

2015 年度 学士論文

日本における再生可能エネルギーの普及  
—市民の再生可能エネルギーに対する意識を  
どのように高めていくか—

2016 年 1 月 29 日

早稲田大学商学部 谷本研究室

1F120408-5

坂 慈子

## はしがき

谷本ゼミで2年間を過ごし、集大成として卒業論文を執筆して感じたことは、人は、常に学び続けることが必要であるということである。10年前に正しかったことが、現在は間違いとされている。世の中には、そのような出来事があふれている。不十分な知識、あるいは昔の知識で物事を語っては、正しい答えを導き出すことはできないのである。

私が谷本ゼミでCSRを学ぼうとしたきっかけは、中学校の修学旅行であった。私が卒業した中学校は、日本における修学旅行の発祥の学校であるそうで、「発祥」の名にふさわしい、まさしく「学を修める」旅行であった。修学旅行の半年前から事前学習を行い、修学旅行の後にもレポートが課された。

修学旅行では、静岡県の各地を回り、森林で間伐の体験をしたり、製紙工場、原子力発電所、ごみの分別を積極的に行っている自治体を見学したりした。製紙工場では、工場における省エネルギーの推進について学んだ。当時、企業のCSR活動というと、植林活動のような本業から離れたCSR活動が目立っていた。しかし、工場見学をきっかけに、CSR活動は企業の事業活動と密接に関係していると知った。そして、大学に入学しCSRについて研究できるゼミがあることを知り、中学時代を思い出し、このゼミでCSRについて本気で学びたいと思ったのであった。

冒頭の「卒業論文を執筆して感じたことは、人は、常に学び続けることが必要であるということ」と考えるようになった理由も、修学旅行での体験が基になっている。静岡県には、浜岡原子力発電所がある。修学旅行では、原子力発電に賛成の方、反対の方、両方のお話を聴く機会があった。2008年当時は、エネルギー基本計画に基づき、原子力発電は、「将来にわたる基幹電源と位置付け、核燃料サイクルを含め着実に推進する」とされていた時期であった。学校においても、原子力発電を推進することが正しいと教えられてきた。当時、原子力発電に反対の立場をとる方のお話を聴いたときには、「この方は、なぜこのようなことを言うのだろうか？」と考えていた。

しかし、2011年3月11日に発生した東日本大震災によって発生した福島第一原子力発電所の事故によって、世論は一変した。原子力発電所の即刻廃止を訴える人が多く存在する。今後も積極的に原子力発電所を建設するべきである、と考える人は少ないであろう。私が修学旅行でお話を聴いた2008年からまだ10年も経っていないのに、世論は正反対になった。今頃、修学旅行でお話をしてくださった方は、この状況をどう思っているのだろうか。

たとえ物事を十分に理解したとしても、それが正しいかどうか判断するのは

難しい。今回、卒業論文で再生可能エネルギーの普及について研究するにあたり、日本のエネルギー事情、エネルギー政策、原子力発電所等について調査した。原子力発電所を今後どうしていくべきなのか、調べれば調べるほど分からなくなっていく。おそらく、一つの正解は導けないのである。それでも、物事について理解しようと学び続けることは必要である。学ばなければ、何が正しいのか分からない、という段階にさえ到達しないからである。

就職すれば、辺りは知らないことだらけであろう。常に学び続ける姿勢を忘れずに、社会に貢献できる人間になりたい。

最後に、常に学び続ける機会を提供して下さった谷本先生、一緒に学び、悩みぬいたゼミ生の皆に心から感謝の意を表し、はしがきとする。

2016年1月29日

坂 慈子

## 目次

第1章	日本において再生可能エネルギーを普及させることの重要性	6
第1節	日本の電力事情の現在と将来	6
第2節	問題提起	7
第3節	本論文の構成	8
第2章	日本の電力政策の流れ、および日本において再生可能エネルギーに注目が集まってきた理由	10
第1節	明治時代から現代までの電力政策の特徴	10
第2節	火力発電から原子力発電へのシフト	11
第3節	原子力依存からの脱却、再生可能エネルギーへのシフト	13
第3章	日本における再生可能エネルギー政策	15
第1節	電力の小売全面自由化	15
第2節	再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)	17
第4章	日本の再生可能エネルギー普及における課題	19
第1節	固定価格買取制度(FIT)の課題	19
(1)	再生可能エネルギーによって発電できる最大量を、電力会社に接続できない	19
(2)	固定価格買取制度の悪用(空押し)	20
第2節	再生可能エネルギーの種類による普及の差の課題	21
第3節	市民の再生可能エネルギーに対する意識の課題	24
第4節	日本において再生可能エネルギーの普及に必要なことは何か	28
第5章	市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチ①：「北海道グリーンファンド」	30
第1節	北海道グリーンファンドの概要、北海道グリーンファンドを取り上げた理由	30
第2節	市民風車への出資を通じた出資者の意識の変化	30
第6章	市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチ②：ドイツ	34
第1節	ドイツを先進事例として取り上げた理由	34

第2節	ドイツ国民が再生可能エネルギーに対する意識が高い理由	36
(1)	環境保護団体の規模の大きさ	37
(2)	市民団体による政党「緑の党」の存在	37
第3節	ドイツの事例をどのように日本において生かせるか	38
第7章	企業による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるための アプローチ：「電源開発 磯子火力発電所、竹原火力発電所」	40
第1節	磯子火力発電所	40
(1)	磯子火力発電所の概要	40
(2)	磯子火力発電所を先進事例として取り上げた理由	40
(3)	磯子火力発電所における、地域との共生のための取り組み	41
第2節	竹原火力発電所	43
(1)	竹原火力発電所の概要	43
(2)	竹原火力発電所を先進事例として取り上げた理由	43
(3)	竹原火力発電所における、地域との共生のための取り組み	44
第3節	効果的な企業 PR に求められることは何か	45
第8章	結論：市民の再生可能エネルギーに対する意識をどのように高めて いくか	46
第1節	本論文の総括	46
第2節	本論文で不十分であった点	47
	文献一覧	48
	URL 一覧	49

## 第 1 章 日本において再生可能エネルギーを普及させることの重要性

### 第 1 節 日本の電力事情の現在と将来

現在、日本の電力業は、1972 年から続く 10 電力体制がとられている。民営・発送配電一貫経営・地域独占の 10 電力会社(北海道、東北、東京、中部、北陸、関西、中国、四国、九州、沖縄)が主たる存在である<sup>(1)</sup>。1995 年以降は、電力自由化の開始により、電力の卸売部門と小売部門で市場競争が部分的に展開されている<sup>(2)</sup>。

1973 年の石油危機を受けて、日本の高度経済成長期は終焉した。電力業界においても、当時、日本の電源構成の 73%は石油火力が占めていたため、石油危機によるダメージは大きかった<sup>(3)</sup>。1973 年から 1974 年の 1 年で、kWh あたりの電気料金は 2 倍以上となった<sup>(4)</sup>。石油危機を受けて、10 電力会社は原子力発電の開発を進めることとなった。2000 年代においては、石油・石炭・天然ガスなどの価格高騰、地球温暖化問題に対する危機感の高まりなどを受け、原子力発電は高く評価され、日本において多くの原子力発電所が建設された。2016 年 1 月現在、日本には 54 基の原子力発電所が存在する。しかし、2011 年 3 月の東日本大震災における福島第一原子力発電所の事故を契機に、原子力発電所に関する動きは大きく変わる。福島第一原子力発電所の事故を受け、一時期は日本に所在するすべての原子力発電所が停止された。2016 年 1 月現在も、稼働している原子力発電所は、川内原子力発電所の 1 号機・2 号機のみである<sup>(5)</sup>。原子力発電所を今後も積極的に稼働させるか否かは、日本の政策における大きな論点となっているが、これ以上の原子力発電所の建設は不可能とって良いだろう。

このような現状から、日本が持続可能な発展を遂げるためには、再生可能エネルギーの普及が必要であると考えられる。現在、東日本大震災以前に原子力発電によって発電していた分の電力のほぼ全てを化石燃料でまかなっている。日本では化石燃料はほぼ採掘されないため、化石燃料を使用する量が増えれば増えるほど多くの化石燃料を輸入しなければならない。これは、日本の国費が多量に海外に流出することを意味している。日本の財政は赤字であり、これ以上財政状況を悪化させないために対策をとる必要がある。また、地球温暖化への対策としても、二酸化炭素の排出量削減のために化石燃料による発電割合を減らすことは重要である。

この状況を改善するために、日本において、原子力発電、火力発電への依存から脱却し、発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合を高めていくことは、日本の持続可能な発展のために不可欠である。

## 第2節 問題提起

第1節で、日本において再生可能エネルギーを普及させることが、持続可能な発展のために不可欠であると述べた。それでは、日本において再生可能エネルギーを普及させるためにはどうすれば良いのだろうか。

再生可能エネルギーの普及のために、政府、自治体、企業、NPOなど様々なセクターが行動を起こしている。

政府は2012年より再生可能エネルギー特別措置法(日本における、固定価格買取制度(FIT)など再生可能エネルギーにかかわる法律の総称)を施行した。また、地熱発電に関しては開発の規制緩和を行い、開発を行うことができる場所が国立公園の中が多いなどの理由で普及が進んでこなかった問題の改善を図っている。政府は、法律の施行、改正や規制緩和により再生可能エネルギーに参入する事業者の増加を図ったり、事業者、個人への支援を行ったりしている<sup>(6)</sup>。

企業は2012年に開始した固定価格買取制度により、再生可能エネルギー事業を開始するにあたっての事業投資を回収できる見込みが立った。そのため、異種業を含む多くの企業が再生可能エネルギー事業に新たに参入した。例えば、ソフトバンクは東日本大震災の影響で電力供給が停止したことへの危機感などから2011年にSBエナジーを設立し、メガソーラーなどによる発電事業、電力小売事業などの電力事業に取り組んでいる<sup>(7)</sup>。

一部の自治体では、再生可能エネルギーを活用した町おこしに取り組んでいる。例えば、群馬県太田市では、早い時期から太陽光発電の導入と普及拡大を図ってきた。太陽光発電の取組みの集大成として、自治体単独では初めてとなるメガソーラーの運営を行っている。2013年時点で3ヶ所稼働しており、発電した電力は固定価格買取制度を活用して全て電力会社に売電し、メガソーラーで得られた収益は、太陽光発電システム導入報奨金や省エネルギー機器設置費補助金など、市内のまちづくり全般に活用されている<sup>(8)</sup>。

NPO法人には、市民から出資を募り、市民風車を建設した例がある。北海道電力泊原子力発電所の反対運動から生まれた北海道グリーンファンドでは、「市民が事業として風力発電を行うことにより社会的な連帯を作り出したい」と考え、市民から出資を募り、市民風車の設置・運営を行っている。北海道グリーンファンドの成功例を受け、全国各地で市民風車の動きが広がっている<sup>(9)</sup>。

本論文では、政府の再生可能エネルギー政策とその課題、上記の様々なセクターの先進事例などを調査し、日本において再生可能エネルギーが普及するために求められることを明らかにする。

### 第3節 本論文の構成

第2章では、再生可能エネルギーの普及のために求められることを調査するにあたり、橘川(2013)より、まずは明治時代以降の日本の電力政策の流れを調査し、日本が石油危機以降推進してきた原子力発電は、もはや日本において再び推進できる状況にないこと、そのことに伴い、日本において再生可能エネルギーに注目が集まってきたことを理解する。

第3章では、日本の再生可能エネルギー普及のための政策を、経済産業省資源エネルギー庁(2015a)、(2015b)より調査する。電力の小売全面自由化、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の2つである。2つの再生可能エネルギー政策が生まれた背景、政策によって見込まれる効果、政策による成果を調査する。

第4章では、日本の再生可能エネルギー普及における課題を調査する。固定価格買取制度の課題、再生可能エネルギーの種類による普及の差の課題、市民の再生可能エネルギーに対する意識の課題の3項目である。固定価格買取制度の課題は、再生可能エネルギーによって発電できる最大量を電力会社に接続できず、再生可能エネルギーによって発電する電力を十分に生かせない点、再生可能エネルギー事業者が固定価格買取制度を悪用する点の2点を、自然エネルギー財団(2012)、経済産業省資源エネルギー庁(2014b)より調査する。再生可能エネルギーの種類による普及の差の課題は、比較的発電を行いやすい太陽光発電、風力発電ばかりが普及し、地熱発電、バイオマス発電の普及が遅れている点を、石田(2013)、経済産業省資源エネルギー庁(2014b)より調査する。市民の再生可能エネルギーに対する意識の課題は、市民は再生可能エネルギーに対する知識が十分にあるのか、再生可能エネルギーを積極的に利用する意識があるのか、この2点を生協総合研究所(2011)、みずほ情報総研(2015)より調査する。これら3項目の課題を調査し、日本における再生可能エネルギーの普及において必要なことは、「市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めること」であると結論づける。

第5章から第7章では、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるために具体的に何をすれば良いのか、事例研究を行う。

第5章では、市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチの1点目として、北海道グリーンファンドを取り上げる。北海道グリーンファンドは、北海道電力泊原子力発電所の反対運動から始まった、グリーン電力料金制度・市民風車の運営や、自然エネルギー・省エネルギー普及啓発活動などを通じて、市民の力で持続可能なエネルギー未来を作ることを目的として活動している団体である。北海道グリーンファンドの事例においては、既存の市政を利用するのではなく、市民団体が独自に風車を運営すること

で、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めることができるということ  
を述べる。谷本他(2013)などから調査する。

第6章では、市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高める  
ためのアプローチの2点目として、ドイツを取り上げる。ドイツ市民は、環境  
省が2014年に行った調査によると、日本の市民に比べて、再生可能エネルギー  
に対する意識が高い。また、ドイツは、脱原発を推進するようになった理由が  
原子力発電所の事故である点、再生可能エネルギーを推進している多くのヨー  
ロッパ諸国の中では、人口や気温が日本と近い点など、日本と類似している点  
が多い。このことから、ドイツにおける再生可能エネルギー政策を日本におい  
て生かすことで、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めることができ  
るのではないかと考えた。ドイツの事例においては、市民団体が政党を作り、  
既存の政党政治に入り込み、政治を脱原発・再生可能エネルギー推進に変化さ  
せることができるということを示す。熊谷(2012)、今泉(2013)などから調査す  
る。

第7章では、企業による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高める  
ためのアプローチとして、電源開発の磯子火力発電所、竹原火力発電所を取り  
上げる。磯子火力発電所は、世界的にも珍しい大都市に立地する発電所である  
ことから、公害防止の観点から横浜市と密接な連携をとっている。竹原火力発  
電所は、住宅地から非常に近い場所に立地していることから、騒音・振動や景  
観などに対する配慮を、周辺住民との意見を交換しつつ高いレベルで行ってい  
る。このような特徴から、地域との密接な連携を取っている発電所の企業 PR  
方法を調査し、市民のエネルギーに対する意識を高める方法を調査する。

第8章においては、日本において再生可能エネルギーが普及するために求め  
られることは何かを結論づける。また、本論文で不十分であった点を考察する。

---

(1) 電気事業連合会ホームページ「9 電力体制」

[http://www.fepc.or.jp/library/words/jiyuuka/oroshi/jigyousya/1225495\\_4594.html](http://www.fepc.or.jp/library/words/jiyuuka/oroshi/jigyousya/1225495_4594.html)

(2) 電気事業連合会ホームページ「電力自由化」

<http://www.fepc.or.jp/enterprise/jiyuuka/>

(3) 橘川(2012) p.53

(4) 経済産業省資源エネルギー庁(2014a) p.1

(5) 日本原子力技術協会ホームページ「原子力発電所運転実績」

<http://www.gengikyo.jp/db/fm/plantstatus.php>

(6) 経済産業省資源エネルギー庁ホームページ「固定価格買取制度」

[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/index.html](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html)

(7) SB エナジーホームページ「会社概要」

<http://www.sbenergy.co.jp/ja/info/profile/>

(8) 国土交通省国土政策局(2014) p.27

(9) 谷本、大室、大平、土肥、古村(2013) p.99

## 第2章 日本の電力政策の流れ、および日本において再生可能エネルギーに注目が集まってきた理由

第2章においては、日本において再生可能エネルギーを普及させることの重要性を述べる前に、前提知識を得るために日本の電力政策の流れを橘川(2013)、経済産業省資源エネルギー庁(2014a)から調査する。

### 第1節 明治時代から現代までの電力政策の特徴

橘川(2013)によると、日本の電力政策は以下の3つのパターンで変遷している<sup>(1)</sup>。

A : 1883.2～1939.3

民有民営の多数の電力会社が主たる存在であり、それに、地方公共団体が所有・経営する公営電気事業が部分的に併存した時代

B : 1939.4～1951.4

民有国営の日本発送電と九配電会社が、それぞれ発送電事業と配電事業を独占的に担当した電力国家管理の時代

C : 1951.4～

民有民営・発送電一貫経営・地域独占の九電力会社が主たる存在であった、それに、地方公共団体が所有・経営する公営電気事業や特殊法人である電源開発、官民共同出資の日本原子力発電などが部分的に併存する九電力体制の時代

そして、Cの時代は、

C-1 : 1951.5～1973

民営九電力会社による地域独占が確立しており市場競争は存在しないが、パフォーマンス競争が展開された時期

C-2 : 1974～1994

引き続き地域独占が確立しており市場競争が存在せず、パフォーマンス競争も後退した時期

C-3 : 1995～

電力自由化の開始により、電力の卸売部門と小売部門で市場競争が部分的に展開されるようになった時期(2013年10月に経済産業省資源エネルギー庁より、2016年4月より家庭などへの小売事業に関しても、全面自由化することが発表された)

この3期に分類することができる。

第2節からは、Cの時代の歴史を振り返り、日本において再生可能エネルギーが注目されるようになった背景を述べる。

## 第2節 火力発電から原子力発電へのシフト

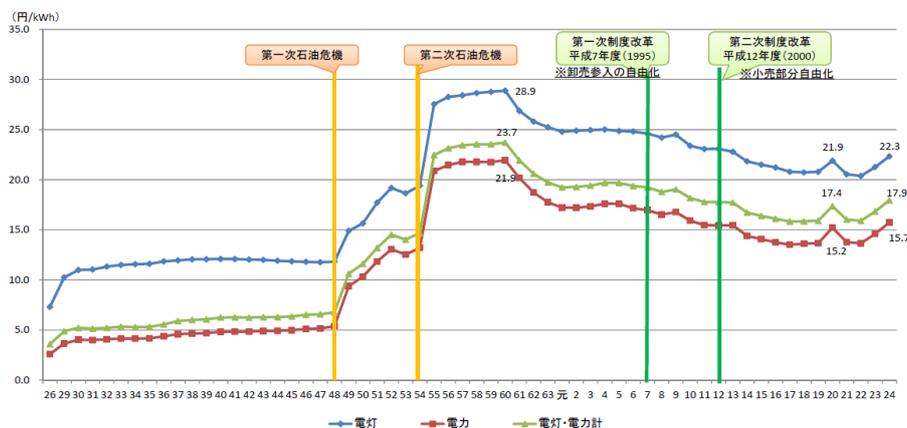
燃料費の削減、二酸化炭素排出量削減などのために、日本では長年化石燃料の使用量の削減に努めている。そのために、2000年代までは火力発電から原子力発電へ、電源構成をシフトする動きが起こった。

第一の火力発電から原子力発電へのシフトが起こった要因は、石油危機など、原油価格の高騰である。

橘川(2013)によれば、1973年に石油危機が起こった。石油危機の影響により、原油価格が高騰し、1974、76、80年の3度にわたって電気料金の値上げが起こった(図表 2-1)。このような大打撃を受けた理由は、1973年当時、日本の電源構成において石油火力が73%を占めていたことによる。10電力会社は「安定的な電気供給」を最重要課題とし、原子力開発に全力を挙げた。この時期には、原子力船「むつ」の事故やチェルノブイリ原発事故が発生し、原発をめぐる国論は二分化されていたが、国策として原発を押し進めていった<sup>(2)</sup>。

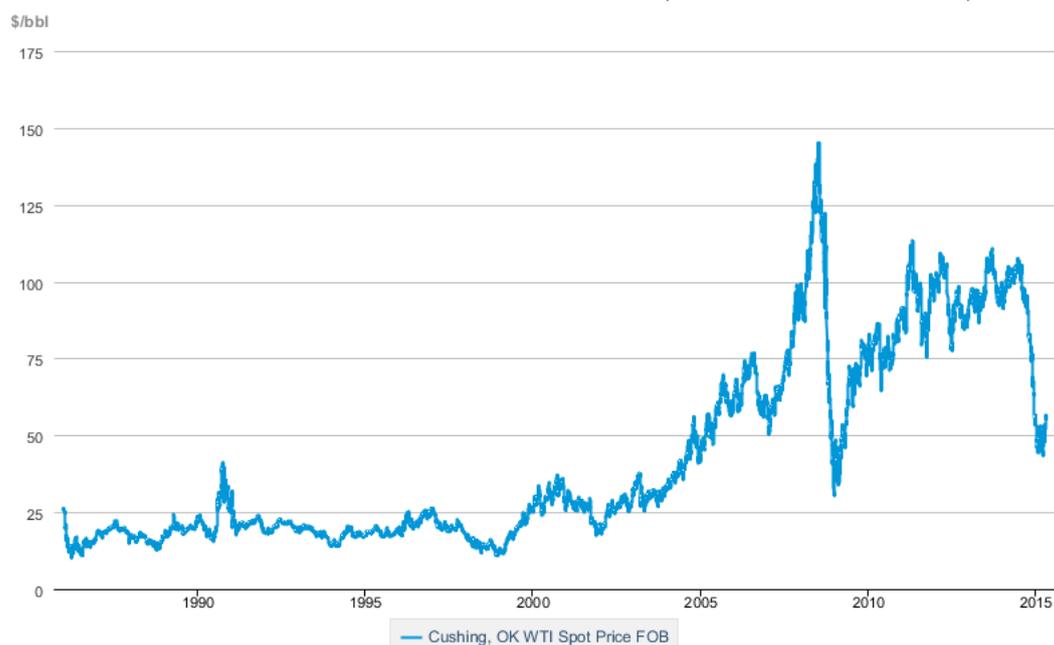
1973年の石油危機に続き、1999年の主要産油国会議で、OPEC(石油輸出国機構)の大幅減産、サウジアラビアとイランとの協調、非OPEC諸国の協調減産が決定されたことで、原油価格の上昇が起こった。1999年初頭には10ドル強/バレルであったWTI(West Texas Intermediate、世界の3大原油指標の一つ)価格が、2008年7月には147ドル/バレルを上回った(図表 2-2)。しかし、1999年における原油価格の上昇においては、日本の電力各社が原子力開発を中心にして電源の脱石油化に成果をあげてきたため、1970年代の石油危機時のような電気料金値上げを回避することができた(図表 2-1)。エネルギー・セキュリティを確保する上で、原子力開発が有効であることが示され、原子力発電を推進する動きがさらに進んだ。

図表 2-1 一般電気事業者の電気料金の推移(1951年度～2012年度)



出所：経済産業省資源エネルギー庁(2014a) p.1 より

図表 2-2 1986 年～2014 年 WTI 価格の推移(1 バレルあたり、ドル)



THOMSON REUTERS Source: U.S. Energy Information Administration

出所：EIA(Energy Information Administration)ホームページより

第二の火力発電から原子力発電へのシフトが起こった要因は、地球温暖化問題対策である。

2000年代には、地球温暖化問題に対する危機感の高まり、石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料の価格高騰などを背景にして、原子力発電の再評価が世界的に進んだ<sup>(3)</sup>。

地球温暖化問題を解決するために、二酸化炭素排出量の抑制が求められた。1997年に採択された「京都議定書」において、二酸化炭素などの温室効果ガスの削減を宣言したことが、原子力発電に対する期待を高める要因となった。日本は、二酸化炭素などの温室効果ガスを1990年水準に比べて6%削減することを取り決めた。この6%削減目標をクリアするうえで、原子力発電に寄せられる社会的期待が高まりを見せた<sup>(4)</sup>。

2010年に策定されたエネルギー基本計画では、原子力の発電電力構成比を2007年の26%から2030年には53%に引き上げることを打ち出していた。2010年には54基の原子力発電所が稼働していたが、2030年までに14基の原子力発電所を増設することを目指していた<sup>(5)</sup>。

### 第3節 原子力依存からの脱却、再生可能エネルギーへのシフト

第2節において、化石燃料の使用量を減らす取り組みとして、日本において石油危機以降、火力発電から原子力発電へのシフトを行ったと述べた。しかし、その取り組みを継続することは厳しくなった。それは、2011年3月11日に発生した東日本大震災による。東日本大震災により、東京電力・福島第一原子力発電所の事故が発生した。原子力安全・保安院は福島第一原発事故が、国際原子力事象評価尺度(INES)の「レベル7」に相当すると見解を出した<sup>(6)</sup>。地震大国である日本における原子力発電所の稼働の安全性に疑問が呈され、日本が、原子力発電に頼ったエネルギー政策を進めることは厳しくなった。

経済産業省は、2015年7月に「長期エネルギー需給見通し」を発表し、「原子力発電については、安全性の確保を大前提としつつ、エネルギー自給率の改善、電力コストの低減及び欧米に遜色ない温室効果ガス削減の設定といった政策目標を同時に達成する中で、徹底した省エネ、再生可能エネルギーの最大限の拡大、火力の高効率化等により可能な限り依存度を低減することを見込む。」と述べ、原子力依存からの脱却、再生可能エネルギーの発電割合を増加させることを目指すとしている<sup>(7)</sup>。

また、例え福島第一原子力発電所の事故が起こっていなかったとしても、日本は原子力発電所の積極的な稼働を行うべきではないといえる。それは使用済み核燃料の安全な処理方法が確立していないからである。

まず、使用済み核燃料について、フランク・フォンヒッペル(2014)は以下のように述べている<sup>(8)</sup>。

「現在の発電用原子炉は、ほとんどがウランを燃料としている。ウランが核分裂の連鎖反応により熱を放出し、放射性的核分裂生成物とプルトニウムその他の超ウラン元素を生み出す。一定期間を過ぎると、連鎖反応を起こす核種の含有率が下がって、燃料が『使用済み』と見なされるレベルになり、新しい燃料と取り替えなければならなくなる。(中略)

使用済み核燃料や高レベルの再処理廃棄物、プルトニウム廃棄物などは、放射能が環境中へ漏出するのを最小限にするために、数万年から100万年にわたる期間、周到に計画された処分場で貯蔵することが必要だと考えられている。中に含まれているプルトニウムや高濃縮ウランが核兵器用に転用されないように防止措置を施すことも必要である。」

そして、田坂(2014)は使用済み核燃料の処分の問題について、たとえ明日、絶対に事故を起こさない原子力発電所が開発されたとしても、使用済み核燃料の処分の問題は解決されないとしている<sup>(9)</sup>。日本において脱原発の政権が生まれ、国内すべての原発を停止したとしても、既に使用済み核燃料はガラス固化

体に換算して2万本以上発生しているからである。原発推進か、反対かを問わず、使用済み核燃料の処分の問題は必ず解決しなければならない問題である。

このまま原子力発電を続ければ、使用済み核燃料は永遠に増加し続ける。そして、橘川(2013)は、使用済み核燃料の処分の問題は根本的には解決できないと述べている<sup>(10)</sup>。使用済み核燃料の処分の問題に対処するためには、使用済み核燃料を再利用するリサイクル方式、使用済み核燃料を1回の使用で廃棄するワンスルー(直接処分)方式のどちらにおいても、最終処分場の建設が避けて通ることのできない課題となる。原子力発電所の安全性を不安視する現在の日本において、国内に最終処分場の建設を実現することはきわめて難しい。また使用済み核燃料を地下深く「地層処分」する場合には、その埋蔵情報を数万年規模に渡って正確に伝達することが必要であるが、それは至難の業だという問題も残る。原子力発電所は、20世紀後半から21世紀前半にかけて、社会の発展に大きく貢献した。しかし、使用済み核燃料の処分方法が確立していない以上、今後は原子力発電の積極的な利用は行うべきではない。

今後は電源構成のベストミックスを導き出し、原子力発電に頼らない持続可能な発展をしていくことが求められる。

---

(1) 橘川(2013) pp.48-50

(2) 橘川(2013) p.38

(3) 橘川(2013) p.38

(4) 経済産業省(2013) pp.3-11

(5) 経済産業省(2011) p.27

(6) 首相官邸ホームページ「福島第一原発事故『レベル7』の意味について」  
[http://www.kantei.go.jp/saigai/faq/20110412genpatsu\\_faq.html](http://www.kantei.go.jp/saigai/faq/20110412genpatsu_faq.html)

(7) 経済産業省(2015) p.7

(8) フランク・フォンヒッペル+国際核分裂性物質パネル(2014) pp.14-15

(9) 北海道新聞社(2013) pp.37-38

(10) 橘川(2013) pp.12-13

### 第3章 日本における再生可能エネルギー政策

第2章において、石油価格の高騰への対応、地球温暖化対策、原子力発電からの脱却のために、日本において再生可能エネルギーの普及に注目が集まっていることを述べた。

第3章では、経済産業省資源エネルギー庁(2015a)、(2015b)から、日本政府が再生可能エネルギーを普及させるために行っている政策、電力の小売全面自由化と再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)を調査する。

#### 第1節 電力の小売全面自由化

経済産業省資源エネルギー庁(2015b)より、電力自由化の概要をまとめる<sup>(1)</sup>。

電力は、発電所→送電線→変電所→配電線の経路をたどり、各消費者まで供給される。そして、電力供給システムは、発電部門(発電所)、送配電部門(発電所から消費者まで)、小売部門(消費者とのやりとり)の大きめに3つの部門に分類される。

現在、一般家庭向けの電気の販売は、10電力会社が独占的に担っている。そのため一般家庭では、電力をどの会社から買うか選択はできない。

2016年4月からは、一般家庭向けの電気の小売販売への新規参入が可能になる。これにより、全ての消費者が電力会社や料金メニューを自由に選択できるようになる。これが、電力の小売全面自由化である。

(企業など大口消費者向けの電気の販売は、既に自由化されている。また、発電部門はすでに原則参入自由、安定供給を担う送配電部門は政府が特別に許可した企業以外は参入不可である。)

電力の小売全面自由化による効果として、(1)家庭等の需要家の選択肢の拡大、(2)電気料金の最大限の抑制、(3)「需要家発」のスマートな電力消費形態、(4)事業者の事業機会の拡大の4点がある。

##### (1)家庭等の需要家の選択肢の拡大

「アフターサービスの良い電力会社を選ぶ」、「今より安い電力会社へ乗り換える」など、一般家庭でも電力会社の選択が可能となる。なお、今までとは異なる電力会社へ乗り換える際、メーターの買い換えは必要ないことや、停電頻度、周波数など、電気の品質はどの小売事業者から購入しても同一であるため、通信と比べても、家庭等の需要家にとって乗り換えの障害は小さいと言われている。

自由化により、今までよりも多様な料金メニューが生まれる。これにより、電気の販売を携帯電話、家電、通信、電気自動車等と組み合わせた「セット割

引」など、これまでに無かったサービスが生まれることが考えられる。

#### (2)電気料金の最大限の抑制

電力会社間の競争を促進するとともに、競争状況を見極めた上で料金規制を撤廃したり、適切に市場を監視したりすることで、燃料コストが上昇する中でも、電気料金を最大限抑制できる(過去の自由化では、6兆円以上の効果があったと試算されている)。

2016年4月からは、一般家庭や小規模商店なども、電力会社の料金メニューや供給条件の比較によって、事業者を選ぶことができるようになる。

地方公共団体など、既に自由化された大口部門で新規参入者(新電力)から供給を受けている団体では、電気代の削減が実現している。

#### (3)「需要家発」のスマートな電力消費形態

ピークシフト料金(例:「夏の昼間に高く、他の時間帯は安くなる」料金メニュー)などライフスタイルに合わせた多様な料金メニューが提供され、消費者側が納得できる形で省エネルギーを行うことにより、日本全体ではより少ない電力投資で安定供給が図られることも期待される。

#### (4)事業者の事業機会の拡大

全面自由化により、発電部門(発電事業者)と小売部門(小売事業者)には、新たに多様な事業参入が行われることが見込まれる。

予想される新しい事業参入の例として、発電事業者、小売事業者それぞれにおいて以下が挙げられる。

発電事業者においては、次の3点である。

①LNG、石炭火力については、今後、発電事業者の新規参入が見込まれる(資源確保を有利に進めるため、交渉力を発揮すべく、発電事業における企業・業種を超えた提携が進むことも期待できる)。

②再生可能エネルギーや分散型エネルギーの活用、地産地消による新しい発電事業の新規参入が見込まれる。

③全面自由化をにらみ、企業では自らの特性を活かした発電所建設の動きが見られる。(例:自家消費用に発電所を運営してきたノウハウを持つ企業が、小売事業者向けにも供給する発電所を建設)

小売事業者においては、次の3点である。

①消費者目線の新しい電力小売ビジネス(電気と他の製品・サービスとの「セット販売」、ガス・石油など他のエネルギー企業による参入)が生まれることが見

込まれる。

②再生可能エネルギーや分散型エネルギーの活用、地産地消による新しい小売事業の新規参入が見込まれる。

③一般電気事業者についても、首都圏での小売業参入が予定されているなど、既存の電力会社間の競争に向けた動きがみられる。

電力自由化による再生可能エネルギー普及の効果は、資源エネルギー庁が電力自由化の効果として挙げている4点のうち、(1)家庭等の需要家の選択肢の拡大、(4)事業者の事業機会の拡大の2点によって見込める。

まず、家庭等の需要家の選択肢の拡大では、資源エネルギー庁が述べている「アフターサービスの良い電力会社を選ぶ」、「今より安い電力会社へ乗り換える」などの選択肢の他に、「再生可能エネルギーを用いて発電する電力会社の電気を買う」という選択肢も生まれる。そして、事業者の事業機会の拡大によって、発電事業者、小売事業者両方において再生可能エネルギー事業の参入が見込める。

## 第2節 再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)

経済産業省資源エネルギー庁(2015a)より、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)の概要をまとめる<sup>(2)</sup>。

2013年度において、再生可能エネルギーの普及率は、水力発電を除くとわずか2.2%であった。大きな原因は高い発電コストである。発電施設の建設費や維持費などから割り出す発電コストを火力発電と比べると、太陽光発電で約5倍、水力発電で約2倍にもなる。発電事業者は、厳しい市場競争の中で、再生可能エネルギーを選ぶことは大変難しいものであった。

固定価格買取制度は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度である。2012年7月に制度が開始した。電力会社が買い取る費用を、消費者から「賦課金」という形で集め、現在はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入を支えるものである。この制度により、発電設備の高い建設コストの回収の見込みが立ちやすくなり、多くの発電事業者の再生可能エネルギーへの参入が見込め、再生可能エネルギーの普及が進むことを期待する制度である。

対象となる再生可能エネルギーは、「太陽光」「風力」「水力」「地熱」「バイオマス」の5つである。これらのエネルギーのいずれかを用いて国が定める要件を満たす設備を設置し、新たに発電を始める者が対象となる。発電した電気は全量買取対象になるが、住宅用など10kW未満の太陽光の場合は、自分で消費した後の余剰分が買取対象となる。

経済産業省資源エネルギー庁では、2009年11月より、太陽光発電の余剰電力買取制度を設けていた。これは、太陽光発電による電気が、自宅等で使う電気を上回る量の発電をした際、その上回る分の電力を、1キロワット時あたり42円等の価格で、10年間固定で電力会社に売ることができる制度であった。買取りに必要となる費用は、電気の使用量に応じて消費者全員で負担する「全員参加型」の制度となっていた。この制度により日本の太陽光発電の導入量を拡大することで、エネルギーの海外依存度が高い我が国のエネルギー自給率の向上や、地球温暖化対策、さらに我が国のものづくり技術を活かした環境関連産業の成長にも大きく貢献できるものと期待されていた。

この制度が、2012年7月より、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」に移行し、太陽光発電のみならず幅広い再生可能エネルギーの普及を目指すための制度となった<sup>(3)</sup>。

固定価格買取制度の施行によって、発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は増加している。2013年度の発電電力量のうち、再生可能エネルギーが占める割合は10.7%であり、そのうち8.5%は水力発電であった。水力を除く再生可能エネルギーが発電電力量に占める割合は、2011年度の1.4%から、固定価格買取制度導入後2年間で、2013年度には2.2%に増加した<sup>(4)</sup>。

---

(1) 経済産業省資源エネルギー庁(2015b) pp.3-13

(2) 経済産業省資源エネルギー庁(2015a) pp.2-5

(3) 経済産業省資源エネルギー庁ホームページ「固定価格買取制度」

[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/index.html](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html)

(4) 経済産業省資源エネルギー庁(2015a) p.4

## 第4章 日本の再生可能エネルギー普及における課題

第3章において、日本の再生可能エネルギー普及のための政策を述べた。第4章では、日本における再生可能エネルギー普及の課題を調査し、日本において再生可能エネルギーが普及するためには何が求められているのか探る。

### 第1節 固定価格買取制度(FIT)の課題

固定価格買取制度に関する課題は、(1)再生可能エネルギーによって発電できる最大量を、電力会社に接続できない、(2)固定価格買取制度の悪用の2点である。

(1)再生可能エネルギーによって発電できる最大量を、電力会社に接続できない  
自然エネルギー財団(2012)によれば、再生可能エネルギー普及のために重要な要素として、「送電線への接続義務」がある<sup>(1)</sup>。再生可能エネルギー特別措置法では、電力会社は発電事業者から送電線への接続の申し出があった場合、これを拒んではならないとしている。ただし、「電気の円滑な供給の確保に支障を生ずるおそれがある」場合は、拒むことも可能(出力制御という)とされている。2016年1月までにおいて、北海道電力、東北電力、四国電力、九州電力において、太陽光発電・風力発電によって発電した電力が、系統容量が一杯だとして買い取ってもらえないケースが発生している<sup>(2)</sup>。

この問題に対し、政府は以下のような解決策をとった。

政府は、2014年9月に発表した「再生可能エネルギーの最大限導入に向けた固定価格買取制度の運用見直し等について」において、「新たな出力制御システムの下での再生可能エネルギーの最大限導入」を行うことを示し、①出力制御の対象の見直し、②「30日ルール」の時間制への移行、③遠隔出力制御システムの導入義務づけ、④指定電気事業者制度の活用による接続拡大の4点を行っている<sup>(3)</sup>。

#### ①出力制御の対象の見直し

##### I 太陽光発電・風力発電に対する出力制御の対象範囲の拡大

現在、500kW以上の太陽光発電・風力発電に義務づけている出力制御について、500kW未満の太陽光発電・風力発電にも拡大する。なお、太陽光発電に対する出力制御においては、住宅用太陽光発電(10kW未満)については、非住宅用太陽光発電(10kW以上)を先に出力制御を行うなど優先的な取り扱いを行う。

## Ⅱ バイオマス発電に対する出力制御ルールの明確化

現在、一律に火力発電と同等の出力制御の対象となっているバイオマス発電について、出力制御の受容可能性を踏まえたきめ細かい出力制御ルールを設ける。

### ②「30日ルール」の時間制への移行

現在、1日単位での制御を前提として、年間30日まで行える無補償の出力制御について、時間単位での制御を前提として、太陽光発電については年間360時間まで、風力発電については年間720時間まで行えるよう制度を見直す。時間単位できめ細かく出力制御を行うことにより、接続可能量が拡大する。

### ③遠隔出力制御システムの導入義務づけ

①、②の実効的かつきめ細かな対応を実現するため、遠隔制御用のパワーコンディショナー等の開発を進め、上記の出力制御の対象となる事業者に対し、その導入を義務づける。

### ④指定電気事業者制度の活用による接続拡大

接続申込量が現行ルールでの接続可能量を既に上回っている又は上回ると見込まれる電力会社に対しては、「指定電気事業者制度」を活用し、接続申込量が接続可能量を上回った場合には、30日を超えて無補償の出力制御を受ける可能性があることを前提に接続することを可能とする。その際、時間単位での出力制御を可能とすべく、遠隔出力制御システムの導入を義務づける。なお、各電力会社に対し、出力制御期間の見込みをあらかじめ示し、再生可能エネルギー事業者の予見可能性確保に努めることを求める。

## (2)固定価格買取制度の悪用(空押さえ)

現行制度は電力会社との買い取り契約が成立していなくても、政府が定めた要件を設備が満たしていれば買い取りを認定する。そのため、発電の見通しが無いのに権利だけを得る「空押さえ」が横行している<sup>(4)</sup>。

空押さえが横行すると、電力会社は正しく再生可能エネルギーによる発電電力量の見通しを立てることができない。各電力会社は、接続契約申込みを受けた全ての事業者が発電を行うと仮定し、どのくらいの事業者から接続契約の申込みを受け付けるか決定する。そのため、空押さえが横行すると、本当に再生可能エネルギー事業を開始したいと考えている事業者の、事業参入への機会を奪うことになる。

九州電力では、2014年3月の1か月で、それまでの1年分の申込み量に相当する約7万件もの太陽光の接続契約申込みが集中した。その結果、2014年7月末現在の申込み量が全て接続された場合、冷暖房の使用が少ない春や秋の晴天時などには、昼間の消費電力を太陽光・風力による発電電力が上回り、電力の需要と供給のバランスが崩れ、電力の安定供給が困難となる見通しとなった。そのため、再生可能エネルギーによる発電電力の新たな買い取りを一時中断する混乱につながった<sup>(5)</sup>。

このような問題に対し、政府は以下のような解決策をとった<sup>(6)</sup>。

#### ①接続枠を確保したまま事業を開始しない「空押し」の防止

電力会社が、接続契約の締結時に接続枠を確定させることとした上で、接続契約の締結後1か月以内に接続工事費用が入金されない場合や、契約上の予定日までに運転開始しない場合は、接続枠を解除できることとする。併せて、電力会社に接続工事費用の透明性の確保や契約プロセスの見直し等を要請する。

#### ②立地の円滑化(地域トラブルの防止)

太陽光発電等の立地をめぐる地域トラブルを防止するため、認定時に関係法令の手続き状況について提出を求め、個々の案件の詳細情報とともに、地方自治体に提供する。

第1節では、固定価格買取制度の課題を、(1)再生可能エネルギーによって発電できる最大量を、電力会社に接続できない、(2)固定価格買取制度の悪用の2点調査し、政府がとった解決策を述べた。政府による固定価格買取制度の見直し策に不十分な点はあるだろうか。

本論文では、現時点では明らかに不十分な点はないと考えた。出力制御を細かに行い、再生可能エネルギーによる発電電力を最大限利用できるよう努めている点、制度の悪用を防いでいる点など、制度の改正によって課題の解決ができていていると考える。また、これらの見直し策が発表されたのが2014年の9月、実際に改正された制度が施行されたのは、2015年の1月から4月である。改正された制度に対する課題がまだ見つかっていない状態であるといえる。

### 第2節 再生可能エネルギーの種類による普及の差の課題

再生可能エネルギーの種類によって、開発の難易度は異なる。太陽光発電・風力発電に関しては新規参入が進む一方、地熱発電に関しては開発が進んでいない。太陽光発電は、パネルを設置することで発電を行うことができる。風力

発電においても、設備投資に多額の資金はかかるが、風力発電を行うことができる場所は日本に多く存在する。一方、地熱発電は、開発を行うことができる場所が国立公園の中が多く、小規模な事業者は行いにくい環境であることから開発が進んでいない。

現在、再生可能エネルギーの中で太陽光発電だけが突出している現状がある。しかし、太陽光発電の開発を必要以上に制限することは好ましくない。政府は、太陽光発電を制限する政策を進めているが、これが再生可能エネルギー全体の拡大にブレーキをかけてしまわないように注意する必要がある。資源小国の日本において、使用可能な電源を制限することは好ましくないからである。「太陽光発電を減らす」ではなく「再生可能エネルギー全体をバランスよく伸ばす」ことが求められている<sup>(7)</sup>。

様々な再生可能エネルギーを発展させるために、政府は地熱発電の規制緩和に踏み切った。

石田(2013)より、地熱発電の制度に関して調査する<sup>(8)</sup>。

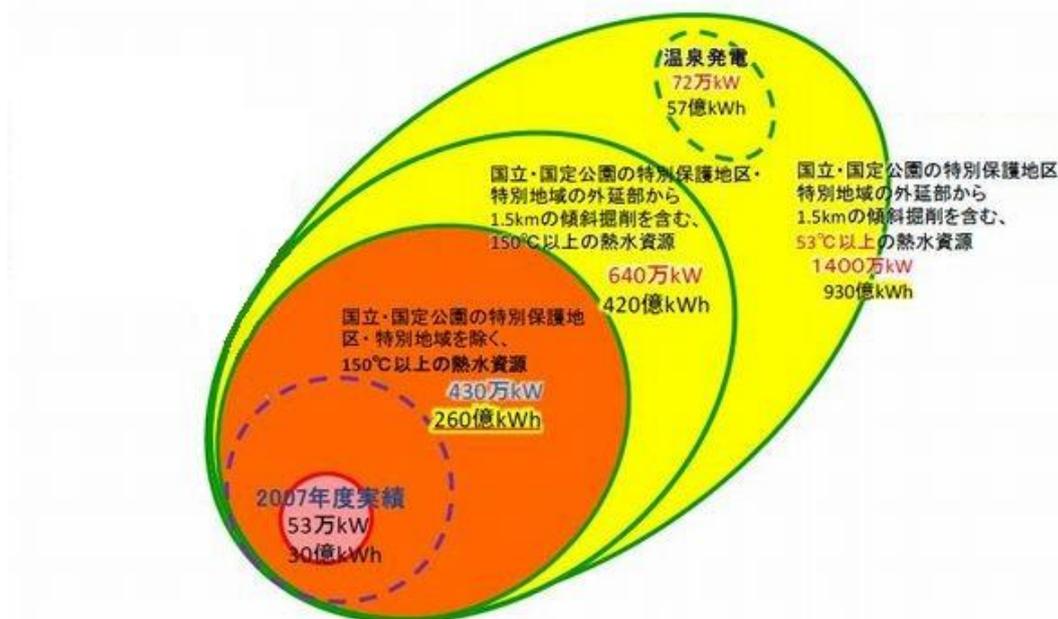
日本の地熱の資源量は、火山国である特性から、2014年現在アメリカとインドネシアに次いで世界で第3位の規模がある。しかし、実際に発電に利用している資源量は2%程度に過ぎない。アメリカでは約10%の地熱を発電に利用しており、日本の5倍以上の発電量になっている。

日本が地熱資源を十分に利用できていない理由は、自然公園法により、国立公園や国定公園など国が指定する自然公園の中では発電所の建設が認められていないことである。ほとんどの火山地域が自然公園に含まれているために、地熱発電に適した場所の多くが対象から外れてしまう。

2010年より、規制緩和が進んでいる。国立・国定公園の中でも自然環境保護の重要度が低い地域であれば、条件付きで発電所の建設が認められるようになった。規制緩和により、地熱発電の導入可能量は一気に3倍以上に広がった(図表4-1)。

(しかし、課題は残る。地熱発電を可能にするためには地下2000メートル程度まで掘り下げて、高温の熱水や蒸気を安定して噴出させなくてはならない。石油やガスの掘削と同じような作業が必要になる。そのため、実際に発電所の運転を開始できるようになるまでに、10年以上の歳月がかかる。さらに地中から大量の熱水をくみ上げることによって、温泉源に影響を与えてしまう可能性もある。事前の調査をもとに影響度を評価したうえで、地元の温泉組合などの理解を得ながら熱源の掘削を進めていく必要がある。)

図表 4-1 規制緩和による地熱発電の導入可能量の増加



※上記数字のうち赤字は環境省調査、青字は経産省調査より引用。  
右側の実線のマスの数字は、左側の実線のマスの数字を含む。

出所：エネルギー・環境会議 コスト等検証委員会(2011)より作成

また政府は、上述の2014年9月に発表した「再生可能エネルギーの最大限導入に向けた固定価格買取制度の運用見直し等について」において、「バランスのとれた再生可能エネルギー導入に向けた対応」として、太陽光発電以外においての出力制御を以下のように取り決めた<sup>(9)</sup>。

(1)地熱発電・水力発電

出力制御の対象とせず、接続する。(原則受け入れ)

(2)バイオマス発電

出力制御ルールの特化を行う。現在、一律に火力発電と同等の出力制御の対象となっているバイオマス発電について、出力制御の受容可能性を踏まえたきめ細かい出力制御ルールを設ける。

(3)風力発電

電力会社が風力発電の接続可能量を設定している場合には、当該接続可能量に至るまでは、接続を行う。接続可能量を超過することが見込まれる場合には、指定電気事業者制度の活用を検討する。

第2節では、再生可能エネルギーの普及の差の問題、そして政府がとった解決策を述べた。再生可能エネルギーの普及の差の問題の解決案に不十分な点はあるだろうか。

本論文では、現時点では明らかに不十分な点はないと考えた。日本において必要なことは、「太陽光発電を減らす」ではなく「再生エネルギー全体をバランスよく伸ばす」ことである。しかし、日本の地理を考えると、制度の改正を行ったり、補助金を普及させたりしても、地熱発電を小規模な事業者が行うのは厳しい状況は変わらない。

地熱発電への多くの事業者の新規参入を目指すのではなく、地熱発電に関しては国や10電力会社が行い、太陽光発電、風力発電に関しては多くの事業者が参入しやすいように制度を整備することが、日本において再生可能エネルギーを普及させるためには最善であるといえる。

### 第3節 市民の再生可能エネルギーに対する意識の課題

2012年より開始した固定価格買取制度により、再生可能エネルギーが発電電力量に占める割合は増加している。また、設備導入量も急速に増え、2012年から2013年の1年間では、32%もの伸びとなった<sup>(10)</sup>。

ところで、再生可能エネルギーが普及するためには、電力事業者だけでなく消費者も再生可能エネルギーの推進に努めることが求められる。2016年4月より電力の完全小売自由化が開始し、消費者は電力会社や料金メニューを自由に選択できるようになる。この際に、再生可能エネルギーを積極的に利用している事業者から電気を購入するという選択肢を一定数の消費者が選択しなければ、再生可能エネルギーを用いる発電事業者は、例え固定価格買取制度によってある程度の補助は受けられるにしても、事業を継続できない。これでは再生可能エネルギーの普及につながらない。

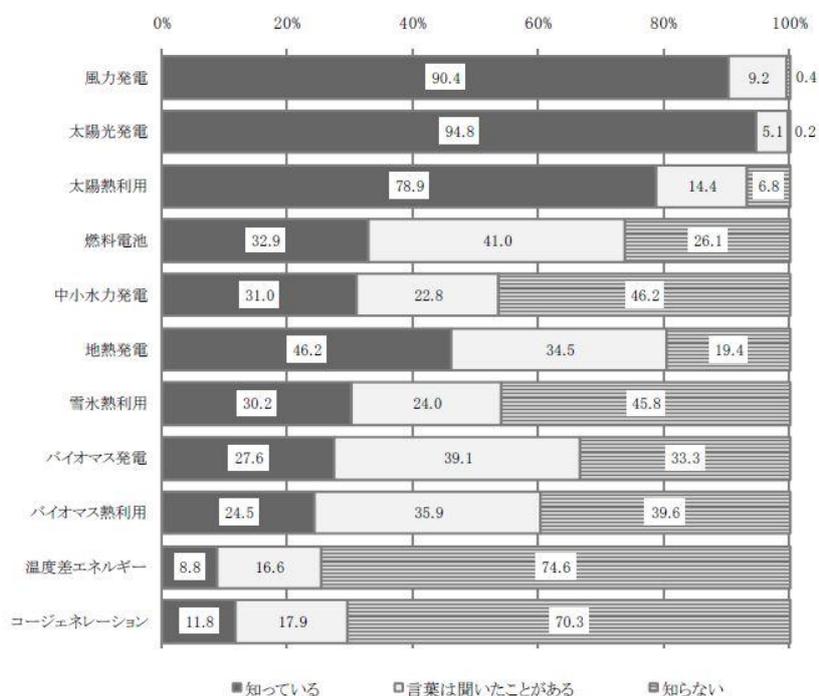
日本の市民は、再生可能エネルギーに対する意識は十分なのであろうか。

まず、市民の再生可能エネルギーに対する知識に関して、以下の統計がある。

2011年7月に公益財団法人生協総合研究所は、全国の地域購買生協の組合員2351人に「節電とエネルギーに関するアンケート」を実施した。このアンケートによると、再生可能エネルギーに関して以下のような知識の偏りが見られる。

太陽光発電、風力発電に関しては、知っていると答えた人が9割を超えるのに対し、中小水力発電、地熱発電、バイオマス発電に関しては、半分以下である(図表4-2)。

図表 4-2 2011 年における市民の再生可能エネルギーの認知度



出所：公益財団法人生協総合研究所(2011)より

再生可能エネルギーに対する知識に関しては、多くの自治体もアンケートを実施しており、同様の結果が出ている。例えば、長野県の野沢温泉村が 2011 年 7 月に実施したアンケートにおいても、太陽光発電、大型風力発電に関しては半数以上が知っていると答えているが、バイオマス発電は 15%、地熱発電は 29%であった<sup>(11)</sup>。野沢温泉村では、中小水力発電を知っていると答えた人が 45%と、地域購買生協のアンケートに比べて高い数値が出ている。これは、野沢温泉村が小水力発電を以前より推進していることからだと考えられる。(野沢温泉村では、2014 年には全国小水力発電実行委員会の一員として、小水力発電の更なる普及促進を図っている<sup>(12)</sup>。)

また、三重県いなべ市が 2008 年に実施した調査<sup>(13)</sup>、北海道洞爺湖町が 2009 年に実施した調査<sup>(14)</sup>でも同様の結果であった。

次に、2016 年 4 月から電力の完全小売自由化が開始し、市民は管轄する電力会社(関東であれば東京電力)以外からも電力を購入することができるようになるが、その際に、再生可能エネルギーを積極的に利用する事業者に乗り換えるか、ということに関して、以下の調査結果がある。

まず、日本生活協同組合連合会が 2014 年 6 月に、全国の 20 代～50 代の男女 1000 人に行った「再生可能エネルギーに関する意識調査」では以下の結果であった。

再生可能エネルギーの利用は推進するべきか、という問いでは、93.3%がそう思う(非常にそう思う+ややそう思う、の合計)と回答した。また、「電気料金が値上がりするとしても、再生可能エネルギーを利用したいか」という問いに対し、そう思うと回答した人も、54.2%にのぼった(図表 4-3)。

この調査結果のみを見ると、日本の市民の再生可能エネルギーに対する意識は十分高いと言える。

図表 4-3 市民の再生可能エネルギー利用に対する意識①



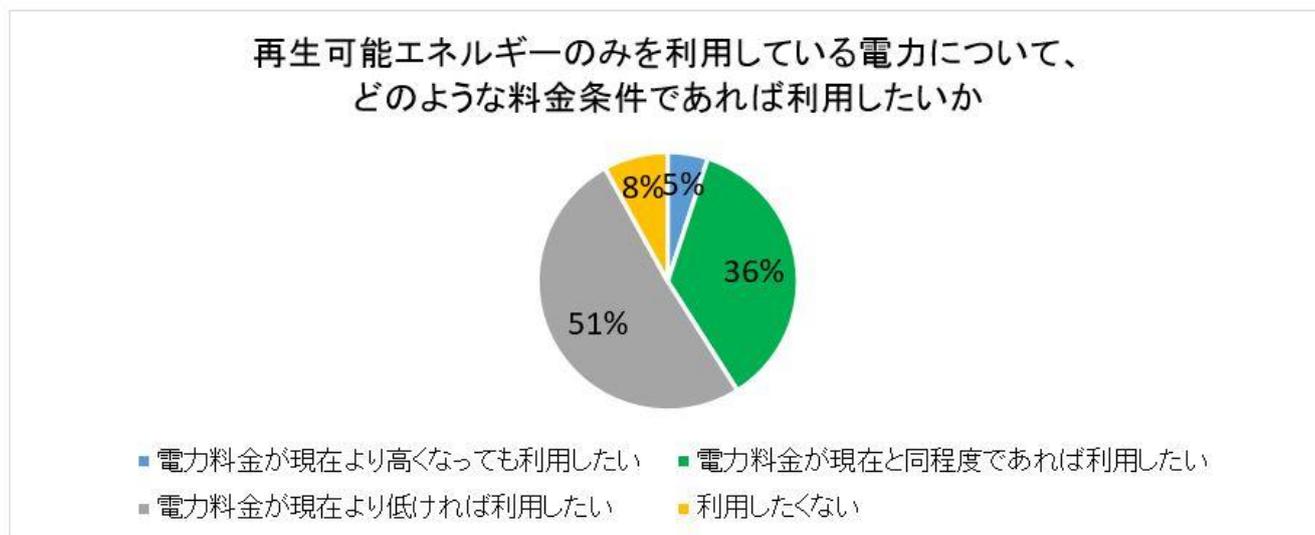
出所：日本生活協同組合連合会(2014)より作成

しかし、みずほ情報総研株式会社が 2015 年 2 月に、全国の 20 歳以上の男女 3500 人に行った「一般消費者における電力小売企業・サービス選択基準の把握のためのアンケート」では、異なった結果となった。

「再生可能エネルギー(太陽光、風力発電等)のみを利用している電力について、どのような料金条件であれば利用したいですか。」という問いに対し、電力料金が現在より高くなっても利用したいと回答した人は 5%に過ぎず、電気料金が現在と同程度であれば利用したいと回答した人も 36%であった(図表 4-4)。

再生可能エネルギーを使用している電源であれば価格が高くなっても良いと考えている人は少数である。

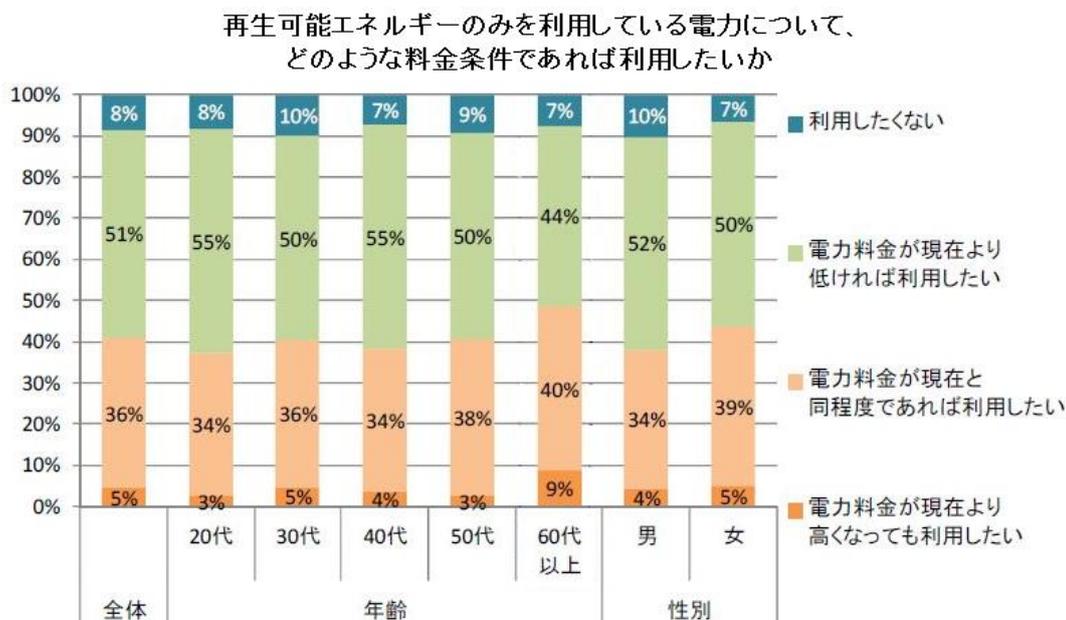
図表 4-4 市民の再生可能エネルギー利用に対する意識②



出所：みずほ情報総研株式会社(2015)より作成

また、「再生可能エネルギー(太陽光、風力発電等)のみを利用している電力について、どのような料金条件であれば利用したいですか。」の問いの回答を年齢別に分析した結果が以下である(図表 4-5)。

図表 4-5 年齢別、再生可能エネルギーを利用した電力に関する意識



出所：みずほ情報総研株式会社(2015)より作成

再生可能エネルギーのみを利用している電力は、60代以上では約9%が「電気料金が現在より高くなっても利用したい」としており、他の年代よりも割合が高い。

これらの調査結果から、以下のことが言える。

#### (1)市民の再生可能エネルギーに対する知識

市民の再生可能エネルギーに対する知識そのものはある程度ある。しかし、再生可能エネルギーに対する知識が幅広くあるわけではなく、太陽光発電、風力発電、水力発電の3つに集中している。

2012年度より開始した固定価格買取制度は、太陽光発電、風力発電、水力発電に加えて、地熱発電、バイオマス発電も対象である。これらの再生可能エネルギーに対する知識も持ってもらうことで、発電事業者においては新たな再生可能エネルギー事業への参入や、市民においては地熱発電・バイオマス発電を行っている事業者からも電気を購入することが選択肢の一つになるだろう。

幅広い再生可能エネルギーに対する知識を持ってもらうために、エネルギーに対する興味を持ってもらうことが必要である。

#### (2)再生可能エネルギーを積極的に用いようとする意識

今回、2つの媒体が行ったアンケートを参照したが、電気料金が変わらなくても/高くなっても再生可能エネルギーを積極的に用いると答えた人の割合は、媒体によって結果が大きく異なっていた。これらの調査結果によれば、日本の市民は再生可能エネルギー普及のための意識が十分とは言えない。電力料金が安くなるのであれば、再生可能エネルギーを利用するという程度の意識では、再生可能エネルギーの普及のためには不十分である。

また、図表4-5から、若い世代は金銭的に余裕がないために、同じ電気を使うために高い料金を払いたくないと考えていることが推測できる。この意識を変えることは難しい。しかし、若い世代においても、電力料金が同程度ならば、再生可能エネルギーを積極的に利用する、と考える程度には再生可能エネルギーに対する意識を高めることは必要である。

### 第4節 日本において再生可能エネルギーの普及に必要なことは何か

第4章では、日本の再生可能エネルギー政策の課題と解決策を、固定価格買取制度の課題、再生可能エネルギーの種類による普及の差の課題、市民の再生可能エネルギーに対する意識の課題の3項目調査した。

調査の結果、上記の3項目の中では、市民の再生可能エネルギーに対する意識に関する課題には改善の余地があり、日本において再生可能エネルギーを普

及させるには、「市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めること」が必要であると結論づけた。

第5章からは、「市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチ」を先進事例から調査する。

- 
- (1) 自然エネルギー財団(2012) p.99
  - (2) スマートジャパン「再エネ接続を保留、九州に続いて北海道・東北・四国も」、2014年9月30日  
<http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1409/30/news140.html>
  - (3) 経済産業省資源エネルギー庁(2014b) pp.1-2
  - (4) 日本経済新聞「再生エネ買い取り、登録制 経産省 太陽光総額に上限」、2015年6月8日
  - (5) 九州電力ホームページ「九州本土の再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込みの回答保留について」  
[http://www.kyuden.co.jp/press\\_h140924-1.html](http://www.kyuden.co.jp/press_h140924-1.html)
  - (6) 経済産業省資源エネルギー庁(2014b) p.7
  - (7) 日本経済新聞「社説 再生エネ拡大にブレーキをかけすぎるな」、2014年12月24日
  - (8) 石田雅也(2013)「地熱発電の3つの課題－自然公園、温泉、開発期間－」スマートジャパン  
<http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1308/15/news018.html>
  - (9) 経済産業省資源エネルギー庁(2014b) p.3
  - (10) 経済産業省資源エネルギー庁(2015a) p.4
  - (11) 長野県野沢温泉村(2012) pp.70-71
  - (12) 須坂市ホームページ「「第5回全国小水力発電サミット in 長野」が開催されます」  
<http://www.city.suzaka.nagano.jp/seikatsu/kankyoushosuiryoku/>
  - (13) 三重県いなべ市(2008) p.18
  - (14) 北海道洞爺湖町(2010) p.64

## 第5章 市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチ①：「北海道グリーンファンド」

### 第1節 北海道グリーンファンドの概要、北海道グリーンファンドを取り上げた理由

北海道グリーンファンドは、生活クラブ生活協同組合・北海道のメンバーが中心となり、1999年に札幌で設立した環境運動のオルタナティブを求めて発足した団体である。再生可能エネルギーの普及を目的とし、日本で初めて市民出資の仕組みを生み出し、2001年9月に市民風車「はまかぜちゃん」の運営を開始した。現在は、グリーン電力料金制度・市民風車の運営や、自然エネルギー・省エネルギー普及啓発活動などを通じて、市民の力で持続可能なエネルギー未来をつくることを目的として活動している<sup>(1)</sup>。

北海道グリーンファンドでは、市民風車を運営するために、多くの市民から出資を募るために「グリーン電力制度」を構築したり、匿名組合出資を用いたりした。そして、多くの市民に「市民風車への出資」を行ってもらうことを通し、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めることに貢献した。このような点から、市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチの先進事例として、北海道グリーンファンドを取り上げる。

### 第2節 市民風車への出資を通じた出資者の意識の変化

まず、北海道グリーンファンドが市民風車の建設に至った経緯を、谷本他(2013)よりまとめる<sup>(2)</sup>。

1988年に、北海道電力の泊原子力発電所の建設に対する反対運動が大規模に展開された。そして、反対グループは、泊原子力発電所の是非を問う道民投票条例制定を目指す直接請求運動を起こした。しかし、この泊原子力発電所に関する直接請求は、北海道議会において賛成52票、反対54票という僅差で否決される結果となった。これにより、原発反対運動を担っていた人々は、反対運動では原子力発電所は止まらないという社会運動の限界を感じ、反対運動に代わる新たな手段を模索し始めていた。

そのような状況で、1996年に電気事業法が30年ぶりに改正され、民間企業が発電所を作り、電力会社に電力を卸売りすることが可能になった。

この法律改正を利用し、当時の事務局長鈴木亨氏は、「市民が事業として風力発電を運営することにより、社会的な連帯を作り出したい」と考え、市民風車の実現に向けて動き始めた。

北海道グリーンファンドでは、再生可能エネルギー普及のために、まず「グ

リーン電力料金制度」という仕組みを構築した。これは、加入者が月々の電気料金の5%分の「グリーン料金」を加えた額を支払い、その5%を再生可能エネルギー普及(市民風車建設)のための基金にするというシステムである。グリーン料金制度は、1999年4月に生協メンバー60人でスタートし、その後同年7月には北海道のすべての人が参加できる制度として本格的にスタートさせた。そして、グリーン電力料金制度を用いて、北海道グリーンファンドでは、グリーン電力料金制度から積み立てた自然エネルギー施設の建設基金である「グリーンファンド基金」を開始した。

また、グリーンファンド基金による資金調達以外にも、「匿名組合出資」と呼ばれる方法を用いて資金調達を行った。この出資方法をとると、出資者は経営自体に関与するわけではなく、特定のプロジェクトにのみかかわるリミテッド・パートナーとして参加することになるため、出資のハードルが下がる。

グリーンファンド基金、匿名組合出資により2億円の建設費用を調達し、2001年9月に北海道浜頓別町で、市民風車「はまかぜちゃん」の運営が開始した。

このように、迅速な資金調達を目指し、出資しやすい方法を用いて多くの人から出資を募り市民風車の運営に至ったことから、出資した人の出資への動機は様々であり、必ずしも環境問題に関心がある人ばかりが出資をしたわけではなかった。

しかし、北海道グリーンファンドに出資をしたことをきっかけに、環境に関する意識や行動が変化していることが谷本他(2013)のインタビューにより分かった。

たとえば、ある出資者Aは、もともとは配当目的で出資していたが、市民風車への出資を通じて、環境問題への意識が向上している。出資者Aは以下のように述べている<sup>(3)</sup>。

「もともと配当目的で出資した。けれど、配当は自然や政府の政策とかの影響を受けるし、常にリスクにさらされるんで、風況や環境の記事を毎日チェックするようになって。そしたら、環境問題の深刻さや環境政策の難しさが少しずつわかるようになってきて。いつのまにか自分も何かしないと、と考えるようになってきたんだよね。」

また、元々環境問題に関心があった人には、出資がさらなる行動を起こすきっかけとなっている。出資者Bは以下のように述べている<sup>(4)</sup>。

「もともと環境問題に関心があって出資したんだ。これまで環境は大切だと思っていただけで、なかなか行動に移せんかった。風車は環境問題を見えるようにしてくれて、出資したら子供のように心配でたまらんようになって。風車がテレビや新聞で取り上げられたら、自分の子どもが褒められるような気持ち

になってき、ますますうれしくなって。それからバードストライクの勉強会に参加するようになったり、市民風車にひきこまれていったん。」

市民風車への出資は、出資者 B のように、「環境に関心があるが、何をしてもいいか分からない」という人たちの受け皿となっている。匿名組合出資という出資しやすいシステムを構築したことで、多くの資金を集めることができたばかりではなく、環境問題に関心があるが、具体的にはあまり行動していなかった人々に、環境問題の改善のための行動を起こしてもらい、それをきっかけに環境問題に関する意識をさらに高めることができている。

谷本他(2013)は、出資を通じた市民の意識の変化について以下のように述べている<sup>(5)</sup>。

市民風車に投資した投資家のほぼ全員において、「環境に配慮した商品の購入」、「環境にやさしい企業の製品を購入」、「エネルギー問題を話し合うようになった」などの、環境問題に関する意識の向上が発生している。また、少数ではあるが、出資者 B のように「環境活動や自治会に参加するようになった」、「その他の課題の解決に取り組むようになった」、「環境問題にかかわる団体への就職・転職をしようと思った」という直接的な行動の変化や他分野への行動が強く出ている投資家も存在した。

このような行動の変化について、その理由を聞いたところ、回答者のうち半分が、出資、メディア、他人の評価などから改めて自分の行動を顧みていた。この結果から、出資という経験に対する他者の評価が行動の変化を後押ししている、と捉えることができる。

市民風車の持つイノベーションの社会的価値が投資を通じて理解され、出資者の意識を変えることができたのである。

北海道グリーンファンドによる市民風車の成功を受け、市民風車の建設・運営が他の地域に広がっている。2003年に、北海道グリーンファンド理事長の鈴木亨氏を代表に、株式会社自然エネルギー市民ファンドが設立された。自然エネルギー市民ファンドでは、各地の市民風車プロジェクトに係る匿名組合出資の募集・運営及び管理、日本各地の市民風車プロジェクトに対する事業計画・資金計画のサポート、自然エネルギー普及に資するファイナンスに係る新たなビジネスモデルの開発を行い、市民風車の運営のサポートを行っている<sup>(6)</sup>。

市民風車は、2016年1月現在、北海道、青森県、秋田県、石川県、茨城県、千葉県で12基が運営されている。そして、出資に参加した市民は延べ3800名を超えている<sup>(7)</sup>。

収益性のある市民エネルギー事業を増やすことが、多くの市民の再生可能エネルギーに関する意識を変化させ、再生可能エネルギーの普及に貢献できると

結論付ける。

---

(1) 北海道グリーンファンドホームページ「北海道グリーンファンドとは」  
<http://www.h-greenfund.jp/whatis/whatistop.html>

(2) 谷本他(2013) pp.99-110

(3) 谷本他(2013) p.259

(4) 谷本他(2013) pp.259-260

(5) 谷本他(2013) pp.261-262

(6) 自然エネルギー市民ファンドホームページ「会社概要」

[http://www.greenfund.jp/company/c\\_top.html](http://www.greenfund.jp/company/c_top.html)

(7) 自然エネルギー市民ファンドホームページ「市民風車とは」

[http://www.greenfund.jp/community/community\\_top.html](http://www.greenfund.jp/community/community_top.html)

## 第6章 市民による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチ②：ドイツ

### 第1節 ドイツを先進事例として取り上げた理由

ヨーロッパ諸国は、総じて再生可能エネルギーの導入において先進的な取り組みを行っている<sup>(1)</sup>。その中でドイツを先進事例として取り上げた理由は、ドイツが地理的に、また再生可能エネルギーを推進するきっかけが日本と似ていることがある。

まず、ドイツの概要は以下の通りである<sup>(2)(3)(4)(5)(6)</sup>。

人口...8094万人(2014年)、(日本は1億2708万人(2014年)であり、日本の63.6%)  
面積...35.7万平方キロメートル(日本の約94%)

主な政党...キリスト教民主同盟(CDU)/キリスト教社会同盟(CSU)、社会民主党(SPD)、左派党、同盟90/緑の党

地理...日本より北に位置する。ドイツ南部のミュンヘンも、札幌より北である。

日本・ドイツの発電電力量(2013年度)...日本：9,397億kWh

ドイツ：6,290億kWh

日本・ドイツにおける、水力発電以外の再生可能エネルギーが発電電力量に占める割合(2013年度)...日本：2.2%

ドイツ：20.0%

気候...以下に東京とドイツの各地の気温・降水量を示した。

図表 6-1 東京、ドイツの2都市の気温・降水量(2014年)

国	都市	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日本	東京	6.3	5.9	10.4	15.0	20.3	23.4	26.8	27.2	23.2	19.1	14.2	6.7
ドイツ	ベルリン	0.7	5.3	8.1	12.1	13.9	17.6	21.9	18.2	16.6	12.9	7.2	3.0
	フランクフルト	4.7	5.7	8.9	13.6	14.3	18.6	21.1	17.5	16.6	12.9	7.5	3.9

出所：気象庁ホームページより作成

ヨーロッパ諸国の中で比較すると、ドイツは国の規模が大きく人口も多い。また、ドイツは全国的に日本より寒冷である。一方、南部に位置するフランクフルトにおいては猛暑になるときもある。冬場の暖房需要への対策といった、ピーク時の電力需要をどう乗り切るかなどのエネルギーの安定供給において、日本の夏の冷房需要の対策と同じような課題がある<sup>(7)</sup>。

また、ドイツにおいて再生可能エネルギー政策を推進する契機が、チェルノブイリ原子力発電所、福島第一原子力発電所の事故による。これは、福島第一原子力発電所の事故によって原子力発電所の推進が厳しくなった日本と同様で

ある。

これらのことから、日本とドイツには類似点が多くあり、日本が再生可能エネルギーの普及を進めるうえで、ドイツのエネルギー政策は日本において生かしやすいのではないかと考えた。

ところで、飯田(2000)によれば、ヨーロッパ諸国のうち、スウェーデン、ノルウェーなどはすでに発電電力の多くを再生可能エネルギーによって賄うことができている。しかし、これが可能である理由は、日本に比べて人口が少ないこと、夏季の気温が低く、日本のように冷房による多量の電力消費がないためである<sup>(8)</sup>。これらの国で行っている政策は日本においては実現可能性が低いいため、本論文では先進事例として大きく取り上げない。

図表 6-2 スウェーデン・ノルウェーの人口・電力事情

	人口	発電電力量	再生可能エネルギーの割合
スウェーデン	975万人 (2014年)	1660億kwh (2012年)	60% (水力48%、バイオマス8%、風力4%)
ノルウェー	515万人 (2015年)	1478億kwh (2013年)	95%(水力)

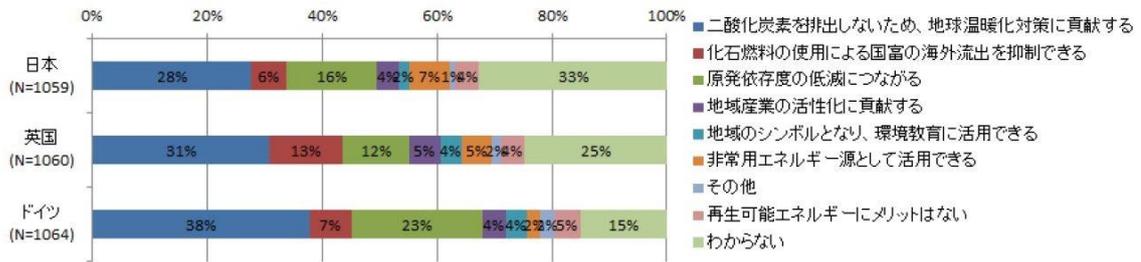
出所：外務省ホームページ、海外電力調査会ホームページ、  
高度情報科学技術研究機構ホームページより作成

そして、ドイツの市民は日本の市民に比べて、再生可能エネルギーに対する意識が高い。環境省が2014年11月に日本・英国・ドイツの3か国の学生を除く20歳以上の一般消費者1000人を対象にして行った「日本・英国・ドイツの消費者の再生可能エネルギーに対する意識やエネルギー消費実態等に関するアンケート」において、以下の結果が出ている。

まず、再生可能エネルギーに対するメリットに関して、日本の消費者で「わからない」と回答している人が33%であるのに対し、ドイツの消費者においては15%と、日本に比べて半分以下の数値である(図表 6-3)。

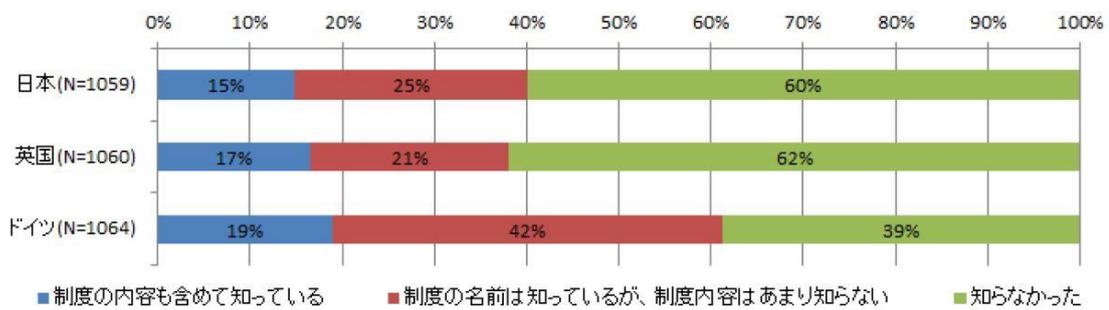
また、固定価格買取制度の認知度は、日本の消費者は40%であるのに対し、ドイツの消費者は61%と高い数値である(制度の内容も含めて知っている+制度の名前は知っているが、制度内容はあまり知らない、の合計)(図表 6-4)。

図表 6-3 再生可能エネルギーのメリット



出所：環境省(2015)より

図表 6-4 固定価格買取制度(FIT)の認知状況



出所：環境省(2015)より

これは、ドイツの再生可能エネルギー政策、ドイツにおける市民団体の再生可能エネルギー普及のための行動によって、一般市民の再生可能エネルギーに対する意識も向上しているためだと考えられる。

これらの点から、ドイツの事例は日本において参考にするべき点が多いと考え、先進事例として取り上げることにした。

## 第2節 ドイツ国民が再生可能エネルギーに対する意識が高い理由

まず、ドイツ国民が脱原発にシフトした理由を、今泉(2013)は以下のように述べている<sup>9)</sup>。

「2011年3月11日に東日本大震災が発生し、その影響で福島第一原発の事故が発生した。工業先進国である日本で大事故が発生したことは、ドイツにとって大きなショックであった。事故後、原発をめぐる議論が活発化した。当時の世論調査は、ドイツ人の70%以上が原発に反対であると示した。チェルノブイリ原発事故後、脱原発を推進した、誕生以来一貫して反原発・再生可能エネルギー利用を提唱している緑の党の支持率が急上昇した。

2011年3月15日に、政府により『原発のモラトリアム(凍結)』が発表された。

故障のために以前から止められていた 1 基に加えて、1981 年より前に運転を開始した 7 基の運転をとりあえず 3 か月停止して入念な安全検査をし、そのほかの 9 基も運転しながら検査するという決定である。

福島第一原発の事故を受けて、ドイツのエネルギー政策は 180 度の大転換を遂げ、原発脱却・再生可能エネルギー発電促進を促す電力政策が打ち出された。」

上述の通り、ドイツにおいて「脱原発」に市民の意識が変化した理由は、日本で発生した東日本大震災によるものが大きい。ところで、日本は東日本大震災の当事者であるが、ドイツほど脱原発に国民の意識が変化していない。一般社団法人中央調査社が 2013 年 1 月に日本国民に行った原子力発電所の再稼働に関する意識調査において、原子力発電所の再稼働反対派は 53.4%であった<sup>(10)</sup>。

なぜ、ドイツでは再生可能エネルギーに対する意識が高いのだろうか。熊谷(2012)、今泉(2013)より、(1)環境保護団体の規模の大きさ、(2)市民団体による政党「緑の党」の存在の 2 つがドイツにおいて市民の再生可能エネルギーに対する意識が高い理由であると結論づけた。

#### (1)環境保護団体の規模の大きさ

今泉(2013)によれば、ドイツが東日本大震災以降即座に脱原発に踏み切り、「エネルギー転換」を打ち出すに至った背景には、ドイツ政府の行動の速さに加えて、30 年以上前から反原発、森林保護、ごみの減量などを訴えてさまざまな活動をしてきた、いくつもの環境・自然保護団体の功績も大きい<sup>(11)</sup>。

ドイツにおける環境団体の規模は非常に大きい。代表的な環境保護団体であるドイツ環境自然保護連盟(BUND)やドイツ自然保護連盟(NABU)は、2013 年現在 45 万人以上の会員を持つ。もちろん、組織が大きければ良いと単純には言えないが、政治・企業・社会への大きな働きかけとなることは確かである。

#### (2)市民団体による政党「緑の党」の存在

また、熊谷(2012)は、ドイツにおける脱原発は、「緑の党」の存在によるものが大きいと述べている。緑の党とは、1980 年に結党された、ドイツにおける主要政党の中で唯一、結党時から脱原発を求めている政党である。

緑の党結成までの背景と現状について、熊谷(2012)よりまとめる<sup>(12)</sup>。

ドイツでは、約 40 年にわたり原子力論争が繰り返されてきた。ドイツにおいても、約半世紀前には原子力に大きな期待をかけていた。一方で、原子力発電に異議を唱え始める人々も現れた。

1973 年に、ドイツ南西部のブライザッハで最初に反原発運動が起こった。反対集会やデモが組織され、約 65000 人が原発建設に反対する嘆願書に署名した。

そこで電力会社はブライザッハに原発を建てることを諦め付近のヴェールという村で建設工事を始めたが、ここでも農民たちが反対運動を起こし、建設は中止された。これらの反対運動は、ドイツ各地の原発建設予定地に広がり、激しい反対運動が展開された。

ドイツの反原発運動の特徴は、それが社会全体を包む大きな『うねり』になっていったことである。反原発団体は地域を超えて連携し、全国的なネットワークを築いた。

1970年代の後半には、政治を通じて脱原子力を実現したいと考える人々も現われた。ドイツ各地で反原発団体や環境保護団体が生まれていたが、ドイツでは得票率が5%を超えないと、州議会や連邦議会に会派(議団員)として議席を持つことができない。このため、1980年1月13日に原発に反対する姿勢を持つ様々な市民団体がバーデン・ヴュルテンベルク州のカールスルーエに集まり、環境政党「緑の党」を結成した。「緑の党」は、1983年の連邦州議会選挙で5.6%の得票率を記録し、初の議会入りを果たす。そして、1985年にはヨシュカ・フィッシャーが州政府の環境大臣に就任するまでに至った。

緑の党は、2016年1月現在ドイツ連邦議会において631議席中63議席を持つ第4党であり、一定の勢力を持って活動している。原発に反対する人々が集まって生まれた市民政党「緑の党」の存在によって、ドイツでは政党と国民の距離が近く、国民が政治に対して意見を持つ土壌が生まれている。

### 第3節 ドイツの事例をどのように日本において生かせるか

ドイツ国民が再生可能エネルギーに対する意識が高い理由は、40年にわたる原子力論争から生まれた市民政党「緑の党」や、大規模な環境保護団体の存在によるものであると結論付けた。長きにわたる脱原発の活動が、国民がエネルギーについて意見を持つ文化を作り出した。そして、市民団体が政党を作り、既存の政党政治に入り込み、政治を脱原発・再生可能エネルギー推進に変化させた先例を作ったのである。

日本において国民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためには、単に「市民政党を作ればいい」「環境保護団体の活動を盛んにすればいい」というものではないだろう。日本においてドイツを参考にできる点は、「市民団体の地道な反原発運動が社会全体を包む大きな『うねり』となり、地域を超えて市民団体が連携し、全国的なネットワークを築いたこと」である。市民団体が連携し大規模になり、大規模な組織が脱原発を訴えることを通じて、社会に対する影響力が強くなり、市民団体に属していない人々もエネルギーに対して関心を持つようになると考えられる。市民団体同士、市民団体と行政の協働を推進す

ることが、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高める要素になる。

- 
- (1) みずほ産業調査(2015) p.152
  - (2) 総務省統計局ホームページ「人口推計」  
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>
  - (3) 外務省ホームページ「ドイツ連邦共和国 基礎データ」  
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/germany/data.html>
  - (4) 電気事業連合会(2015) p.1
  - (5) 経済産業省資源エネルギー庁(2015a) p.4
  - (6) ドイツ連邦エネルギー・水道連合会(BDEW) (2014) p.2
  - (7) 電気事業連合会ホームページ「ドイツ連邦政府、冬のピーク時対策で老朽火力の閉鎖を禁じる法案を閣議決定」  
[http://www.fepc.or.jp/library/kaigai/kaigai\\_topics/1222321\\_4115.html](http://www.fepc.or.jp/library/kaigai/kaigai_topics/1222321_4115.html)
  - (8) 飯田(2000) pp. ii - iii
  - (9) 今泉(2013) pp.3-4
  - (10) 中央調査社ホームページ「原発の安全性・脱原発・再稼働に対する世論の動向『原子力発電に関する意識調査』2011年5月調査から2013年1月調査」  
<http://www.crs.or.jp/backno/No668/6681.htm>
  - (11) 今泉(2013) pp.36-37
  - (12) 熊谷(2012) pp.28-34

## 第7章 企業による、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためのアプローチ：「電源開発 磯子火力発電所、竹原火力発電所」

電源開発の2つの発電所の事例からは、効果的な企業PR方法について述べる。磯子火力発電所、竹原火力発電所はともに石炭火力発電所であり、直接「再生可能エネルギーに対する意識改革」に取り組んでいるわけではない。しかし、石炭火力発電所と地域が共生していくために、昭和時代より様々な取り組みをしており、「地域との共生」を通じ、周辺住民にエネルギーに対する正しい知識を持ってもらうよう働きかけている。この取り組みは、再生可能エネルギーの普及においても有用であると考えたため、2つの火力発電所の取り組みを調査した。

### 第1節 磯子火力発電所

#### (1) 磯子火力発電所の概要<sup>(1)</sup>

所在地：神奈川県横浜市磯子区

発電出力：1号機 60万kW、2号機 60万kW 計 120万kW

一般家庭約 200万世帯分の電力を賄うことができる(横浜市の約 50%)

使用燃料：石炭

1967年に日本の石炭政策に沿って建設され、大都市部に位置する発電所として、日本で初めての公害防止協定を横浜市と締結、いち早く排煙脱硫装置を設置するなど、環境保全対策に力を入れつつ、40年以上にわたり電力の安定供給に貢献している。

#### (2) 磯子火力発電所を先進事例として取り上げた理由

磯子火力発電所の特徴の一つに、世界的にも珍しい、大都市に立地する発電所であることがある。それゆえに、磯子火力発電所は、上述の通り 1964年に日本で初めて地方自治体と公害防止協定を締結している。公害防止協定とは、自治体が独自に硫黄酸化物などの濃度基準を盛り込んだ協定書を作成し、企業にこの協定を遵守させるという公害防止措置であり、以後「横浜方式」と呼ばれている<sup>(2)</sup>。

上記の特徴から、周辺住民に限らず、市民への啓蒙活動が盛んである。2012年度には、国内外からの視察、一般の見学を含め 6000人超が磯子火力発電所を訪れている<sup>(3)</sup>。

以上から、磯子火力発電所は、大都市に立地する、かつてより環境性能の高い発電所であるという他にはない特徴を持つことから、地域との共生のための

取り組みを通じ、市民の(再生可能)エネルギーに対する意識を高めている先進事例として取り上げる。

### (3)磯子火力発電所における、地域との共生のための取り組み

#### ①「よこはま 21 世紀プラン」に基づいた高い環境性能を持った発電所の運用

磯子火力発電所の特徴は、横浜市中区(中華街などが所在する、横浜市の中心部)から 6 キロメートルに位置する、都市部に極めて近い発電所であることである。そのため、横浜市と協議を行い、高い環境性能をもった発電所の運用をしている。窒素酸化物などの有害物質の排出量を「天然ガス並み」に抑制し、同時に高い発電効率も維持している<sup>(4)</sup>。

(よこはま 21 世紀プラン：1989 年 11 月に策定された横浜市の総合計画。「バランスの取れた都市構造」を挙げ、市域のバランスある発展のため、中域生活圏、郊外部の街づくり、既成市街地の環境改善、市域の一体化の促進、などの方向性を示している。また、横浜を首都圏の核都市として主体性を発揮する方向性を示している<sup>(5)</sup>。)

#### ②横浜市の景観を壊さないための取り組み

磯子火力発電所の外観は「港町・横浜」にふさわしい発電所となるよう、淡い青を基調としている。また、建屋・煙突の配置にも工夫を凝らし、景観を壊さないようにしている<sup>(6)</sup>。また、磯子火力発電所の煙突は高さが 200 メートルある。横浜市の日本庭園「三溪園」から磯子火力発電所の煙突がなるべく目立たないような工夫をしている。通常の円柱の煙突とは異なり、底の部分は直径 26m の円形であるが、上に行くに従って、楕円形になっている。色彩も、目立たぬようにと灰色と青色を基調にしており、三溪園側からは細く見える。煙突を建設した大林組は、さらに三溪園外周に植栽をして、実際には三溪園内から煙突が見えないようになっている<sup>(7)</sup>。

#### ③小学生の親子や大学生を対象にした体験型のエネルギーを知るイベント「エコ×エネ体験プロジェクト」の開催

電源開発では、2007 年から社会貢献活動の一環として発電所における体験型のイベント「エコ×エネ体験プロジェクト」を開催している。磯子火力発電所においても、宿泊型のイベント「エコ×エネ体験ツアー」、世代を超えて環境とエネルギーを話し合う「エコ×エネ・カフェ」を開催している<sup>(8)</sup>。

月刊「電気情報」2015 年 7 月号「定着した J-POWER の社会貢献活動 座談会 エコ×エネ体験ツアー火力編を語る」において、電源開発株式会社秘書広

報部の藤木勇光氏は以下のように述べている。

まず、磯子火力発電所におけるエコ×エネ体験ツアーにおいて重視したこととして、以下のように述べている。

「磯子火力発電所の微粉炭焚き石炭火力発電技術は世界最高水準です。現場の生の声としては、『営業用プラントの技術で世界トップランナーであることをぜひ感じてほしい』という要望があり、そこを重要なキーワードにしました。」

発電所見学においても技術の訴求を重視したほか、発電所見学後に、発電所の若い社員と学生が質疑応答や交流をして、エネルギーの生産現場の社員の生の声を感じ取ってもらえるように工夫をした。

そして、エコ×エネ体験プログラムの狙いについて、以下のように述べている。

「電気は人々が暮らしていくためにも、産業活動をしていくためにも必要なエネルギーです。それを『自分ごと』としてどう捉えていくのか。そうした問題意識を促すことが『エコ×エネ体験プログラム』の大きな狙いの一つでもあります。しかも、白黒をはっきりさせるような二項対立ではなく、複合的かつ広い視野を持ちながら、より良い解を求めていく働きかけが大切だと思います。」

多くの市民がエネルギーについて考え、自分なりの意見を持つことを促す活動は、日本のエネルギー政策が変わりつつある今、非常に効果的な取り組みである。

図表 7-1 磯子火力発電所の外観・煙突



出所：2015年9月12日筆者撮影

## 第 2 節 竹原火力発電所

### (1)竹原火力発電所の概要<sup>(9)</sup>

所在地：広島県竹原市

発電電力：1号機 35 万 kW、2号機 35 万 kW、3号機 70 万 kW 計 130 万 kW

使用燃料：石炭

1967 年に、国の石炭政策に応える国内炭火力として完成した。当時は、出力 25 万 kW の 1 号機のみであった。その後、1974 年に高度成長期の需要急増に応える緊急開発電源として出力 35 万 kW の 2 号機、1983 年に海外炭火力のスケールアップが進む中で、それにこたえるために出力 70 万 kW の 3 号機が完成した。2016 年 1 月現在は、3 基合計 130 万 kW の発電出力を持ち、西日本の電力供給源として重要な役割を担っている。

図表 7-2 竹原火力発電所の外観



出所：2015 年 9 月 15 日筆者撮影

### (2)竹原火力発電所を先進事例として取り上げた理由

竹原火力発電所の最大の特徴は、住宅地から非常に近い場所に立地していることである。発電所の目の前に JR の駅があり、発電所から約 300m 程度の距離には小学校が立地している。そのため、他の発電所と比べても騒音・振動や景観など、より環境への配慮を行って計画を進めている。景観への配慮も高いレベルで行っている<sup>(10)(11)</sup>。

上記の特徴から、竹原火力発電所は、地域住民との関わりが他の発電所・工場と比べて強いと判断し、地域との共生のための取り組みを通じ、市民の(再生可能)エネルギーに対する意識を高めている先進事例として取り上げる。

### (3)竹原火力発電所における、地域との共生のための取り組み

竹原火力発電所をはじめとする電源開発の発電所では、年に1度、発電所を一般に開放している。電源開発では、発電所開放の目的を「地域の皆様とのコミュニケーション」としている。竹原火力発電所が2015年6月に行った一般開放には3,000人超が来場した。

月刊「電気情報」2015年9月号「Jパワー・竹原火力発電所開放デー『ふれ愛UP たけはら』を開催」における竹原火力発電所の企画・管理グループリーダーの内田亨氏へのインタビューにおいて、以下のように内田氏は述べている<sup>(12)</sup>。

「当所では、発電所近傍にお住いの方が多ということもあり、以前より地域主催の各行事に積極的に参加し、地域の皆さまとの交流を深めておりましたが、発電所構内を開放するイベントはありませんでした。地域の皆様は、発電所に対して『存在は知っているものの、構内はどうなっているのか、どのような人々が働いているのか、実際よく知らない』というイメージをお持ちでした。このようなイメージを一新すべく、地域の皆さまと発電所員との交流を通じて、広く発電所について知って頂けるイベントを開催する運びとなりました。」

来場者からの反響に関しては、「毎年、来所頂いた方にアンケートをお願いしています。回答頂いた方内95%の方が、発電所の印象を『とても親しみやすい』又は『親しみやすい』と回答頂いていることや、来所前には『どちらでもない』との回答率が25%から来所後には5%となっている点を踏まえても、イベントを通じて発電所に対する親しみやすさを感じていただけているようです。」と述べている。

今後の課題、抱負として「(竹原火力発電所では、平成28年12月より発電所の立て替えが始まり、スペースの都合上イベントの規模を縮小せざるを得ない。)一方で、これからも当所が“地域共生型の発電所”であることには変わりありません。開放デーというイベントに限らず、これからも『信頼され、親しまれ、地域とともに生きる発電所』を目指し、地域の皆さまとのコミュニケーションを密にとっていければと思っています。」と述べている。

その他、上記のインタビューで「以前より地域主催の各行事に積極的に参加し、地域の皆さまとの交流を深めておりました」とあるが、具体的には地域の祭りに参加したり、小学校において出張授業を行ったりしている。

暮らしの上であまり親しみを持つことのない「発電所」に興味を持ってもらうために、地域とのコミュニケーションを密にとり、様々な方法で地域共生を図ることは効果的な取り組みである。

### 第3節 効果的な企業PRに求められることは何か

電源開発株式会社による取り組みから、企業が、市民の(再生可能)エネルギーに対する意識を高めるために行うべきことは、「地域との共生」に努めることである、と結論づける。企業が地域との共生に努めることで、まずは市民が発電所は悪ではない、環境に悪影響を及ぼしているわけではないと認識する。そして、発電所やエネルギーに対する正しい知識を得ることを通し、最終的には、エネルギーに対する意識が高まり、自分なりのエネルギーに対する意見を持っている市民を多く作り出すことができると考える。

企業が地域の一員であるということを自覚し、地域に溶け込み、地域に貢献する活動を行っていくことで、市民にエネルギーに親しみを持ってもらうことができる。そして、市民は日本のエネルギー事情に対する知識を深め、再生可能エネルギーに対する意識が高まっていくことが期待できる。

---

(1) 電源開発株式会社ホームページ「磯子火力発電所」

[http://www.jpowers.co.jp/bs/karyoku/open\\_day/isogo.html](http://www.jpowers.co.jp/bs/karyoku/open_day/isogo.html)

(2) 我妻(2008) p.48

(3) 本田(2013) p.30

(4) 磯子火力発電所パンフレット

(5) 横浜市企画調整局(1981) pp.3-4

(6) 本田(2013) p.30

(7) 産経新聞「太く細く...不思議な煙突 横浜」、1999年6月30日

(8) 電源開発株式会社ホームページ「エコ×エネ体験プロジェクト」

<http://www.jpowers.co.jp/ecoene/>

(9) 電源開発株式会社ホームページ「竹原火力発電所」

[http://www.jpowers.co.jp/bs/karyoku/open\\_day/takehara.html](http://www.jpowers.co.jp/bs/karyoku/open_day/takehara.html)

(10) 日刊工業新聞「Jパワー、広島・竹原火力発電所に最新鋭設備－環境配慮形、先導役担う」、2015年2月24日

(11) 広島県環境影響評価技術審査会(2013) p.12

(12) 電気情報 2015年9月号 pp.26-31

## 第8章 結論：市民の再生可能エネルギーに対する意識をどのように高めていくか

### 第1節 本論文の総括

本論文では、日本が持続可能な発展を遂げるためには再生可能エネルギーの普及が必要であると考え、日本において再生可能エネルギーを普及させるために求められることを調査した。日本における再生可能エネルギー政策、日本の再生可能エネルギー普及における課題を調査した結果、日本において再生可能エネルギーを普及させるには、「市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めること」が必要であると結論づけた。

そして、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるためには何をしたら良いか具体的なアプローチとして、市民によるアプローチ、企業によるアプローチを先進事例として取り上げた。

市民による市民へのアプローチの先進事例の1点目として、北海道グリーンファンドの事例を取り上げた。北海道グリーンファンドは、電力自由化により電力事業への参入が可能になったことを利用し、市民エネルギー事業を開始した。そして、市民エネルギー事業を継続するために出資を募ることを通じ、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めた。北海道グリーンファンドのような収益性のある市民エネルギー事業を全国で展開することで、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めることができる。

市民による市民へのアプローチの先進事例の2点目として、ドイツの事例を取り上げた。ドイツでは、市民団体が大きくなるとなり、全国的なネットワークを築き、政党までも誕生させ、政治を変える力を持った。日本においても、市民団体の連携によって、市民団体を規模の大きいものにし、市民への影響力を高めることができると考えられる。

企業による市民へのアプローチの先進事例では、電源開発の磯子火力発電所、竹原火力発電所を取り上げた。2つの発電所では、「地域との共生」を図り、市民のエネルギーに対する意識を高めていた。企業が地域の一員であるということを自覚し、地域に溶け込み、地域に貢献できる活動をしていくことで、市民にエネルギーに親しみを持ってもらえることができる。

エネルギーは全ての人を使うものである。しかし、日本において発電所やエネルギー政策に関して親しみを持っている人は多いとは言えない。持続可能な発展を行うため、日本のエネルギー政策は転換期を迎えようとしている。将来、日本はどのようにエネルギーを賄っていけば良いのか、正しい答えに未だ辿り着いていない。一つの正しい答えがある問題ではないのである。だからこそ、

日本の全ての人が、エネルギーに関して自分なりの意見を持つことが必要である。全国で進む市民の再生可能エネルギーに対する意識を高める取り組みによって再生可能エネルギーの普及が進み、日本の持続可能な発展が進むことを望む。

## 第2節 本論文で不十分であった点

最後に、本論文において調査が不十分であった点を述べる。再生可能エネルギーは、種類、課題、議論が多岐に渡るため、それらの全てを調査することはできなかった。

まず、政策の課題について十分に調査できなかった。本論文では、エネルギー政策の課題は現時点では存在せず、市民の意識改革が課題であるとしたが、エネルギー政策以外に目を向ければ、様々な課題がある。例えば、バイオマス発電における燃料の確保の問題は、林業の推進をいかに進めるか、政府の補助金政策などにおいて改善の余地がある。

また、市民の再生可能エネルギーに対する意識を高めるアプローチの具体例において、学生への教育に関する調査が不十分であった。本論文では、電源開発株式会社における、「エコ×エネ体験プロジェクト」を取り上げ、環境教育の先進事例を述べた。しかし、企業による環境教育だけではなく、学校教育に関しても調査の余地があった。

再生可能エネルギーには多くの種類があり、その種類によって異なる課題が存在する。本論文においては、比較的普及の進んでいる太陽光発電、風力発電における制度や先進事例などを調べ、再生可能エネルギー普及のために求められることを結論付けた。他の再生可能エネルギーに注目すれば、違う結論になっていたと考えられる。再生可能エネルギーの普及はスケールの大きい課題であり、解決策も多岐に渡る。本論文はその一つを提案したものである。

## 文献一覧

1. 飯田哲也(2000)『北欧のエネルギーデモクラシー』新評論
2. いなべ市(2008)「いなべ市地域新エネルギービジョン」
3. 今泉みね子(2013)『脱原発から、その先へ：ドイツの市民エネルギー革命』岩波書店
4. エネルギー・環境会議 コスト等検証委員会(2011)「コスト等検証委員会報告書」
5. 環境省(2015)「日本・英国・ドイツの消費者の再生可能エネルギーに対する意識やエネルギー消費実態等に関するアンケート 集計結果」
6. 橘川武郎(2012)『電力改革 エネルギー政策の歴史的転換』講談社現代新書
7. 橘川武郎(2013)『日本のエネルギー問題』NTT 出版
8. 熊谷徹(2012)『脱原発を決めたドイツの挑戦 再生可能エネルギー大国への道』角川 SSC 新書
9. 経済産業省(2013)「過去の温室効果ガス削減目標及び地球温暖化対策・施策について」
10. 経済産業省(2015)「長期エネルギー需給見通し」
11. 経済産業省資源エネルギー庁(2010)「エネルギー基本計画」
12. 経済産業省資源エネルギー庁(2014a)「電気料金と電力システム改革について」
13. 経済産業省資源エネルギー庁(2014b)「再生可能エネルギーの最大限導入に向けた固定価格買取制度の運用見直し等について」
14. 経済産業省資源エネルギー庁(2015a)「再生可能エネルギー 固定価格買取制度ガイドブック」
15. 経済産業省資源エネルギー庁(2015b)「電力の小売全面自由化の概要」
16. 国土交通省国土政策局(2014)「平成 25 年度 再生可能エネルギーによる地域活性化に関する調査 事例集」
17. 自然エネルギー財団(2012)『孫正義のエネルギー革命』PHP ビジネス新書
18. 生協総合研究所(2011)「節電とエネルギーに関するアンケート」
19. 谷本寛治、大室悦賀、大平修司、土肥将敦、古村公久(2013)『ソーシャル・イノベーションの普及と創出』NTT 出版
20. 電気事業連合会(2015)「電源別発電電力量構成比」
21. 電気情報 2015 年 7 月号「定着した J-POWER の社会貢献活動 座談会 エコ×エネ体験ツアー火力編を語る」電気情報社

22. 電気情報 2015 年 9 月号「J パワー・竹原火力発電所開放デー『ふれ愛 UP たけはら』を開催『信頼され、親しまれ、地域と共に生きる発電所』を目指し地域とのコミュニケーション」電気情報社
23. 洞爺湖町(2010)「平成 21 年度 洞爺湖町地域新エネルギービジョン」
24. 日本生活協同組合連合会(2014)「再生可能エネルギーに関する意識調査」
25. 野沢温泉村(2012)「野沢温泉村地域新エネルギービジョン」
26. 広島県(2013)「広島県環境影響技術審査会 第 9 回第 2 部会議事録」
27. フランク・フォンヒッペル、国際核分裂性物質パネル(IPFM)編、田窪雅文訳(2014)『徹底検証・使用済み核燃料再処理か乾式貯蔵か 最終処分への道を世界の経験から探る』合同出版
28. 北海道新聞社編(2013)『原子力 負の遺産 核のゴミから放射能汚染まで』北海道新聞社
29. 本田賢一(2013)「世界最高の発電効率と環境性を誇る石炭火力 J パワー磯子火力発電所のすごさを実体験」、『月刊 Business i. ENECO』2013 年 9 月号、日本工業新聞社
30. みずほ産業調査(2015)「特集：欧州の競争力の源泉を探る —今、課題と向き合う欧州から学ぶべきことは何か—」
31. みずほ情報総研株式会社(2015)「一般消費者における電力小売企業・サービス選択基準の把握のためのアンケート」
32. 横浜市企画調整局(1981)「よこはま 21 世紀プラン：横浜市総合計画」
33. 我妻晴美(2008)「報告記 電源開発(株)磯子火力発電所見学」、『冷凍』2008 年 12 月号、日本冷凍空調学会

## URL 一覧

1. EIA ホームページ  
<https://www.eia.gov/>
2. SB エナジーホームページ  
<http://www.sbenergy.co.jp/>
3. 海外電力調査会ホームページ  
<http://www.jepic.or.jp/>
4. 外務省ホームページ  
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/>
5. 気象庁ホームページ  
<http://www.jma.go.jp/>

6. 九州電力ホームページ  
<http://www.kyuden.co.jp/>
7. 経済産業省資源エネルギー庁ホームページ  
<http://www.enecho.meti.go.jp/>
8. 高度情報科学技術研究機構ホームページ  
<http://www.rist.or.jp/>
9. 自然エネルギー市民ファンドホームページ  
<http://www.greenfund.jp/>
10. 首相官邸ホームページ  
<http://www.kantei.go.jp/>
11. 須坂市ホームページ  
<http://www.city.suzaka.nagano.jp/>
12. スマートジャパンホームページ  
<http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/>
13. 総務省統計局ホームページ  
<http://www.stat.go.jp/>
14. 中央調査社ホームページ  
<http://www.crs.or.jp/>
15. 電気事業連合会ホームページ  
<http://www.fepc.or.jp/>
16. 電源開発ホームページ  
<http://www.jpower.co.jp/>
17. 日本原子力技術協会ホームページ  
<http://www.gengikyo.jp/>
18. 北海道グリーンファンドホームページ  
<http://www.h-greenfund.jp/>