

再生可能エネルギー政策と市場の失敗

A Discussion on the Renewable Energy Policy for Market Failure

水野 清 Kiyoshi MIZUNO

概要

再生可能エネルギーを利用した発電事業は、エネルギー安全保障や地球温暖化防止に資するだけでなく、地域資源の有効活用、雇用創出、災害対策など複数の政策目標に応える手段と認識される。しかし、事業の多くは再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)によって成立しており、経済振興や雇用への影響も限定的(竹内,2015)で、かつ当事者以外の住民たちの窮乏化の上に成立していることも指摘されている。こうした電源の増大が電力ネットワーク全体の安定供給を毀損することも懸念される。

本稿では、まず第2節で、「市場の失敗」の4類型を確認したうえで再生可能エネルギー政策に関する「市場の失敗」を整理する。次の第3節では、電力システムと再生可能エネルギー政策の改革の変遷をたどり、第4節では、再生可能エネルギーに関する「エネルギー・ダイバーシティ」(エネルギー源の多様化)の現状と課題について認識を深める。こうしたことを踏まえ、第5節では、再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題を浮き彫りにしている。

「エネルギーの地産地消」に関わる先行研究の多くは、その大半が部分最適を企図した地域分析に留まる。今後は、電力ネットワークや域外との財の移出入を含めた全体最適を視野にいたした分析を行い、「エネルギーの地産地消」事業が、持続可能な事業として成立するための条件や評価を行うことが求められている。

キーワード

エネルギーの地産地消 regionally produced and consumed energy

地域創生 regional creation

再生可能エネルギー renewable energy

市場の失敗 market failure

電力システム改革 electric power system reforms

エネルギー・ダイバーシティ energy diversity

目次

- 1 はじめに
- 2 市場の失敗
 - 2.1 市場の失敗の4類型
 - 2.2 再生可能エネルギー政策に関する市場の失敗
- 3 電力システム改革と再生可能エネルギー政策の変遷
 - 3.1 電力システム改革の変遷
 - 3.2 再生可能エネルギー政策の変遷
 - 3.2.1 サンシャイン計画と代替エネルギー法
 - 3.2.2 新エネルギー法
 - 3.2.3 RPS法
 - 3.2.4 住宅用太陽光発電の余剰買取制度と再生可能エネルギー固定価格買取制度
 - 3.3 エネルギーの地産地消と地域創生

- 3.3.1 株式会社浜松新電力
- 3.3.2 合同会社北上新電力
- 3.3.3 一般財団法人中之条電力
- 4 エネルギー・ダイバーシティの現状と課題
 - 4.1 太陽光発電
 - 4.2 風力発電
 - 4.3 バイオマス発電
 - 4.4 小水力発電
 - 4.5 地熱発電
- 5 再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題
 - 5.1 課題認識
 - 5.2 コスト競争力
 - 5.3 FITからの自立施策
 - 5.3.1 市場機能によるFITからの自立化
 - 5.3.2 再生可能エネルギーの新たな活用の促進
- 6 まとめ

1 はじめに

「地域の資源を活用した再生可能エネルギーの導入を促進していくとともに、地域で創られたエネルギーを地域で利用できるビジネスシステム」として「エネルギーの地産地消戦略」が謳われている。

「経済が伸び、仕事が増え、災害に強い」オールマイティな戦略として、東日本大震災以降、原子力産業への嫌悪感やこれまでのエネルギー政策への不信感もあり、再生可能エネルギーの導入拡大によってもたらされる様々な効果に期待を寄せる声が根強い。巨大化し複雑化した社会に生きる私たちにとって、「自給自足」「地産地消」はまばゆささえ感じる言葉であり、手詰まり感のある「地域創生」の救世主に再生可能エネルギーはなり得るのではないかと期待したくなる(竹内,2015)。

確かに再生可能エネルギーには社会の転換を促す力があると期待される一方で、「エネルギーの地産地消」の定義さえも曖昧ななかで、期待が現実を上回ってしまっている側面も指摘されている。

適切なエネルギー環境政策は、それがエネルギー環境問題の解決に寄与できるのかという技術的側面だけでなく、国民負担の少ない対策であるかという経済的側面と、長期的な産業発展を通じて富の還元をもたらすかという産業競争力の側面の3つをバランスよく実現する必要があると考える。日本が再生可能エネルギーの導入を推進する必要があることは確かだが、適切な方法で導入を進めることが肝要である。

本稿では、「エネルギーの地産地消」を「当該地域における再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT: Feed-in Tariff scheme)の対象となる再生可能エネルギーの導入拡大」と捉え検討を進める。まず第2節で、「市場の失敗」の4類型を確認したうえで再生可能エネルギー政策に関する「市場の失敗」を整理する。次の第3節では、電力システムと再生可能エネルギー政策の改革の変遷をたどり、第4節では、再生可能エネルギーに関する「エネルギーのダイバーシティ」の現状と課題について認識を深める。こうしたことを踏まえ、第5節では、再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題を浮き彫りにし、最後の第6節ではエネルギーの地産地消・再生可能エネルギーに関する先行研究、行政の対応を批判したうえで、筆者の今後の研究課題を提示することでまとめとしている。

2 市場の失敗

市場に資源の配分を任せるということは、あらゆる市場で新規企業が自由に参入し、競争を許すということ、すなわち、競争に負けた者は市場から退出せざるを得なくなることを意味する。したがって、政府は競争に負けた者に対するセーフティーネットを整備し、市場の弊害を最小にして、市場機能を最大限に発揮させることが求められる。そのためには、所得を公平に配分するため、租税制度や社会保障制度、公共事業などを通じて一経済主体から別の経済主体へ所得を移転させる「再分配」が必要となる。

自由放任にしておけば、市場が全く成立しない場合もあるし、市場に歪みが生じてしまう場合もある。これらを「市場の失敗」という。市場が失敗した場合には、政府が市場に介入する必要がある。逆に言えば、市場の失敗が取り除かれると、市場は資源を効率的に配分することになる。

2.1 市場の失敗の4類型

水野・根来(2003)、八田(2008)、岩田・飯田(2006)の議論をふまえ、市場の失敗に関する、①外部性(外部経済・外部不経済)、②公共財、③情報の非対称性、④規模の経済、の4つの類型を確認しておこう。

第1の市場の失敗は、外部性(外部経済・外部不経済)の存在である。これは、ある経済主体の意思決定(行為・経済活動)が他の経済主体の意思決定に影響を及ぼすことをいう。一般に、ある経済主体の意思決定は他の経済主体の意思決定に影響を及ぼさないと仮定するが、現実には他の経済主体の影響を無視できない場合がある。そこで、そのような場合に対処するために考案された概念が外部性である。つまり、ある個人や企業の行動が、価格メカニズムを通さずに、他人の生活水準や他企業の生産量に直接影響を及ぼす場合で、その典型は公害・地球温暖化である。

こうした場合、市場に任せておけば、利潤を最大化しようとする個人は、当然外部不経済を垂れ流すこととなり、政府は何らかの形で市場に干渉することは当然のこととなる。

第2の市場の失敗は、規模の経済の存在である。これは、生産関数の各生産要素をすべて一定割合で変化させた場合の生産量の変化を指す。狭義には、規模に関して収穫逓増を指す。たとえば、ある地域に送電線を敷設する場合、小容量であっても、ある程度建設費用をかけなければ敷設できない。しかし、送電量を倍増しても費用が倍増するわけではない。こうした技術的な特徴があるため、送電線を敷設する場合は、大容量の施設がコスト的に妥当である。したがって、いったん送電線が敷設されれば、別の会社がその地域に競合する新しい送電線を敷設することは採算に乗らない。このため、最初に敷設された送電線が、当該地域でのサービスを独占することとなる。このような状況を、自然独占²⁾という。

第3の市場の失敗は、公共財³⁾の存在である。公共財を市場で供給すると次の2パターンで失敗が発生する。1つは消費における非排他性が成立する場合で、もう1つは非排他性が成立しない場合でも非競争性

が存在する場合である。非排他性が存在する場合、公共財を供給する際に料金を徴収出来ないという失敗がある。このように無料で公共財を利用する主体のことをフリーライダー⁴⁾とよぶ。

一方、非競争性が成立する場合は利用者を増やしても限界費用⁵⁾がゼロであるため、公共財を供給することは、競争市場がパレート効率⁶⁾を達成しない市場の失敗が問題にされる。国防、消防、空いている道路、広い公園なども公共財の例である。

第4の市場の失敗は、情報の非対称性の存在である。これは、市場における各取引主体が保有する情報に差があるときの、その不均等な情報構造である。「売り手」と「買い手」の間において、「売り手」のみが専門知識と情報を有し、「買い手」はそれを知らないというように、双方で情報と知識の共有ができていない状態のことを指す。情報の非対称性があるとき、一般に市場の失敗が生じパレート効率的な結果が実現できなくなる。このとき、必ずしも情報を持たない側に不利益が生じるわけではなく、情報を持つ側に不利益が生じることもある。医薬品はその典型である。

2.2 再生可能エネルギー政策に関する市場の失敗

歴史的にみると、再生可能エネルギー政策は、これまで、エネルギーの安全保障、地球温暖化防止、そして新しい産業・雇用の創出(スマートグリッド)という3つの目的が掲げられ、政治の関心であり続けた。これらの政治的関心は日米欧の先進諸国ではほぼ共通している(浅野,2011)。これら3つの目的について、再生可能エネルギー政策が根拠とする「市場の失敗」をまとめたものが表1である。

表1 再生可能エネルギー政策に関する「市場の失敗」と「政府の失敗」

出所：浅野(2011)をもとに筆者作成

	政治の関心	市場の失敗	政府の失敗
1970-1980年代	エネルギー安全保障	外部経済:①エネルギーの安全保障	過大な補助
1990年代	地球温暖化防止	外部不経済:②環境外部性	過大な補助
2010年代以降	新産業育成・雇用創出⇒スマートグリッド	動学的規模の経済:③既存技術のロックイン④先行者利益⑤学習効果	・動学的規模の経済に関して、実証が不十分

再生可能エネルギー政策の根拠となる「市場の失敗」は、外部性と規模の経済の2つに大別できる。浅野(2011)は、外部性に関しては2点(①エネルギー安全保障、②環境外部性)、そして規模の経済に関しては3点(③既存技術のロックイン、④先行者利益、⑤学習効果)、計5点を挙げている。

第1の市場の失敗として外部性があげられ、外部経済と外部不経済を指摘することができる。外部不経済として②環境外部性が挙げられる。石炭火力発電所発電によって、CO₂など温室効果ガスが排出され、温暖化が発生する場合の損害費用を、石炭火力発電事業者が、市場で支払うことがなければ、温室効果ガスが過剰に排出されるため、外部不経済となる。

一方、外部経済として①エネルギー安全保障があげられる。①エネルギー安全保障とは、エネルギー価格が安価な価格で、安定した供給のもとで入手できることである。再生可能エネルギーの普及は、原油など海外エネルギー資源への輸入依存度を低下させるとともに、「エネルギー・ダイバーシティ」(エネルギー源の多様化)に資する外部経済である。

次に第2の市場の失敗として規模の経済に関する③既存技術のロックインが挙げられる。電力事業は、規模の経済が強く働く費用逓減産業である。そのため、化石燃料や原子力などの既存の主要発電技術が固定化(ロックイン)してしまい、代替手段である再生可能エネルギーの締め出し(ロックアウト)が発生する可能性がある(Sorrell & Sijim, 2003)。結果として、より効率的な再生可能エネルギーが導入されることは阻害され、電力事業者の割高な温室効果ガス排出量は高止まるという。

しかし、電力供給構造の長期的技術変化や、経済構造変化を促すという「動学的」視点に立てば、③技術のロックインを避けることができるとする考え方が「動学的規模の経済」である。これは、ある産業が時間の変化(経過)を通じた、技術知識や経験の蓄積によって、生産費用が減少することを指す(岩田・飯田, 2006)

動学的規模の経済に関する市場の失敗は、④先行者利益が挙げられる。他国に先行して再生可能エネルギー技術開発や普及を行うことで、コストダウンを達成し、後発国で市場が起こったときに、輸出により更なる利益を得ることを指す。ドイツの風力発電が先行者利益を創出している例として指摘されている(Sorrell & Sijim, 2003)。

また、⑤学習効果も動学的規模の経済に関係する。

学習効果とは、ある産業が製品の生産量が増加していくと、技術知識や経験を蓄積することで、一個当たりの生産コスト、あるいは直接労働時間が低減する現象を指す。

3 電力システム改革と再生可能エネルギー政策の変遷

本節では、2000年以降の日本の電力システム改革と再生可能エネルギー政策の変遷を整理する。

3.1 電力システム改革の変遷

電気事業法(1964年法律第170号)に基づき、日本の電気事業は一般電気事業、卸電気事業、特定電気事業及び特定規模電気事業と定義され、一般電気事業者(10電力会社)は一般需要に対する電気の供給義務を負い、地域独占のために料金規制(総括原価方式による認可制)が適用されていた。

一方、日本の電力小売市場は、2000年3月に電気事業法改正の手続きに基づいて、2,000kW以上(20,000V以上)の特別高圧・大規模契約需要家から自由化が始まり、2004年4月に500kW以上の需要家、2005年4月に50kW以上(6,000V以上)の需要家と段階的に自由化が実施され、2016年4月以降、8兆円規模(2014年度、資源エネルギー庁試算)の電力小売市場が全面自由化となった(図1参照)。

2016年4月より、発電、送配電、小売の各事業に登録制が導入されるのにあわせて、東京電力は会社分割を実施した(図2参照)。これは、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法に基づき策定した「新・総合特別事業計画(2014年1月政府認定)」において会社分割を検討および申請していたものを、2016年3月に政府が改正電気事業法に基づき認可したものである。

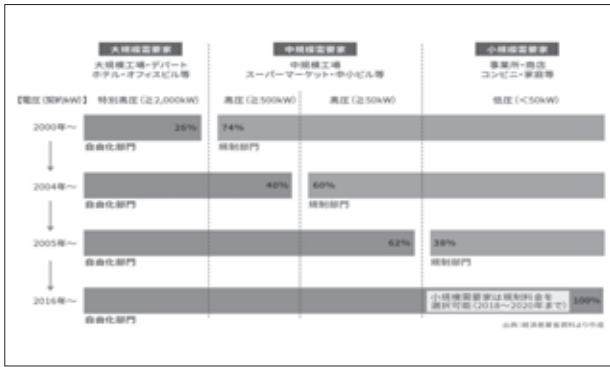


図1 電力システム改革の変遷

出所：経済産業省資料より

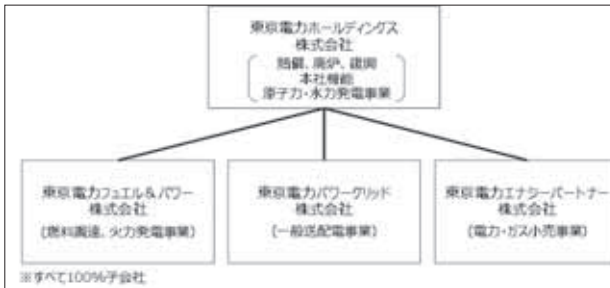


図2 東京電力株式会社の会社分割

出所：経済産業省資料より

3.2 再生可能エネルギー政策の変遷

日本において、再生可能エネルギー事業を拡張・支援する目的で政策及び施策が本格的に実施されたのは、1970年代の二度の石油危機以降のことである(松井,2000)。ただし、再生可能エネルギーという用語ではなく、石油代替エネルギー及び新エネルギーという用語が用いられていた。2009年8月施行の「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」(エネルギー供給構造高度化法)と改正代替エネルギー法(非化石エネルギー法)は原子力や再生可能エネルギーを「非化石エネルギー源」として定義した。

3.2.1 サンシャイン計画と代替エネルギー法

1974年に実施された「サンシャイン計画」では、太陽光、地熱、石炭、水素エネルギーを石油代替エネルギーとし、それらの「技術開発」に重点が置かれた。次いで、1980年に制定された「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」(代替エネルギー法)では、代替エネルギーとして石炭、天然ガス、原子力、水力とともに地熱及び新エネルギー(太陽光・太陽熱・風力等)が対象となった。

3.2.2 新エネルギー法

新エネルギー利用の促進目的が、石油代替から地球温暖化防止へと変更となった契機は、1997年の国連気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)における京都議定書の採択である。同年に制定された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」(新エネルギー法)では、当初の「狭義の新エネルギー」は、太陽光発電、風力発電、太陽熱発電、温度差熱利用、廃棄物発電、廃棄物熱利用、廃棄物燃料製造、再生資源を原材料とする燃料の製造、再生資源を原材料とする燃料等の熱利用及び発電利用、天然ガス自動車、メタノール自動車、電気自動車、天然ガスコジェネレーション、燃料電池を指した。

3.2.3 RPS法

2003年に施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(RPS(Renewable Portfolio Standard)法)では、当時の電力小売事業者(一般電気事業者、特定電気事業者、及び特定規模電気事業者)に対して、その電力販売量に応じて、一定割合の新エネルギー等を電源とする発電量を義務づけた。新エネルギー等は、具体的には、風力、太陽光、地熱、中小水力(水路式で1,000kW以下)、バイオマスの5つの種類とされた。

3.2.4 住宅用太陽光発電の余剰買取制度と再生可能エネルギー固定価格買取制度

2009年には「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」に基づいて、住宅用太陽光発電の余剰買取制度が導入された。次いで、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」(再生可能エネルギー特別措置法)に基づいて、2012年7月からFITが開始された。

RPS法では、電力小売事業に一定割合の新エネルギー等を電源とする発電量を明示的に義務づけたのに対して、FITでは発電量を決めずに価格を固定した。

現行のFITが導入された時期において、先行事例として、ドイツとスペインにおけるFIT導入効果が紋切り型に引用されたが、そのように評価を下すには時期尚早であったものとする。東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故によって作り出された極度に不安定な状況のなかで、日本で

は FIT の制度設計に関する経済分析に十分なリソースが投入されて議論し尽くされたとは言い難い。FIT の価格設定方法(資源価格変動の影響を含む)と国民負担(再生可能エネルギー発電促進賦課金等)の経済合理性について再検証する必要があると指摘されている。

3.3 エネルギーの地産地消と地域創生

多くの新電力は大口需要家に電力を供給しているが、「エネルギーの地産地消」に基づき地域創生を目指すビジネスモデルを追求する新電力もある。

ここでは、株式会社浜松新電力、合同会社北上新電力、一般財団法人中之条電力を取り上げる。

3.3.1 株式会社浜松新電力

平成 2015 年 10 月(事業開始 2016 年 4 月)、浜松市(約 500 万円)と遠州鉄道(同)などの地元企業 6 社が全体の 5 割を出資し、残りを NEC キャピタルソリューションと NTT ファシリティーズが折半して設立された(資本金 6000 万円)(図 3 参照)。

調達する電力の 8 割は地元の再エネ(太陽光 4 割、市南部清掃工場 4 割)で、市立の全小中学校や地元企業などに供給している。事業目的に以下の 6 点を掲げ、浜松市のエネルギー環境政策を実現する企業体と位置付けている。

- 1) 再生可能エネルギーの活用
- 2) 電力の地産地消
- 3) 市内資源の有効活用
- 4) 地域経済の活性化
- 5) 市民への節電・環境意識の醸成
- 6) エネルギーに不安のない強靱で低炭素な社会の構築

浜松市が地域新電力をつくるきっかけとなったのは東日本大震災だった。福島第一原発事故によって全原発が停止したことを受けて全国的に節電や計画停電が浸透した。浜松市でも電力の安定供給への懸念からエネルギーを持続的かつ安定的に確保することを目標に新エネルギー推進事業本部(現エネルギー政策課)が設置された。

その後、民間企業や学術機関との意見交換を通じ、スマートシティのコンセプトへと成長した。浜松版スマートシティの“エネルギーに不安のない強靱で低炭素な社会”という目標のなかに浜松新電力が位置づけられ、エネルギーの地産地消を目指す骨組み

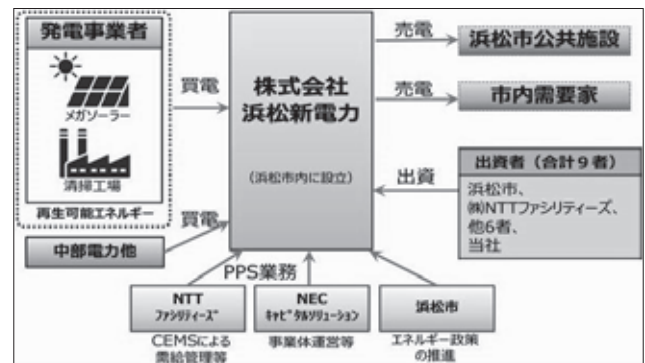


図3「浜松新電力」の事業スキーム

出所：NEC キャピタルソリューション資料より

がつくられた。

浜松市にとって新電力をつくることはエネルギーの地産地消を目指すことだけに止まらず、地球温暖化を抑制する再生可能エネルギーが蓄電池などを活用することで非常時にも有効活用される。そのことが強靱で低炭素な社会を構築し、市民への環境意識の向上や産業育成の目的も兼ね備えている。

当初の計画ではまず市が所有する施設への電力供給から始め、コミュニティベースの取り組みに成長させ、省エネの取り組みも加速させていく。次のステップで浜松市が計画する工業団地に熱と電気を販売することを目指している。

この地域は全国的に見ても太陽光発電の適地であり、全出力を合計した導入量において全国 1 位の実績を誇る。太陽光で発電した電力はすでに浜松市で消費される電力の 5.7%(エネルギー自給率は 8.2%)まで達し、2030 年には電力自給率を 20.3%まで引き上げ、市内にある大・中規模水力発電とあわせて 75%を超える電力自給率を目指している。再生可能エネルギーで 52.9%の自給が可能だというポテンシャル調査の数字を見ると 100%の電力自給も視野に入ってくるという。

3.3.2 合同会社北上新電力

2015 年 3 月に、NTT ファシリティーズが 100%出資(資本金 1,000 万円)して、岩手県北上市に合同会社北上新電力が設立された(図 4 参照)。このビジネスモデルは、地方自治体(岩手県北上市)、地元金融機関(北上信用金庫)及び既存 新電力(NTT ファシリティーズ)が中心となって推進している点に特徴がある。

北上市のメガソーラー発電所「かむいソーラー」で発電された電力の一部を合同会社北上新電力が買

い取り、市本庁舎をはじめ市関連施設に供給するエネルギーの「地産地消」を目指し(市関連施設電力需要の 2 割を自給する予定)、地域経済の活性化(地域創生)に繋げようとする。再生可能エネルギーの「地産地消」の取り組みは、地方自治体、地元民間企業、地元住民の連携が重要であることに加えて、地元金融機関の果たす役割も大きいとされている(藁品,2015)。

北上市が推進する「あじさい型スマートコミュニティー構想モデル事業」の体制構築に向けた協定(協定期間:2015 年 4 月～ 2034 年 3 月)を、北上市、合同会社北上新電力及び NTT ファシリティーズの 3 者間で締結し、エネルギーの地産地消を進めるとしている。「自治体が主体となってメガソーラーを建設する場合、主要設備である太陽光パネルは国産を選択することが多い」との指摘もあり、地域経済活性化に繋がる市場づくりが要求される。

このほかに、まちづくりとしてスマートコミュニティーを作ることにより、エネルギーの面的利用を促進させ、地域全体の市民サービスの向上や BLCP(business and living community plan : 非常時の業務・生活継続計画)を構築する目的がある。

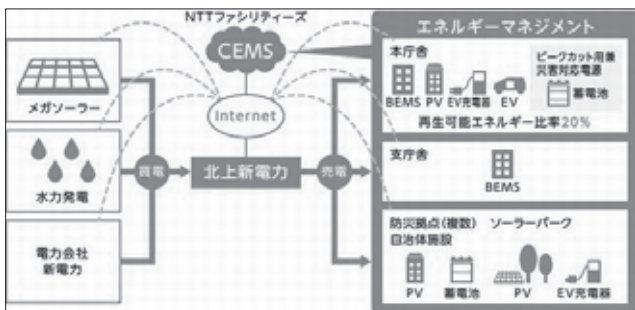


図4「北上新電力」の事業スキーム

出所：NTT ファシリティーズ資料より

3.3.3 一般財団法人中之条電力

群馬県吾妻郡中之条町では、以下の 5 点を設立趣旨として、2013 年 8 月に既存新電力である V-Power との共同出資により一般財団法人中之条電力を設立した(図 5 参照)。

- 1) 町内のメガソーラーで発電した電力を活用したい
- 2) エネルギーの地産地消や地域活性化につなげる
- 3) 今後、小水力発電も着工(2014 年～)
- 4) 木質バイオマス事業化
- 5) 単に売電するのではなく、地域に供給する仕組みをつくる

既存新電力と共同出資を行うことで、送配電事業者と託送供給契約をグループで結ぶことによりバランシング(調整)グループを形成し、電力のインバランス・リスクを低減させるモデルと指摘されている(平田,2015)。中之条町みずからが事業主として発電する 3 ヶ所のメガソーラー発電所で電力を発電し、町内の公共施設 30 ヶ所へ電力を供給するのをはじめ、個人への電力小売事業に参入する。電力の過不足売買は JEPX と共同出資者の V-Power を想定しており、再生可能エネルギー発電促進賦課金の交付の収入を見込んだ事業計画である。

4 エネルギー・ダイバーシティの現状と課題

このような変遷を経て普及促進が図られてきた再生可能エネルギーであるが、国の政策検討にかかる会議体資料等をもとに、エネルギー・ダイバーシティの現状と課題について確認しておく。

4.1 太陽光発電

FIT により 10kW 以上の非住宅用(事業用)を中心に急速に導入が拡大し、住宅用も着実に増加している。

買取価格(発電コスト)も FIT 導入後、着実に低下する一方、諸外国と比べて依然として高い水準にある。また、①高い価格での大量導入による国民負担の急増、②非住宅用 50kW 未満の小規模案件の増大、③不十分な設計・施工・メンテナンス、④立地地域とのトラブル等が課題となっている。

指摘されている検討すべき課題は、以下の 3 点。

- ①今後、我が国においてどのようにコスト低減を図り、またコストが低減した電源をどのように有効活用することにより、自立化を達成していくか。
- ②2019 年以降住宅用で順次発生する FIT 切れ電源の扱いを含め、諸外国と比べても小規模案件が極めて多い状況下で、買取期間終了後も安定的に発電を継続するための環境整備をどのように行っていくか。
- ③太陽光発電が地域と調和した形で導入されるための環境をどのように整備していくべきか。

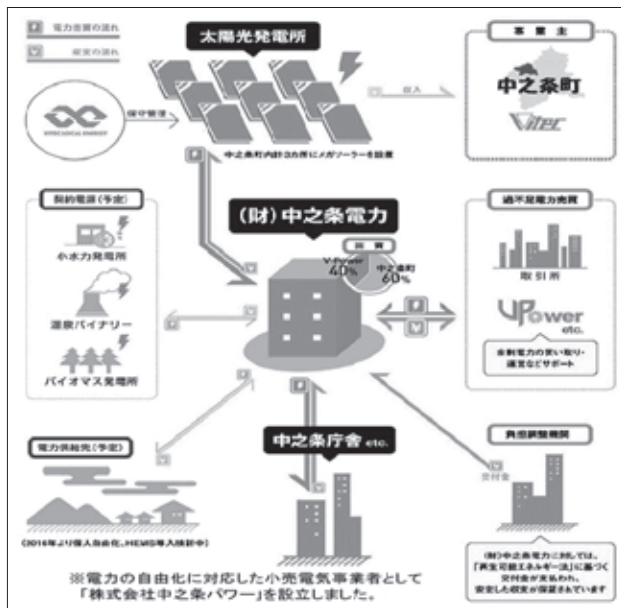


図5「中之条電力」の事業スキーム

出所：中之条電力資料より

4.2 風力発電

系統制約、環境アセスメントや地元調整等の開発段階での高い調整コストにより、FIT 開始後も導入量は伸びていない。また、世界的にコストが低減する流れの中で、発電コストが高止まっている。

このため、改正 FIT 法(2017年4月)において、①複数年度分の買取価格を決定し、②事業者のイノベーションを促すための中長期的な価格目標を設定したところである(2030年 発電コスト 8~9円/kWh)。

指摘されている検討すべき課題は、以下の3点。

- ①着実にコストを低減させていくためにどのような施策が有効か。
- ②地元調整の円滑化や、ポテンシャルの大きい洋上風力の推進のためには、どのような環境整備が必要か。
- ③小形風力(20kW未滿)については、調整コスト等が低く導入が容易なため導入量・認定量が急増している一方で、安全上のトラブル等が発生していることをどのように考えるか。

4.3 バイオマス発電

FIT 開始後、輸入材を用いた大型案件を中心に導入が拡大する一方、メタンガス等、それ以外の電源の導入規模は限定的であり、全体的に高コスト傾向である。

買取期間終了後も安定的に発電が継続されるためには、木質バイオマスで全体コストの7割程度を占

めると言われる燃料コストの低減や、安定的な燃料確保が大きな課題といえる。

指摘されている検討すべき課題は、以下の3点。

- ①コスト低減や自立化への道筋をどのようにつけていくか。
- ②導入が進んでいない木質バイオマス以外の電源が導入拡大していくために必要な条件は何か。
- ③木質バイオマスについては、輸入材の活用や石炭との混焼による発電について、エネルギーセキュリティや温暖化対策といった観点からどのように評価するか。

4.4 小水力発電

FIT により導入が進展しつつあるが、初期リスクや建設コスト上の課題から、新規地点の開発が十分進んでいるとは言いがたい状況である。

中小水力発電については、特に中規模の新規地点開発による量的な拡大を進めるとともに、リスクが低くコスト効率的なものについては、FIT からの自立を図っていくことが重要ではないか。

指摘されている検討すべき課題は、以下の1点。

- ①地元調整の円滑化のためには、どのような環境整備が必要か。

4.5 地熱発電

FIT により開発案件が増加している。比較的小規模な開発案件については、既に現時点でも運転を開始したところである。

一方、大規模な開発案件については、①掘削成功率が低く、開発コストが高い、②リードタイムが長い、等の課題が存在し、現時点での導入量は限定的。また、立地制約が大きい電源であり、系統接続の問題や、環境アセスメントや地元調整などに時間がかかることも、開発にあたっての課題といえる。

導入促進や将来的なFITからの自立を図っていくために、検討すべき課題は、以下の3点。

- ①掘削成功率の向上や、開発コストの低減に、どのように取り組んで行くべきか。
- ②立地制約を踏まえた事業環境の整備をどのように図るべきか。
- ③地元調整の円滑化のために、地方自治体に期待される役割が大きくなってきているところ、どのような政策支援が有効か。

5 再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題

こうした再生可能エネルギーの現状と課題を踏まえ、本節では、経済産業省の「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会」の議論等をもとに、政策課題について整理しておく。

5.1 課題認識

世界的には、再生可能エネルギーの導入拡大が進む中、発電コストが低減し、他の電源と比較してもコスト競争力のある電源となってきたことで、再生可能エネルギーの更なる導入拡大を生むという好循環が生じている。

日本では、2012年7月のFIT導入以降、急速に再生可能エネルギーの導入が進んでいるが、一方で、発電コストは国際水準と比較して依然高い状況にあり、また、系統制約の顕在化や地域社会との調和など新たな課題も明らかになってきている。

こうしたことから、再生可能エネルギーの最大限の導入拡大と国民負担の抑制を両立すべくFIT法が改正され、2017年4月に施行されたところである。

一方で、FITによる長期の固定価格買取などの手厚い支援は、再生可能エネルギー導入初期の市場創出のための措置であり、中長期的には、こうした支援措置なしにマーケットベースで再生可能エネルギーの導入が更に拡大していくことが必要である。

また、再生可能エネルギーの増大に伴い、系統増強や追加的な調整力の確保など系統への受入コストも増大する。こうしたコストを最小化しつつ、適切に分担していくことも必要である。

再生可能エネルギーの導入がもたらす各種便益（CO₂削減、エネルギー安全保障の強化、燃料費の抑制等）とコスト（発電コスト、系統受入コスト等）の比較において、そのネットの便益を最大化していくことが、再生可能エネルギーの大量導入時代に向けた道を開き、再生可能エネルギーが我が国の経済・社会を支える重要な基盤となるために不可欠である。

5.2 コスト競争力

世界的に再生可能エネルギーの発電コストが大幅に低減する中、気象・地理条件等の違いにも留意しつつ、我が国においても大幅なコストダウンを通じて再生可能エネルギーをコスト競争力のある電源としていく必要がある。

改正FIT法に盛り込まれた中長期の価格目標の設定や入札制度等の仕組みを十分に活用しつつ、研究開発や規制制度改革など民間事業者と連携しながら総合的な取組を進めていく必要がある。

このため、電源毎のコスト構造や導入実態を把握し、将来的なコストダウンの道筋と必要な施策を明らかにすることが必要である。例えば、バイオマス発電は、燃料費がコストの7割を占めることから、そのコストダウンの方法論について精査が必要である。

また、再生可能エネルギーのFITからの自立化について検討するとともに、現行のFIT下においても、コストダウンを促す方向での制度運用を検討することが必要である。

5.3 FITからの自立施策

現行のFITは、長期の固定価格での買取りを保証するものであるが、中長期的には、こうした措置に頼らず自立的に再生可能エネルギーの導入が進むことが必要である。

このためには、コスト競争力の向上を図りつつ、同時に、現在の支援制度の将来的な見直しと、発電コスト低減のための民間投資のリスクの在り方について検討していくことが必要である。

5.3.1 市場機能によるFITからの自立化

再生可能エネルギーの自立的な導入を実現するためには、市場機能の活用が重要である。我が国に先行してFITを導入した欧州各国では、入札制度、卸電力市場の価格にプレミアムを上乘せして補填するFeed-in Premium(FIP)、再生可能エネルギー事業者による卸電力市場への直接販売など、より市場機能を活用した支援策に移行する動きが見られ、国民負担の抑制にも寄与している。(図6参照)

中長期的なFIT法の改正も視野に、諸外国の制度の動向や運用状況、前提条件の相違等を調査し、それぞれのメリット・デメリットや制度移行の条件など、更に詳細な検討を行うことが必要である。

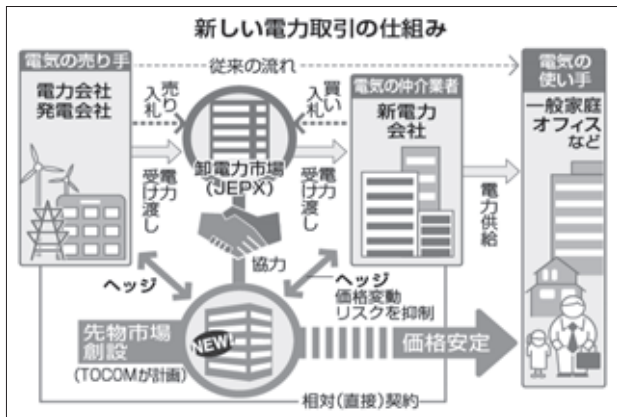


図6 新しい電力取引の仕組み

出所：時事通信社資料より

5.3.2 再生可能エネルギーの新たな活用の促進

発電コストの低下に伴い、売電ではなく自家消費が合理的な選択となることも想定され、こうした状況を背景に、再生可能エネルギーの新しい使い方の可能性が広がっていくと考えられる。FITに頼らない再生可能エネルギーの導入拡大という観点からは、こうした機会をとらえ、再生可能エネルギーの新たな活用モデルを拡大していくことも重要である。

電気自動車・PHV⁹⁾の更なる普及やデータセンターの立地等によって創出される電力需要はその契機となり得ることから、こうした新たな電力需要と再生可能エネルギーとを組み合わせる新たなモデルを促進していくことが重要である。

また、災害対応や省エネ等の観点も踏まえ、ZEB/ZEH⁹⁾のような取組の加速のほか、住宅における再生可能エネルギーの自家消費を中心とした新たなライフスタイル・ビジネスモデルが発展する可能性がある。さらに、個々の家庭を超えて発電・蓄電・需要機器を束ね、電力の需給バランス調整に活用するエネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス¹⁰⁾ (図7は豊田市の実証事例)のような新しいビジネスが生まれつつある中、こうした動きを推進するため、蓄電池コストの低減、再生可能エネルギー需要の喚起、各種制度の見直しなど、具体的な支援に取り組む必要がある。

地域においては、熱エネルギーなども活用しつつ、エネルギーの相互融通・有効活用を図る地産地消の取組についても、地域の産業振興や雇用創出につながる重要なものであり、積極的に取り組む必要がある。

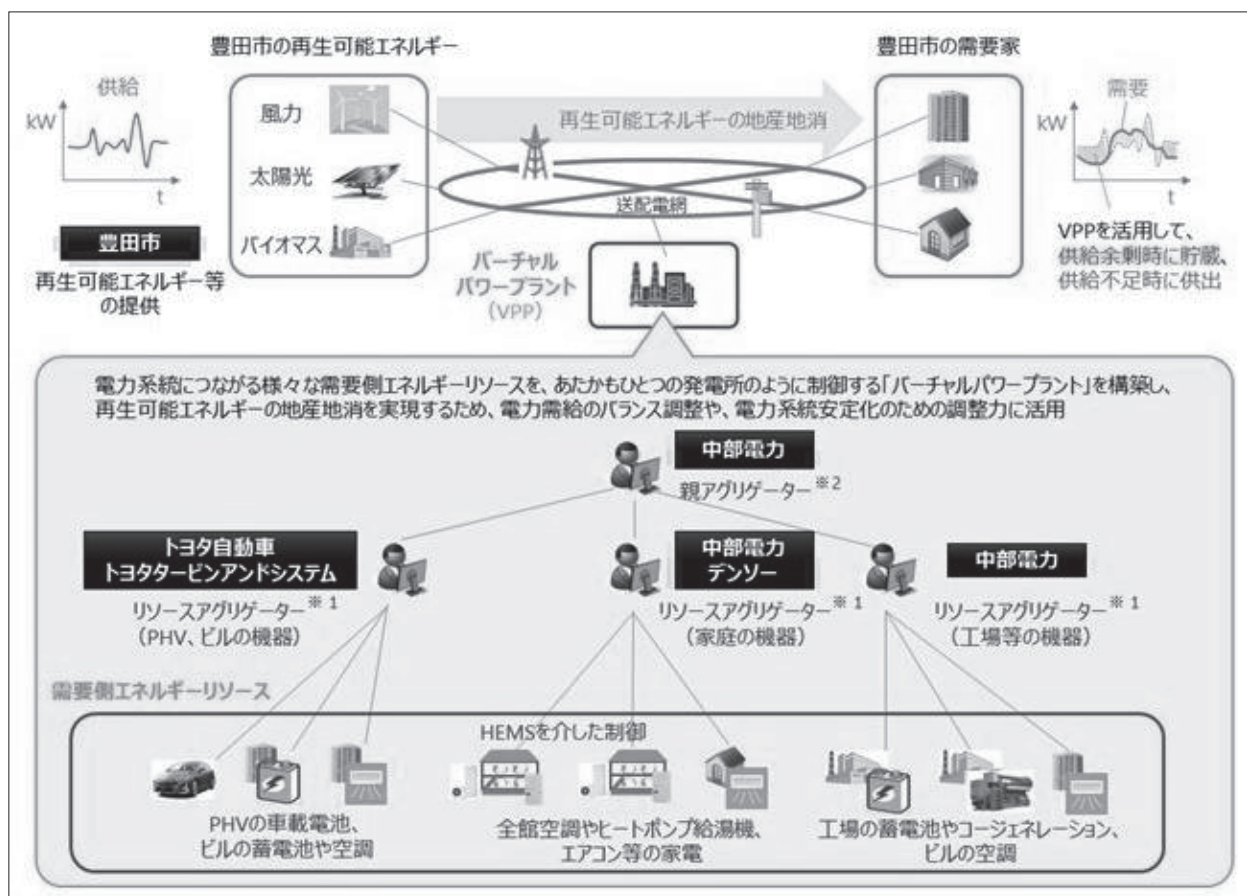


図7 豊田市「バーチャルパワープラントプロジェクト」

出所：中部電力株式会社資料より

なお、再生可能エネルギーの新たな活用モデルは、再生可能エネルギーの導入拡大に応じた調整力としての機能を果たし得る一方で、その拡大が系統運用の障害となり、系統利用の減少によって系統コストの回収が難しくなるといった点を懸念する指摘もあり、更に具体的な検討を行うことが必要である。

6 まとめ

これまでの整理検討を踏まえ、今一度「エネルギーの地産地消」について考察してみたい。再生可能エネルギーを利用した発電事業は、エネルギー安全保障や地球温暖化防止に資するだけでなく、地域資源の有効活用、雇用創出、災害対策など複数の政策目標に応える手段と認識される。しかし、事業の多くはFITによって成立しており、経済振興や雇用への影響も限定的(竹内,2015)で、かつ当事者以外の住民たちの窮乏化の上に成立していることも指摘されている。こうした電源の増大が電力ネットワーク全体の安定供給を毀損することも懸念される。

「エネルギーの地産地消」に関わる先行研究の多くは、その大半が部分最適を企図した地域分析に留まる。今後は、電力ネットワークや域外との財の移出入を含めた全体最適を視野にいれた分析を行い、「エネルギーの地産地消」事業が、持続可能な事業として成立するための条件や評価を行うことが求められているといえよう。

特に、「経済振興」「雇用創出」「災害対策」という3つの視点を中心に、エネルギーの地産地消事例を評価し、教訓・課題を抽出することで、理想的かつ合理的な「地域創生とエネルギー・ダイバーシティ」を提言することを筆者の今後の研究課題としたい。

注

- 1) 大規模水力発電、熱エネルギー等は対象外。
- 2) その産業分野の有する自然の条件や技術的な特性によって、競争的となりえず、必然的に独占状態となること。産出の限られた天然資源、電力などの公益産業にみられる規模の経済性などが原因となる。
- 3) 非競合性あるいは非排除性の少なくとも一方を有する財として定義される。対語として、競合性と排除性とを有する私的財がある。競合性とは、消費者によるその財の消費が増えるにつれ、追加的な費用なしでは、次第に財の便益(質・量など)が保たれない性質を指す。排除性とは、対価を支払わず財を消費しようとする行為を実際に排除可能な性質を指す。この場合市場では、価格付けされた財が対価の支払いを条件として販売される。
- 4) 直訳すれば「ただ乗り」になるように、ある財(あるいはサービス)の対価を支払うことなく、便益のみを享受する人のことをいう。通常の「私的財」の場合、財の供給者側に、対価の非支払者に財の引渡しを拒否する容易な手段がある。したがって消費者は、財の便益がコストより大きい限り必ず対価を支払う結果となる。しかし「公共財」、たとえばラジオ放送、国防、市街路等の場合、対価の非支払者をその財の便益享受から排除すること(排除原則の適用)は非常に高価につくか、不可能に近い。
- 5) 生産量を追加的に1単位増加したときの生産費用の増加分。短期的には固定費は変わらないから、限界費用は原材料費や賃金分の増加、つまり限界可変費用に一致する。これに対し、総費用を生産量で割った値を平均費用という。
- 6) ある集団が、1つの社会状態(資源配分)を選択するとき、集団内の誰かの効用(満足度)を犠牲にしなければ他の誰かの効用を高めることができない状態を、「パレート効率的(Pareto efficient)」であると表現する。
- 7) 電力の取引を行う市場。近年、電力市場自由化の進展に伴って、急速に発展してきた。電力取引市場には、1日前に翌日の電力需給などの基本的な契約を定める1日前電力取引や、時々刻々と需給調整を行うリアルタイム市場(あるいはインバランス市場)など、電力そのものを取引するスポット市場のほかに、電力価格変動のリスクを担保するために1週間から数カ月先の電力取引を先渡しで行う金融市場もある。北欧のノルドプール、米国の Cal - PX(カリフォルニア電力取引所)などが代表例。日本では、電気事業分科会中間報告(2003年2月)に沿って、2005年4月に卸電力取引を行う日本卸電力取引所が開設。
- 8) プラグインハイブリッドカー(plug-in hybrid car)は、コンセントから差込プラグを用いて直接バッテリーに

充電できるハイブリッド車であり,PHV (Plug-in Hybrid Vehicle) または PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) と略されるプラグインハイブリッド式輸送機器の一種.

- 9) ゼロ・エネルギー・ビル/ゼロ・エネルギー・ハウスのこと.ZEBとは「建築物における一次エネルギー消費量を,建築物・設備の省エネ性能の向上,エネルギーの面的利用,オンサイトでの再生可能エネルギーの活用等により削減し,年間での一次エネルギー消費量が正味(ネット)でゼロ又はおおむねゼロとなる建築物」
- 10) エネルギー・リソース・アグリゲーションの範囲は,需要家等の創エネルギー機器・設備,蓄エネルギー機器・設備,負荷機器・設備.これらを遠隔操作等することによりネガワット(下げ DR)・需要創出(上げ DR)・ポジワットをアグリゲートする.

引用文献

- Sorrell, S., and Sijm, J. (2003), "Carbon Trading in the Policy Mix", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 19 No. 3, pp. 420-437.
- 朝野賢司(2011)『再生可能エネルギー政策論』エネルギーフォーラム.
- 岩田規久男・飯田泰之(2006)『ゼミナール経済政策入門』日本経済新聞社.
- 平田裕子(2015)「再生可能エネルギーと地域活性化 持続可能な地域資源の活用に向けて」『金融ジャーナル』pp. 74-77.
- 竹内純子(2015)「再生可能エネルギーを軸とした地域活性化を考えるー海外事例から見えてくる日本に求められる姿勢」,『月刊ビジネスアイ エネコ地球環境とエネルギー』2015年4月号.
- 八田達夫(2008)『ミクロ経済学 I 市場の失敗と政府の失敗への対策』東洋経済新報社.
- 水野清・根来龍之(2003)「「市場・政府の失敗」補完の視点から見た企業の社会活動」『日本 NPO 学会第 5 回年次大会報告概要集』,pp21-22.
- 松井賢一(2000)『エネルギー経済・政策論』嵯峨野書院
- 藁品和寿(2015)「再生可能エネルギーでの「地産地消」①ー再エネを活用した地域循環に向けてー」『産業企業情報』27-4, 信金中央金庫地域・中小企業研究所,pp1-12.

「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題について」再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会(第1回)配布資料3,経済産業省平成29年5月25日

「再生可能エネルギーの導入拡大に向けた施策の方向性につ

いて」総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会(第9回)-配布資料経済産業省平成28年6月7日

参考文献

- 飯田哲也(2011)『エネルギー進化論』ちくま新書
- 馬場史朗(2015)「再生可能エネルギー事業評価に必要な視点」『金融ジャーナル』pp. 70-73.
- 水野清(2012)「中小企業における省エネルギーの普及にかかわる仲介者の役割」『環境情報科学論文集』Vol.26,pp.267-272.
- 安田陽(2017)「「エネルギーの地産地消」は本当によいことなのか?」『都市問題』2017年11月号,pp.10-15.

(原稿受理年月日 2017年12月1日)