネルギーインフラ事業体の採算性も向上するものの、最上町、弟子屈町では低い水準のままである。一方、豊富町では約9%となった。

5.5.3.2 エネルギー需要密度と経済性について

4 対象事業における IRR とエネルギー需要密度の関係を把握するため、電気エネルギー需要密度と IRR、熱エネルギー密度と IRR の相関をエネルギー供給事業体、エネルギーインフラ事業体ごとに把握した。

算定の結果、電気エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の IRR との関係は図 5-2 のとおり、熱エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の IRR との関係は図 5-3 のとおり、電気エネルギー需要密度とエネルギーインフラ事業体の IRR との関係は図 5-4、熱エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の IRR との関係は図 5-5 に示すとおりとなった。

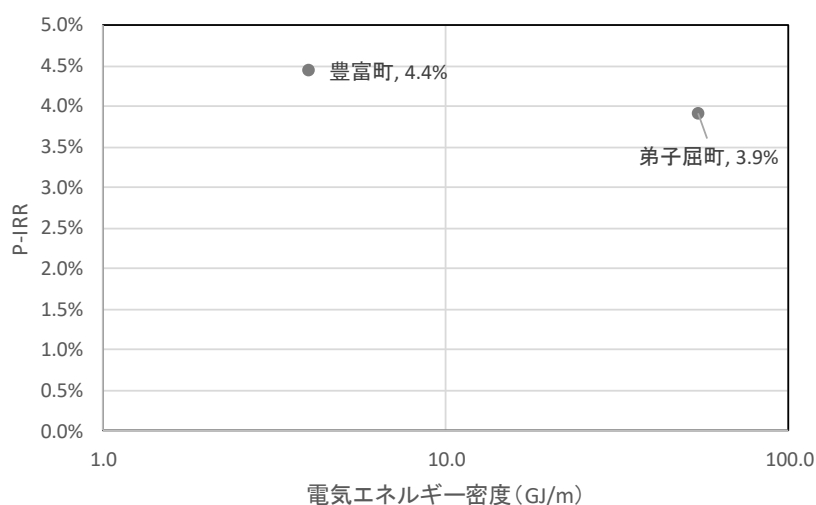


図 5-2 電気エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の P-IRR の結果

(出所) 著者作成

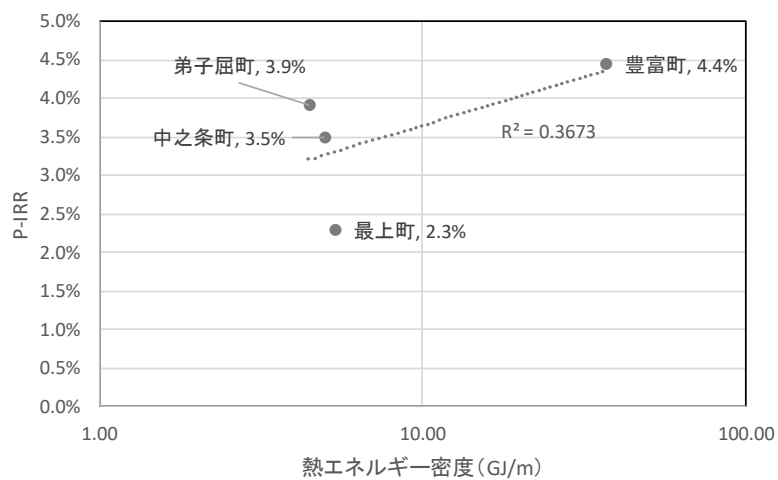


図 5-3 熱エネルギー需要密度とエネルギー供給事業体の P-IRR の結果

(出所) 著者作成

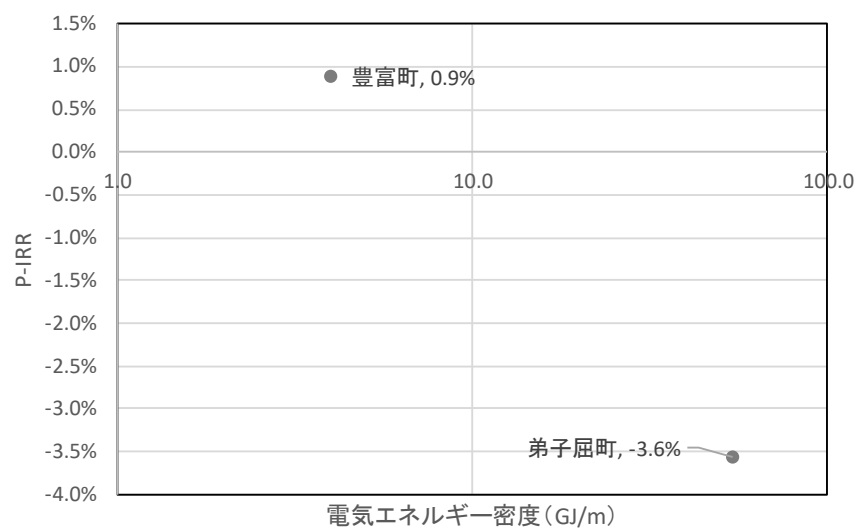


図 5-4 電気エネルギー需要密度とエネルギーインフラ事業体の P-IRR の結果

(出所) 著者作成

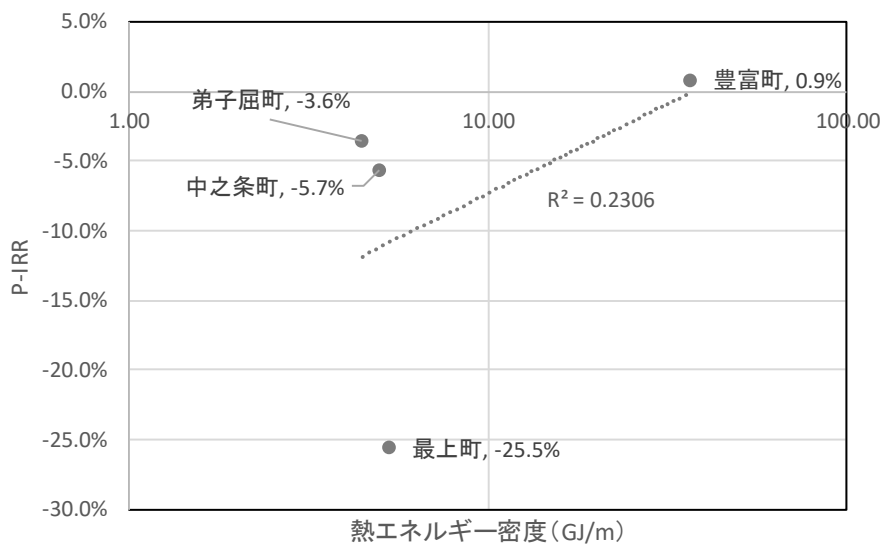


図 5-5 熱エネルギー需要密度とエネルギーインフラ事業体の P-IRR の結果

(出所) 著者作成

これらによれば、熱エネルギー需要密度と P-IRR には、弱い正の相関があることが確認できた。ただし、エネルギーインフラ事業体の P-IRR は負の値である点、また、決定係数（相関係数の二乗値）が 0.2～0.3 程度と小さい点に留意が必要である。

5.6 地域エネルギー事業の成立要件

5.6.1 事業の成立要件

4 地域のエネルギー供給事業体の IRR は、電気供給と熱供給を行う豊富町・弟子屈町と、熱供給のみを行う最上町、中之条町とで違いが生じており、電気供給と熱供給を行うほうが相対的に IRR は高い結果となった。ただし、上述の 6 % の基準には達成していない。

また、補助適用することによる事業性向上の傾向は顕著であり、前提条件に示した初期投資における再エネ設備の機器への補助やエネルギーインフラ設備（熱導管・自営線等）への 50% 補助などが、事業性確保に向けて効果がみられる。

地域ごとの比較をすると、熱エネルギー需要密度の事業採算性への影響も大きく、熱エネルギーロス削減は当然ながら、事業投資に占める熱導管等のインフラ投資が非常に大きな事業負担となっているため、極力熱エネルギー需要密度の高い地域での事業展開が望ましいといえる。

5.6.2 公益性・便益の配慮

上述のような経済性のみでの評価にとどまらず、地域一体へのエネルギー供給という点では、公益性の高い事業のため、特にエネルギーインフラ供給事業体は、公益的な事業ミッ

ョンを掲げて自治体からの出資等を受けた公益事業体による運営が望ましいといえる。

そこで、エネルギーインフラ事業における投資・運営費用を公共財政による投資とした場合の、費用対効果の把握を行った。

得られる便益を CO₂ 削減量⁽³⁾ にもとづく CO₂ 削減価値⁽⁴⁾ ならびに雇用創出効果⁽⁵⁾ として設定（表 5-21）し現在価値化したものを設定した。

また、エネルギーインフラ事業における公共投資額⁽⁶⁾ についても上述の事業性把握に用いた数値を活用（表 5-22）し現在価値化したものを設定した。

表 5-21 得られる便益の設定諸元

	中之条町	最上町	弟子屈町	豊富町
CO ₂ 削減量 [t-CO ₂ /年]	2,363	1,688	2,450	0
CO ₂ 削減価値[千円/15 年]	28,209	20,151	29,248	0
雇用創出効果[人]	32	18	25	13
雇用創出価値[千円/15 年]	1,528,056	859,531	1,193,794	620,773
得られる便益[千円/15 年]	1,556,265	879,683	1,223,041	620,773

表 5-22 公共投資の費用負担の設定諸元

	中之条町	最上町	弟子屈町	豊富町
初期設備費 [千円/年]	135,400	16,941	35,587	70,000
維持管理費 [千円/年]	11,509	1,440	25,000	42,698
人件費 [千円/年]	2,000	0	15,000	8,000
インフラ利用料[千円/年]	96,073	1,375	65,000	105,000
公共負担額 [千円/年]	52,836	17,007	10,587	15,698
公共投資費用[千円/15 年]	630,753	203,024	126,383	187,402

算定の結果から、費用対効果を把握すると、表 5-23 のとおりとなり、いずれも 1 を超えており、費用対効果の面から公益的な事業としての効果を十分期待できることが確認できた。なお、各地域の産業構造やエネルギー需給構造の違いにより、各地域で得られる便益と公共投資費用の内訳は異なっており、各地域の費用対効果を横断的に比較することには留意が必要である。

表 5-23 対象地域での費用対効果結果

項目	中之条町	最上町	弟子屈町	豊富町
得られる便益 [千円/15 年]	1,556,265	879,683	1,223,041	620,773
公共投資費用 [千円/15 年]	630,753	203,024	126,383	187,402
費用対効果	2.5	4.3	9.7	3.3

5.7 おわりに

本研究では、自治体主導のエネルギー事業の導入可能性を、地方部の 4 つの町を対象とし、

エネルギー供給事業体とエネルギーインフラ事業体からなる事業スキームのもと、事業採算性を把握するとともに、エネルギー事業成立に関してエネルギー需要密度を捉えその相関を把握したところ、熱エネルギー需要密度が高いほど事業採算がよく、その影響が大きいことが確認できた。

また、実施主体として公益性の高いエネルギーインフラ事業体に地方公共団体が積極的に関与し、公益性の観点で、事業を通して生じる CO₂ 削減価値、雇用創出効果と事業にかかる投資を捉え費用対効果の分析を行ったところ、いずれも効果があり、事業として成立することを確認できた。

つまり、地方部においてエネルギー事業を成立させる要件は、熱エネルギー需要密度を確保するとともに、自治体が主導し、それゆえ生じる公益性を効果として考慮に入れることであることが判明した。

今後、事業スキームのあり方と具体的な立ち上げに向けて必要な政策が何か、具体的な組織形態のあり方などについては継続的に検討することが必要と考えられる。

また、公益性の観点で、非化石価値を捉え、エネルギー供給事業体が非化石電源の発電設備を自ら保有し事業を運営するような事業形態の場合は、CO₂ 削減価値のほか、エネルギー自体がもつ非化石価値等も公益的な便益として計上していくことが望ましい。

その他、分散型エネルギー及びインフラに係る便益として、地域資源を活用した自立電源（特に地熱発電やガスエンジンなどの回転系発電機の活用による周波数安定化）による BCP の観点や、再生可能エネルギー活用に伴うプロモーション効果の観点など様々に期待でき、それらの個別分析の先行研究はあるものの、複数地域でのそうした便益を含めた比較研究の深耕の余地はあり、今後の研究の課題として考えられる。

第6章. 考察

6.1 本研究で分析的枠組みに基づいて得られた知見

本論文では、先行研究に基づく議論の到達点を踏まえ、脱炭素化社会へ移行する現在における再エネの導入・事業化において自治体に求められる役割を第2章の図2-1で提示した分析的枠組みに基づいて分析した。

枠組みを構成する第1の要素として、第3章にて、東日本大震災以降、政策の変化の中で地域において連続性をもって大規模集中電源から分散型電源へ移行する中での、両者のそもそもの地域への経済効果の代替性の検証を行った。その結果、地域の経済振興の一事業として再エネ事業は一定の経済効果を発揮することが検証でき有効であることが判明した。しかしながら、再エネ事業は、今回検証した再エネ事業モデルにおいては、既存の大規模集中型電源としての原子力発電の導入による従来の地域への経済効果を代替するほどの経済効果は発揮しないことが判明した。

これは、発電設備の出力規模の違いや電源種の違い、それに伴う初期投資段階での投資規模の差であったり、設備運用段階での維持管理の要否、またその人件費等の差により、地域への経済効果に大きな差が生じていることに拠る。

これらから導出されることとして、原子力発電所のような大規模集中電源が立地している自治体が主導する形で、再エネ等の分散型電源の立地を促進させる際には、地域への経済効果の維持の点では初期投資段階や設備運用段階を総合的・包括的に把握して評価するなど十分な留意が必要であり、脱炭素化社会における地域経済効果を期待する自治体にとっては、大規模集中電源自体がもたらす地域への便益を完全に手放すことが地域にとって望ましいのか、慎重な判断が求められるといえる。

自治体のエネルギー政策によって大規模電源から分散型電源へ移行する際には、分散型電源の持つ経済効果だけではなく便益にも焦点を当てて評価をすることが望ましい。これは第5章での議論にもつながる内容であるといえる。

続いて、枠組みを構成する第2の要素として、第4章にて、エネルギーシステムが変化しつつある脱炭素化社会において、従来の先行研究で指摘されてきた自治体の役割が有効か、また、新たな役割が存在するか、という点の分析を行った。その結果、自治体が果たすべき役割として、首長の推進調整、行政計画の位置付けなどで「ビジョン」を推進する、政策課題、波及効果の創出の点で「目的」の達成効果を増強する、また、公共施設の確保など確実な需要を創出する点で「エネルギー需給」のサプライチェーンを強化する、地域事業者との調整・仲介などで「実施体制」を強化する、補助金の獲得等により「事業採算性」を強化する、といった役割の必要性が46の分散型エネルギーインフラプロジェクトを通して導出された。

これらは、従来の先行研究における個別事業でも指摘されてきた役割と共通するものであり、脱炭素化社会においても、自治体が担うべき役割はこれまでと同様期待されるもので

あることを検証することができた。

特に、脱炭素化時代において、小売電気事業を含めた事業モデルを対象として捉えた際に、従来の先行研究での到達点から、さらに新たに得られた知見としては、サプライチェーン上の「担い手」と必要な「財（資源等）」を確保するという観点から、自治体自らが公共施設等を通して需要家になることで、エネルギー事業の収益確保のための確実な需要として公共のエネルギー需要を確保し、事業採算性向上に大きく貢献する役割が期待できる、ということ、さらには、事業推進を行う庁内の担当部局職員や民間事業者との連携による事業の推進にかかる担い手を確保するとともに、事業としての提供する財・サービスの流れを確保することも重要な役割である、ということが判明した。

つまり、脱炭素化時代において電力の卸売事業から小売事業まで全面自由化された市場環境の中では、トップビジョンの提示、戦略の策定、人材・組織の提供やコーディネート機能、住民還元などの後方的業務支援のみならず、自治体自らが再エネ事業のサプライチェーンに参画し、さらには、従来のような発電事業への関与だけではない受益者に近い立場で自ら需要家にもなり、それが事業継続に有効である、ということが判明した。

自治体はエネルギーの生産者にもなり、需要者にもなる、プロシューマー的なポジションをとっていくことが今後の脱炭素化時代での重要な役割であるといえる。

最後に、枠組みを構成する第3の要素として、第5章にて脱炭素効果や雇用創出効果といった公益性の活用・発揮は、自治体が再エネ事業のサプライチェーン上へ直接関与することにより、地域や受益者への公益性の発揮により自治体が抱える地域課題・政策課題の同時解決に貢献するかを定量的に検証した。その結果、特に事業性が成立しにくい地方部においては、再エネ導入・事業化には民間事業者が収益性追求のみの観点で事業参入することにはハードルがあり、自治体が関与することで、単なる事業採算性での評価軸だけではなく、公益性を含めた経済性の評価をコストベネフィット分析で考慮することで、事業成立が可能といえることが複数の事例から判明した。

その点で、地方部での再エネ導入・事業化には、自治体はその推進役として公益性を発揮し、雇用創出や脱炭素化といった地域が抱える重要な課題、政策課題の同時解決に貢献するという大きな役割を担っているといえる。

これらの知見から、図2-1の因果関係が成立するためには、自治体自らが再エネ事業の需要家としてサプライチェーンに参画している、地方部において自治体が再エネ事業を主導して実施し地域課題・政策課題の同時解決をミッションとして掲げる、といった条件が満たされていることや、それまでの大規模集中電源の立地によって地域にもたらされていた便益の状況・文脈に依存することが明らかとなった。

6.2 得られた知見に基づく自治体の役割の一般化

これまでの分析・検証結果を踏まえると、序章で言及した公正な移行の教義に基づく再エネと自治体の議論に関して、「なぜ自治体が、従来の再エネの社会的受容性に関する自治体

の対応（立地規制・環境アセス・住民合意条項の導入等）にとどまらず、再エネ事業自体へ能動的に参画する必要があるか。」という疑問に回答を得ることができる。

それは2つの視点から言及できる。1つは、エネルギー事業そのものへの関与と役割の視点である。この視点に基づけば、「自治体はエネルギービジネス事業化の確度や継続性向上への貢献を果たすことが可能だからである。」という回答が得られる。

本研究の中で、自治体が果たす役割は、電力小売全面自由化以前からの自治体に求められる役割と同等のもの（政策の策定、電源供出、コーディネート等）であることが確認でき、さらに加えて、自治体自らがエネルギー事業の需要家と参画する役割を確認できた。これにより、事業性向上に貢献できる。

ただし、自治体自らがエネルギー事業の需要家として参画するにあたって、そのエネルギー事業の収益性を底支えするだけの需要規模を自治体自らが投じることが要件となる。

もう1つの視点は、副次的効果への期待の視点である。この視点に基づけば、「公益性、コベネフィットの発現による行政としてのミッションの効率的遂行が可能だからである。」という回答が得られる。

本研究の中で、経済効果、地域付加価値を最大化させ域外流出を防ぎ地域に還元させることは先行研究で把握済みであり、再エネ電源立地に経済効果が、大規模電源立地による経済効果の補完をすることは困難であることが確認できた。一方で、発電事業だけでは住民に十分リーチできず、小売サービスを行うことで、公益性を発揮し、地域課題解決型の複合的なサービス展開が可能となることも確認できた。これにより、脱炭素の実現や雇用の創出等住民満足度の最大化、という行政サービスへの貢献が可能となる。

ただし、事業採算性に公益性を加味するにあたって、脱炭素効果や雇用創出効果は、再エネ電源種やその導入規模、運用形態にも依存することに一定の留意が必要である。

6.3 本研究の貢献

本論文では、先行研究に基づく議論の到達点を踏まえ、脱炭素化社会へ移行する現在において、「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」の観点から分析を行った。その結果、連続性をもった政策変動の中での自治体の役割とその影響に関する分析を行い、大規模集中電源から分散ネットワーク型電源への移行において再エネ電源立地に経済効果が、大規模電源立地による経済効果の補完をする可能性の難しさを明らかにした。

また、先行研究でのいくつかの先行地域を対象とした単発的な事例を対象とした分析を超えて、事業枠組みが同一である複数の分散型エネルギー事業を分析対象として、発電事業のみでなく小売事業も含めたモデルでの自治体の役割を検証し、自治体が果たす役割は、電力小売全面自由化以前からの自治体に求められる役割と同等のもの（政策の策定、電源供出、コーディネート等）であることが確認でき、さらに加えて、自治体自らがエネルギー事業の需要家と参画する役割を確認した。

さらに、自治体が関与する意義として特徴的な「公益性の発揮・活用」について、エネルギー以外の便益による政策課題・地域課題の同時解決につながる、コベネフィットの効能について、定量的な分析を複数ケースにおいて実施し一般化し、公益性を発揮により、脱炭素の実現や雇用の創出等住民満足度の最大化、という行政サービスへの貢献が可能となることを定量的に検証できた。

第7章. 結論

7.1 研究結果

本論文では、我が国のエネルギーシステムが東日本大震災を契機に大規模集中型から分散ネットワーク型へと移行し、電力システム改革等の制度改変等、目まぐるしくエネルギー政策が変動し、世界的な脱炭素化の潮流が加速する中で、再エネ導入・事業化において自治体が果たすべき役割に着目した。その中で、「再エネの立地・導入の際の社会的受容性に関する自治体の対応」「自治体の再エネ政策に関する評価の活用」「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」の3つの論点に整理し、脱炭素化時代における再エネ導入促進の観点から「地域の再エネ事業を促進するうえでの自治体の役割」に絞って日本の自治体を事例として分析を行った。具体的には、「分散型電源導入による経済効果は、そもそも従来の大規模集中電源による経済効果を代替しうるか」、「電力小売自由化時代における再エネ事業化の自治体の役割は何か」「再エネ事業のサプライチェーン上への自治体の直接関与の意義は何か」という観点でリサーチクエスションを設定し、分析的枠組みを用いて検証を行った。

本研究は、第2章で、リサーチクエスションに係る先行研究の成果と到達点を取り纏め、リサーチギャップを明らかにし、自治体の役割が再エネ事業の推進をもたらすメカニズムを仮説として提示し、本論文における研究の独自性及び学術的貢献・意義を説明した。第3章では、自治体主導の地域エネルギー事業による地域への経済効果を分析した。第4章では、自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・普及に向けた政策研究の在り方の分析を通して脱炭素化時代での自治体の役割を分析した。第5章では、第4章での議論を踏まえ、ケーススタディとして、地方部における自治体主導のエネルギー事業の成立可能性と自治体の役割を分析した。そして、第6章では、第3章から第5章に係る調査・分析結果を踏まえ、先行研究と比較しリサーチクエスションにかかる考察を行った。最後に第7章では本論文の結論を述べた。

本研究で明らかにした脱炭素化時代の再エネ導入促進にかかる自治体の役割とその理由は、エネルギー事業そのものへの関与と役割の視点から、需要家として参画し一定の規模を確保することを要件に、自治体はエネルギービジネス事業の継続性向上への貢献を果たすことが可能だから、ということ、そして、副次的効果への期待の視点から、脱炭素化や雇用創出といった公益性、コベネフィットの発現による行政としてのミッションの効率的遂行が可能だから、ということである、と論じた。

7.2 残された課題

本論文のなかで十分考察ができず課題として残っている事項としては、脱炭素化社会への移行に関して、自治体主導のエネルギー事業の展開に係る民間事業者の役割である。

エネルギー事業の実施にあたっては、専門的知見を有する民間事業者が担うべき役割は非常に重要である。また、地元で立地する民間事業者との座組形成等、事業化に係る成功要

因としても民間事業者への期待は非常に大きい。

本研究では民間事業者の役割や視点、民間事業者からみた自治体への役割やその評価は研究対象外としているが、自治体の役割だけでは事業化に不十分な要素において、民間事業者がどのような役割を果たしうるか、また、民間事業者から見て自治体に求める役割や現時点の取組の評価などの分析が追加されることで、自治体の役割の客観性がより強固なものとなるといえる。この点は今後の検討課題としたい。

注

【3章 注】

- (1) 日本創成会議・人口減少問題検討分科会提言[2014]、「ストップ少子化・地方元気戦略」(<http://www.policycouncil.jp/>) (2018年10月12日アクセス確認)において、消滅都市について言及されている。
- (2) 2016年度の補助事業の名称は「エネルギー構造転換理解促進事業」であり、2017年度からその名称が「エネルギー構造高度化・転換理解促進事業」に変更された。
- (3) 産業連関分析は従来研究では二者択一を想定した分析に活用されてきた。しかし、本研究のような、原発稼働基数が減少した場合の2つのエネルギー源の共存を想定した分析を行うために開発された分析手法の存在は確認できていない。そこで、本研究では、産業連関分析を2つのエネルギー源の共存可能性を分析するための手段として活用した。
- (4) 既存資料の活用分析や現地踏査などによる概略調査(立地調査)を踏まえ、地域内の風況や風車設置可能エリア、風車規模の選定等の調査を行っている。
- (5) 風力発電の整備費用は、資源エネルギー庁の「エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費補助金」及び地域内外の資本呼び込みにより賄う、と想定した。
- (6) 株式会社価値総合研究所「地域経済循環分析用データ ver2.40」による福井県美浜町の地域経済計算の数値である。

【5章 注】

- (1) 自治体が出資という形でその創設と運営に関与し、その事業目的を公益的な目的とする事業体をさす。
- (2) 補助メニューとして、例えば環境省「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業(一部総務省、経済産業省、国土交通省連携事業)」や経済産業省「地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金」などが挙げられる。これらの補助金は応募主体等によって適用条件が異なるため、本研究では、保守的な条件の補助割合を適用した。
- (3) ここでは、4地域で電力事業、熱供給事業が混在しているため、熱供給事業に着目して、これまでの化石燃料利用を再生可能エネルギーで代替した場合の各地域のCO₂削減量を算定した。
- (4) 東京都 総量削減義務と排出量取引制度取引価格の査定結果を参考に1,000円/t-CO₂としてCO₂削減価値を算出し、割引率3%、15年で現在価値化した。

- (5) 平均年収を4百万円/人として割引率3%、15年で現在価値化した。なお、雇用者数は、各報告書に基づき以下のとおり。

対象地域	雇用者数
中之条町	計 32 名 林業従事者 7 名 農業従事者 19 名 温水プールその他観光プログラム等従業員 6 名
最上町	計 18 名 林業従事者 18 名
弟子屈町	計 25 名 ハウス栽培の従業員 15 名 浴用施設の従業員 5 名 温水プール他観光施設の従業員 5 名
豊富町	計 13 名 豊富温泉街での観光施設従業員 3 名 畜産加工業従業員 10 名

- (6) 表 5-22 における公共投資の初期設備費は、初期設備費総額を減価償却年数で除した値を記載している。

参考文献

- Bullier, Milin, [2013], “Alternative financing schemes for energy efficiency in buildings”, ECEEE 2013 Summer Study Proceedings, pp.795-805
- Hawkey et al, [2013], “Organisation and governance of urban energy systems: district heating and cooling in the UK”, Journal of Cleaner Production, Vol.50, pp.22-31
- Heffron, R.J., McCauley, D. (2014). “Achieving sustainable supply chains through energy justice”, Applied. Energy, Vol.123, pp.435-37.
- Takao,Y. [2020], “Low-carbon leadership: Harnessing policy studies to analyse local mayors and renewable energy transitions in three Japanese cities”, Energy Research & Social Science, Vol.69, Article 101708
- 芦名秀一・井上 剛・中村智志・石島清宏、[2017]、「都市の集約化効果を加味した分散型エネルギーの低炭素効果分析手法開発と地方都市への適用」、『土木学会論文集 G (環境)』、Vol.73、No.6、pp.333-341
- 飯田哲也 編著、[2014]、『コミュニティパワー エネルギーで地域を豊かにする』、学芸出版社
- 石倉研・山下英俊、[2015]、「都道府県単位で見た再生可能エネルギー利用の 特徴と課題 – 全国市区町村アンケートの結果から –」、『一橋経済学』、Vol.8、No.1、pp.63-98
- 上園昌武 編著、[2013]、『先進例から学ぶ再生可能エネルギーの普及政策』、本の泉社
- 加藤光弘・北原啓司、[2006]、「地域政策からみた新エネルギー事業の実態と事業化促進要因に関する考察」、『(社)日本都市計画学会論文集』、No.41-2、pp.79-86
- 環境省、[2010]、『低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言（平成 22 年 3 月）』、pp.249-260
- 環境省、[2015]、『地方自治体の地域エネルギー政策推進に向けた取り組み状況について（報告）』 https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/data/download/seisakujirei.pdf（2022 年 5 月 31 日アクセス確認）
- 環境省、[2015]、『平成 26 年度効率的な地域エネルギーのサステイナブル社会構築支援に対する調査・検討委託業務報告書』、参考資料 3-参考資料 1-2、p.1
- 環境省、[2016]、『地球温暖化対策計画』、pp.15、48
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102816.pdf>（2019 年 10 月 10 日アクセス確認）
- 環境省、[2016]、『地球温暖化対策計画』、pp.15、48
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102816.pdf>（2020 年 10 月 12 日アクセス確認）
- 環境省、[2018]、『第五次環境基本計画』、pp.20、35
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/108982.pdf>（2020 年 10 月 12 日アクセス確認）
- 環境省、[2019]、『パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略』、p.61
<https://www.env.go.jp/press/111781.pdf>（2020 年 10 月 12 日アクセス確認）
- 群馬県中之条町、[2015]、『中之条町「分散型エネルギーインフラ」プロジェクトマスター

- プラン策定事業業務委託報告書』
- 工月良太・村上周三・伊香賀俊治・山田航也・川除隆広・生田雄一・小見山堤子、[2015]、
「地域レベルの自立分散型エネルギーネットワークの事業スキームに関する研究」、『日本建築学会環境系論文集』、Vol.80、No.708、pp.169-176
- 資源エネルギー庁、[2014]、『平成 25 年度原子力発電施設広聴・広報等事業（原子力発電施設立地地域産業基盤整備調査事業）』
- 白井信雄、[2016]、「再生可能エネルギーによる地域社会の構造的再生の理論的枠組みの設定と有効性の確認 ～長野県飯田市の取組みの分析～」、『サステイナビリティ研究』、Vol.6、pp.5-19
- 総務省、[2014]、『分散型エネルギーインフラプロジェクト』（マスタープラン策定事業）の提案募集について』、https://www.chiikinogennki.soumu.go.jp/chiiki/chiiki_genki.html（2019 年 10 月 10 日アクセス確認）
- 高橋洋、[2016]、「自治体経営から見たエネルギー自治～エネルギー事業の公共性と事業性～」『都市とガバナンス』、Vol.26、p.54
- 田中信一郎、[2016]、「地域が主体となったエネルギーシステム構築」、『環境と公害』、Vol.46 No.1、pp.40-45
- 寺西俊一、石田信隆 編著、[2018]、『輝く農山村 オーストリアに学ぶ地域再生』、中央経済社
- ドラッカー、P.F.、上田 惇生、上田 惇生[2007]、『創造する経営者（ドラッカー名著集 6）』、ダイヤモンド社
- 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
- 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』、Vol.6、pp.101-115
- 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』、Vol.6、pp.102-113
- 西川雅史、[2000]、「原子力発電所の建設と地方財政」、『公共選択の研究』、Vol.34、pp.73-75
- 日本創成会議・人口減少問題検討分科会 提言[2014]、「ストップ少子化・地方元気戦略」
<http://www.policycouncil.jp/>（2018 年 10 月 12 日アクセス確認）
- 春田文諒・村木美貴、[2017]、「地域冷暖房事業における上下分離方式の導入可能性に関する研究」、『都市計画論文集』、Vol.52、No.3、pp.481-486
- 福井県美浜町、[2017]、『美浜町エネルギービジョン』、pp.3-4
- 藤井康平・山下英俊、[2015]、「地域における再生可能エネルギー利用の実態と課題 ―全国

- 市区町村アンケートの結果からー」、『一橋経済学』、Vol.8、No.1、pp.27-61
- 北海道弟子屈町、[2017]、『平成 28 年度分散型エネルギーインフラプロジェクトマスタープラン策定事業（弟子屈町）報告書』
- 北海道豊富町、[2016]、『分散型エネルギーインフラプロジェクト（マスタープラン策定事業）業務委託報告書』
- 増田寛也、[2014]『「地域消滅時代」を見据えた今後の国土交通戦略のあり方について』
- 松下和夫、[2014]、「日本の持続可能な発展戦略の検討ー日本型エコロジー的近代化は可能かー」、『環境経済・政策研究』、Vol.7 No.2、pp.63-76
- 的場信敬、平岡俊一、豊田 陽介、木原 浩貴、[2018]、『エネルギーガバナンス』、学芸出版社
- 丸山康司、[2014]、「再生可能エネルギーの社会化 社会的受容性から問い直す」有斐閣
- 水本佑樹・内山洋司・岡島敬一、[2013]、「ハイブリッド産業連関法を用いた太陽光発電システム導入の経済・環境分析」、vol.34、pp.1-10
- 諸富徹、[2016]、「自治体エネルギー公益事業体」の創設とその意義』、『都市とガバナンス』、vol.26、p.63
- 諸富徹 編著、[2015]、『再生可能エネルギーと地域再生』、日本評論社
- 諸富徹 編著、[2019]、『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』、日本評論社
- 森泉由恵・本藤祐樹・中野諭、[2015]、「再生可能エネルギー部門拡張産業連関表の開発と応用」、『日本エネルギー学会誌』、vol.94、pp.1397-1413
- 山形県最上町、[2016]、『最上町分散型エネルギーインフラプロジェクトマスタープラン策定事業委託業務報告書』
- 八木信一、[2017]、「再生可能エネルギー政策における都道府県の役割 ー長野県と大分県を事例として-」、『経済論叢（京都大学）』、Vol.191、No.2、pp.89-104
- 吉田文和、[2016]、「ドイツの基礎自治体における再生可能エネルギー利用と地域活性化」、『環境と公害』、Vol.45 No.4、pp.14-19

謝 辞

本論文は、著者が京都大学大学院地球環境学舎博士後期課程（環境マネジメント専攻）に在籍中に実施した研究成果を取り纏めたものです。

研究の遂行にあたっては、京都大学大学院地球環境学舎 地球益経済論分野 准教授の森晶寿先生には、指導教官として終始常に厳しくも温かいご指導のお言葉を賜り、深く感謝の意を表します。

京都大学大学院地球環境学舎 地球環境政策論分野 教授の宇佐美誠先生には、本学位論文の副査としてご指導をいただきました。厚く御礼申し上げます。

また、森晶寿先生の研究室の皆様には、各セミナー時に多大なご助言、ご協力をいただきました。ここに誠意の意を表します。

なお、第 4 章における研究は、総務省地域力創造グループ地域政策課を事務局として設置された「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会」の活動の一部であり、関係各位のご協力に感謝の意を表します。

著者は、株式会社日本総合研究所に勤務しており、日頃の業務を遂行する中で、京都大学大学院地球環境学舎博士後期課程（環境マネジメント専攻）にも在籍して研究を遂行しました。そんな中で、リサーチ・コンサルティング部門の地域・共創デザイングループのメンバーの皆様には、博士後期課程の学生としての研究活動にもご理解いただき、様々にご協力、ご配慮をいただきました。ここに深謝の意を表します。

最後に、日ごろの生活を支え、学位取得に向けて理解を示し、様々な局面で協力してくれた最愛の妻 みこ、そして二人の息子 大喜・広晃に深く感謝します。家族の理解と支えがあってこそ本研究の完成へとたどり着くことができました。本当にありがとう。