H28 年度 MS-26 戦略プラン「専門ゼミ体験型プログラム」報告書

研究テーマ

固定価格買取制度施行後の再生可能エネルギー電力ビジネスの成果と今後の展望

◎プログラム参加者

〇研究指導教員：李秀澈

〇研究プロジェクト参加学性：専門ゼミナールⅡ　14 名(研究中心メンバー)

専門ゼミナールⅠ　１５名(研究サポーター)

研究体制（専門ゼミナールⅡのメンバー）

研究総括(ゼミ長)：横田圭祐

- 太陽光発電班：横田(班長)、飯田、鈴木田坂
- 風力発電班：志治(班長)、野本、林
- 小水力発電班：宮川(班長)、大前、西川
- 制度分析班：大島(班長)、沖本、原田、都築

１．研究の背景と目的

東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故（福島事故）は、それまでに日本政府が進めてきたエネルギー長期需給計画を根本的に見直さなければならない契機となった。福島事故前までには、政府は、特に電力部門においては、発電コストや電力供給の安定性の側面から原子力発電を基幹エネルギー源として進める計画であった[1]。

しかし福島事故の後、原子力発電に対する国民の信頼は大きく揺らぐことになり、原子力発電に代わる電源として、環境と生命に安全な再生可能エネルギーによる発電源の普及拡大を進めざるを得なかった。ただし、再生可能エネルギーによる発電は、既存の化石エネルギーより発電コストが高く、供給の安定性にも弱点があり（たとえば日照条件、風量など）、市場に任せては普及が進まない問題点を抱えていた。

そこで、政府は、2012 年に「固定価格買取制度」を導入し、再生可能エネルギー発電の採算が取れるように、一般電力会社（たとえば中部電力など）が一定期間（概ね 20 年間）、採算が取れるように再生可能エネルギーにより発電された電力について高い価格で買取ることを義務付けている（表 1 参照）[2]。そして電力会社の高価買取による損失分は一般の電気消費者の電気料金に賦課金という形で回収・補填することとなっている。この「固定価格買取制度」施行以来、再生可能エネルギー発電量は特に太陽光発電を中心に大きく伸びた。すなわち総電源のうち再生可能エネルギーの割合（大型水力を除く）は 2011 年に約 1.4%から、2015 年には約 4.7%まで増加した（電気事業連合会（2016））。ただしこれによる一般国民の

[1]経済産業省（2010）によれは、原発は 2030 年に総電源の約 50%を計画していた。

[2] 固定価格買取制度の概要について詳しくは、資源エネルギー庁のウェブサイト「なっとく固定価格買取制度」を参照。

電気料金負担増[3]、電力系統不安定問題を理由で一般電力会社の買取回避動きなどにより、ここ近年政府も太陽光発電を中心に固定価格買取単価を大きく下げている（表 1 参照)。すなわち再生可能エネルギーに対する社会的支援制度が縮小傾向により、再生可能エネルギー電力ビジネスの採算性確保が困難となり、さらなる普及拡大が問われる状況になっている。

本研究では、再生可能エネルギーの中でも、日本での潜在的可能性の高い、太陽光、風力、そして小水力発電を対象に、現場見学と発電事業関係者へのヒアリング調査を基にして下記のことを明らかにしたい。

東海 3 県で、再生可能エネルギー事業を展開している（株）シーテックの風力発電事業、太陽光電事業、そして全国小水力推進協議会の三重県多気郡多気町の小水力発電現場を訪問し、それぞれの発電事業の電力生産状況、雇用規模、売電単価、電力会社の系統への接続状況、今後の発電ビジネスの展望に関するヒアリング調査を行い、また現場の発電施設の視察も行う。これにより、ⅰ現在の上記３つの再生可能エネルギー発電事業状況把握、ⅱ買取価格の下落と系統接続の困難要因と克服課題、ⅲ今後の再生可能エネルギー発電事業拡大に向けた課題を明らかにする。

表 1　再生可能エネルギー別固定価格買取推移

		固定価格(円/kWh)					
		適用年数	2012	2013	2014	2015	2016
太陽光	10kW 以下	10	42	38	37	33~35	31~33
太陽光	10kW 以上	20	40	36	32	29	24
風力	20kW 以下	20	55	55	55	55	55
風力	20kW 以下	20	22	22	22	22	22
風力	洋上	20	-	-	36	36	36
小水力	200kW 以下	20	34	34	34	34	34
小水力	200-1000kW	20	29	29	29	29	29
地熱（15000kW 以下）		15	40	40	40	40	40
バイオガス		20	39	39	39	39	39
バイオマス	未利用木材	20	32	32	32	32	32
バイオマス	廃木材等	20	24	24	24	24	24
廃棄物		20	17	17	17	17	17

出所：資源エネルギー庁「なっとく固定価格買取制度」ウェブサイト

[3] エネルギー情報センター新電力ネットによれば、2016 年に 1 ヶ月使用量 300kWh の標準家庭は、固定価格買取費用として 1 ヶ月に約 675 円を負担している。

２．研究計画・方法

○2016 年 5 月中旬～7 月末：＜文献レビューおよび固定価格買取制度の成果と課題考察＞

専門ゼミナール授業（水曜日１・２時限）を利用し、固定価格買取制度施行以来、再生可能エネルギー導入状況、成果と課題に関する文献調査を進めた。その際にゼミ 3 年生を、ⅰ太陽光発電班、ⅱ風力発電班、ⅲ小水力発電班、ⅳ制度分析班の４つの班に分けて、それぞれの発電源の成果と課題に関する考察を深めた。2 年生は、データ収集など補助業務を中心とした。

○2016 年 10 月 26 日（水）10:50～12:20：＜再生可能エネルギー専門家招聘講演＞

新むつ市に再生可能エネルギー発電事業を展開している、新むつ小川原(株)代表取締役の岩間芳仁さん（元日本経団連環境本部長）を招聘し、再生可能エネビジネス事業に関する講演を行った。講演のテーマは、「固定価格買取制度の成果と再生可能エネルギービジネスの行方」で、2012 年から施行されている日本の再生可能エネルギー電力に対する固定価格買取制度のその間の成果と課題、太陽光など一部電力の買取に偏っていた状況を考えた最近の制度改正の動き、そして新むつ小川原（株）団地内で展開している再生可能エネルギービジネスの進行状況と今後の普及課題等について、詳しく話を聞く機会を得た。また、1 時間の講演のあと約 30 分間、学生達と活発な質疑応答の時間を設けた。

新むつ小川原(株)代表取締役の岩間芳仁さんの講演会の様子

○2016 年 11 月 30 日～12 月 1 日：＜再生可能エネルギービジネス現場視察及びヒアリング調査＞

下記のような日程により、(株) シーテックの風力発電事業所（三重県津市)、小水力発電（三

重県多気町)、太陽光発電事業所（愛知県田原市）を訪問し、ビジネスモデルとしての成果と課題に関する 1 泊 2 日のヒアリング調査を行った。参加者は、指導教員と、専門ゼミナールⅠの 14 名、専門ゼミナールⅡの 15 名、合計 30 名である。

11 月 30 日

08:30 本学塩釜キャンパス出発

11:00～12:30　青山高原ウィンドファーム（株）の現場を訪問し、風力発電の状況と課題ついて説明会と現地見学

16:00 伊勢の宿到着

18:00～19:00　夕食

20:00～22:00　再生可能エネルギー普及課題に関するゼミミーティング

12 月 1 日

09：30～11:30 三重県多気町の灌漑用水路を活用した小水力発電と地域おこし見地視察と説明会

14:30～16:00　（株）シーテックのソーラーパーク新舞子現地視察と説明会

18:00　途中で常滑陶磁器町見学の後学校到着

３．再生可能エネルギー発電事業現地視察に関する報告[4]

（1） 青山高原ウィンドウファーム

① 青山高原の自然条件

青山高原ウィンドウファームでは風力発電を見学した。青山高原は、伊勢の国と伊賀の国を分ける布引山地に属し、標高 600～800m、南北およそ 15km にも及ぶ大草原である。春のツツジ、秋のススキなど四季折々の景観が、訪れる人を魅了するところである。展望台からは見事なパノラマが展開し、晴れた日には、伊勢湾、知多半島、伊賀盆地などが手に取るように見渡せる。風力発電施設から程近い、青山高原の主峰『笠取山（標高 842m)』は、若狭湾から琵琶湖を経て、伊勢湾へ抜ける"風の通り道"であり、地名の由来も、"笠が取れるほど強い風が吹く"ところから来ており、平均風速 7.6m/s と好風況地域でもある（(株）青山高原ウィンドファームにより)。

風力発電では一定規模の電力を発電するため、広い用地を必要とする。また、風の強弱により出力が左右されるため、電力を安定供給することは難しいとされる。青山高原は風の通り道になっており、年間を通して風が強い地域で、風速は年平均で約 7.1m/秒である。風力発電は風速 3~4m/秒で発電が可能となり、年平均で風速 6m/秒以上の風が吹く立地が適しているとされる。風が強ければ強いほど羽根は回るが落下の危険性は高まる。そのため風速 25m/秒を超えると風力発電機はコンピューター制御により、羽根を風に平行にして自動的に停止される。また、風速 10m/秒が最適な風の強さであるとされる。風車は、風速 25 ㎧以

[4]本節は、学生たちのレポートを中心にまとめたものである。

上の風が吹くと、羽根が落ちるのを防ぐために風速 60 ㎧までは耐えられるように設計されている。

② 青山高原風力発電の稼働状況

風車は「タワー」、「ナセル」、「発電機」、「ブレード（羽）」の順に組み立てる。建設の際は、材料の輸送は夜に警察の協力を得て大通りを通り輸送する。材料を輸送した後はその場で組み立てに入る。タワーは 4 段階に分けてクレーンを用いて組み立てる。最後にブレードをつける際には、風速 6m以下のときにつける。これはブレードが風の影響を受けやすいからである。完成した風車は 20 年間動かすことができ、20 年経過したら建て替える必要がある。また、年２回で点検を行っている。風車建設に掛かる費用は１基当たり小さい風車（1000kw 級前後）が１億５～６千万円、大きい風車（2,000kw 級）が３億円近くかかる。風力発電は、ヨーロッパが先進国で、風車はオランダから輸入されていたが、ヨーロッパは風が安定して吹き、四季がないのに対し、日本は四季があり、山岳には雷が落ちるので、風車が日本用に構造変更された（(株）青山高原ウィンドファームにより）。

青山高原風力発電所では、現在、750kw の風車が 20 基、2,000kw の風車の一部が運転しており、残りの 2,000kw の風車も 2017 年３月までには運転する予定になっている。2,000kw の風車は合計で 40 基になる予定である。増設後の出力は 95,000kw となり、日本最大の出力を誇る風力発電所となる。これは、一般家庭約 55,000 世帯の電力を賄うことができ、年間約 93,000t の CO2 削減効果があり、地球温暖化防止への貢献が期待される。

③ 発電単価と課題

青山高原ウィンドファームの職員の方は、技術革新で生まれた高機能の輸入品に対抗していかなければならないと危機感を抱いていた。また、原発に頼らず、環境、人にやさしい再生可能エネルギーをもっと普及させていきたいとおっしゃっていたのが印象的であった。

福島の原発事故以降は、風力発電の売電価格が 1kw あたり 10～11 円だったものが、風車の出力 20kW 以上のものが 22 円、20kW 未満のものが 55 円、そして洋上風力が 36 円になり（資源エネルギー庁「なっとく固定価格買取制度」により）、メンテナンス費用がかかるものの、風車を回すことで利益が得られ、事業の採算は現在のところ合っている。ただし青山高原のような立地と風況の良いところでない場合には、採算は厳しくなる可能性はある。

青山高原には、タカなどが生息し、バードストライクの問題への対策が必要だが、青山高原ウインドファームは国定公園の中にあり、環境影響評価については厳しくしている。青山高原ウインドファームの雇用の見通しは、現在は風車の建設時期であるため、多くの雇用者がいるが（30 名程度）、風車がすべて完成した後には雇用者数を半分程度に減らし、維持に必要な人数のみにする予定である。

参加者全員と青山高原風食発電の担当部長とヒアリングの後一緒に

青山高原風力発電所の光景

（２）多気町の立梅用水路を活用した小水力発電

①立梅用水路の歴史

三重県の多気町にある立梅農業用水路を活用した小水力発電を見学した。そもそも立梅用水とは、江戸時代、丹生周辺の農地は櫛田川よりも高いため水利がなく米がとれなかった時、西村彦左衛門が 12 年かけ紀州藩を説得し、その後 3 年で大工事を成し遂げ 1823 年に完成した歴史を持つ。現在、立梅用水は防水用水、観光・地域活性化用水、地域教育・福祉用水、生活維持用水、小水力発電用水、農村環境保全用水、生態系保全用水、歴史的遺産保全用水、農村共働力・自治形成用水など様々な面から村を支えている（立埋用水ウェブサイトにより）。

②立梅用水路の小水力の設置および稼働状況

小水力発電の設備は小さな用水路に発電機が設置されていた。2012 年から水土里ネット立梅用水を中心とした産・官・学・民の協働プロジェクトにより、小さな落差(50 ㎝)で発電可能で、大規模な土木工事を必要としない小型で高効率、低コストの小水力発電が建設された。発電設備、設計費を含めた総工事費は 500 万円ほどである。発電によって得られた電力は、地元特産品を活用した小麦などの農産物加工施設や、獣害対策設備、農業用ポンプ、電気自動車などの移動手段、ハウスの加温設備等に供給している。この地域の水資源を利用した水力発電により作られた電力を売るのではなく自ら活用する仕組み、「地産地消」としての供給を目指しているのである。立梅用水型小水力発電では、1 次産業、2 次産業、3 次産業を一貫して行うことにより、3 つの産業を足して 6 次産業という形で取り組みを進めている（水土里ネット立梅用水（2016b）により）。

そもそも小水力発電とは、小規模な水力発電のことであり、大体 10,000kW 以下の小規模発電のことを言う。小水力発電の特徴として、大規模な設備を必要としないため、建設時の環境負荷が少なく短期間での設置が可能なことが挙げられる。この小水力の 1 日の発電出力は 0.4kw～0.8kw であり、発電量は 10~20kWh であるので発電量は少ない。このため、固定価格買取制度による売電から得る利益を地域に還元するよりも、売電を行わず、地域内で完全消費する地産地消型をとっている。現在、立梅用水型小水力発電では蓄電池がなく、発電した電力を効率よく使えていない状態にある。2017 年度には蓄電池を利用したシステムを導入することでこれを克服し、2018 年度には事前電線の整備を行い地域内で利用できるようにするといった計画がなされている（水土里ネット立梅用水（2016ａ）により）。

実験サイトの農業用水路が持つエネルギーでは、最大エネルギーが約 5.760w にもおよび、1 日運転すると一般家庭 13 戸分相当のエネルギーを生むことができ、CO_2排出を 5 人分削減することが可能になるのである。小水力発電は、山がちで、滝や急流が多く、雨量も多い日本には適したエネルギー源であると感じた。また、地産地消を基本とした電力供給システムの要として、小水力発電をどのように活用してゆくべきか、という長期的なビジョンを明確にしていく必要がある。

③ 小水力のメリットと課題

小水力発電は、地域で維持管理する組合を作ることで行われている。立梅用水の水を利用して、たきぱんといわれるパンも製造されている。電気自動車を利用して地域の獣害パトロールや防災パトロールを行い、将来は、例えば、一人暮らしの人々の買い物支援など、地域全域の老人の見守りや配食サービスへと拡充していくことが考慮されている。

立梅用水の水が流れる量は、夏季（4 月 25 日～8 月 25 日）は 2.2t 毎秒程度、冬季（8 月 26 日～4 月 24 日）は 0.3t 毎秒程度である。用水にゴミが流れてきてしまうことが問題で、ゴミを取り除くような取り組みをしたが、うまくいかず、課題となっている。しかし、落ち葉などは資源であり単なるごみではないので、堆肥として活用することも考えられている。

落差式小水力発電は小規模な発電であるため、発電設備の設置の条件が少なくほかの発

電方法と比べ導入しやすい。また、稼働率が高く、効率が良く無駄が少ないことも理由のひとつである。例えば、太陽光発電の稼働率は約 15%であるのに対し、小水力発電の稼働率では約 65%と 4 倍以上になっている。他にも、昼夜問わず恒常的に発電が行われるため、災害時などには非常電源となりうるといったメリットもある。

落差式小水力発電は規模が小さいため、発電量は限られ一度に多くの発電を行うのは難しい。従って発電単価が高く、立梅用水型小水力発電のように現在の固定価格買取制度だけでは採算が取れない場合が多いが、地域ごとに多数の小水力を連携した発電を行い地産地消型とすれば、総合してある程度の発電量は確保できるはずである。また、将来展望として、地域資源の活用による地域活性化にとどまらず、発電に伴う二酸化炭素排出量を大幅に削減することで地球温暖化対策にも貢献するといった構想もある。火力発電にとって代わることはできないにしろ、次世代の中心となる再生可能エネルギーのひとつとなる可能性は十分にあると考えられる。

多気町の小水力発電の見学様子

多気町の小水力発電機

（3）ソーラーパーク新舞子

①太陽光発電の設置状況

株式会社シーテックが展開している太陽光発電事業所のソーラーパーク新舞子の訪問し太陽光発電を見学した。ソーラーパーク新舞子は愛知県知多市にあり、株式会社シーテックが名古屋港管理組合所有の用地を借用し、大規模な太陽光発電（メガソーラー）事業を行っている。2013 年 10 月 31 日に名古屋港管理組合と基本協定を締結し、2014 年 4 月に工事着手、2015 年 10 月に運転を開始した。メガソーラーとは、発電出力 1,000kw 以上の大規模太陽光発電のことを表し、ソーラーパーク新舞子の発電出力は 9,020kw である。敷地面積は、約 22 万㎡で、15 万 5000 ㎡程度が実際に事業に利用され、残りの敷地は利用制限区域になっている（(株）シーテック（2016）により)。

事業期間は 2014 年 4 月（工事着手）から 22 年間で、発電期間は 2015 年 10 月（運転開始）から 20 年間である。発電設備については、太陽電池モジュールは三菱電機製が 48,328 枚使用され、パワーコンディショナーは東芝三菱電機産業システム製が使用されている。太陽光発電は真南の方角に約 30 度の傾斜をつけることが最適とされているが、ソーラーパーク新舞子の太陽光発電は真南の方角に約 20 度の傾斜で設置されている。その理由は、新舞子は海岸線沿いに位置しているので強風が吹くことがあり、これに対応できるように設置されている。また、太陽光発電自身の影が他の太陽光発電になるべくかぶらないように工夫されている。

②発電所の稼働状況と課題

ソーラーパーク新舞子の想定年間発電量は約 1,500 万 kwh（一般家庭 4,000 世帯分の年間使用電力に相当）であり、これによる CO2 の年間削減量は約 7,500 トン－CO2/年となる。電気の流れは、太陽電池モジュールから直流 400V で逆変換装置（パワーコンディショナー）に送られ、直流から交流に変換されて、交流 210V で変圧器に送られ、6,6kV に昇圧されて、交流 6,6kV で連系用変圧器に送られ、77kV に変換され、交流 77kV で地中線を通って、中部電力送電線に送られる。このような電気の送り方をするのは、逃げていく電気の量を減らすためである。

太陽が最も上がってくる昼 12 時くらいが太陽光発電のピークである。当日の視察の時間帯は午後 2 時頃で、普段は 7,000～8,000kw くらい発電するが、視察当日は曇っており太陽が当たっていなかったため、950kw くらいしか発電されていなかった。太陽光発電の売電価格は、1kWh 当たり最初の頃は 40 円程度だったが、現在では 24 円程度にまで下がり、利益が少なく事業としては厳しいのが現実であるが、コストの低い海外製の太陽光パネルを使用するなどしてコストをできるだけ低減させ、事業が成立するように努めている。太陽光発電の買取価格が大きく下がったのは、ここ数年技術革新により太陽光発電のパネル単価が下がったことに加え、他の再生可能エネルギーより太陽光発電だけ急激に伸びたことに原因があると考えられる。小規模な太陽光発電では、買取価格が下落することで利益が出づらくなるため大きな影響を受ける。また、家庭での太陽光パネルの設置も進んでいるが、

買取価格が下落することでその伸び率が鈍化することも考えられる。

ソーラーパーク新舞子の太陽光発電全景

（4）まとめ

体験プログラムの２日間は、風力発電、水力発電など普段の生活では決して接することのない、再生可能エネルギー発電事業の現場を視察することができた。再生可能エネルギーは現在、社会的注目度が高く、実際に見学することにより、再生可能エネルギーの将来性、多くのメリットに気が付くことができ一層関心が高まった。今回の体験プログラムで特に気になった点は、日本の風力発電、水力発電、太陽光発電の再生可能エネルギーは他国に比べて後進であるという点である。

再生可能エネルギー発電は、それぞれの発電方法に短所・長所が見られ、各発電方法を組み合わせて効率よく発電するベストミックスを活用することで再生可能エネルギーの発電比率を増加させることは可能である。また、電力の自由化により価格競争が起こり、技術革新によって、1kW あたりの発電コストも抑制される。しかし、小規模太陽光発電と小規模水力発電以外は、発電施設に多くの面積を必要とすることから、都市部での展開は困難である。そのため、さらなる再生可能エネルギーの発電比率を増加させるには、地方でのメガソーラーや風力発電に頼らざるを得ない現状である。小規模太陽光発電は、各家庭やオフィスビルに設置することを推進していく対策が必要である。

今まで原子力発電、化石燃料に頼り過ぎていた日本だが、その原子力発電に頼れない状況、持続可能な資源の維持ができない状況になってきたのは確かである。国民が原子力発電の危険性を見つめ直している今だからこそ、人間にも環境にもクリーンな再生可能エネルギーの将来性をもっと様々なところで広く伝える必要がある。また、日本の風土に合う形でもっと広め、原子力発電、化石燃料に依存しないエネルギーミックスを更に広く推進していかなければならないと考えた。

４．結論－再生可能エネルギーの普及拡大に向けて

（１）固定価格買取制度の改定問題

今回の再生可能エネルギー電力の現場調査の 3 箇所のうち、風力発電と太陽光発電は大型事業であり、2012 年から施行されている固定価格買取制度の支えにより、ビジネスとしては成り立ていることがわかった。ただし、固定価格買取制度施行の後、再生可能エネルギー発電の急速な拡大に伴い、制度維持のためのコスト、すなわち 1 ヶ月当たり 685 円という一般家庭の負担は決して低い水準といえない状況に来ている。そこで、再生可能エネルギーを買取る義務を負っている一般電力会社を中心に、制度改正を求める声が高くなってきた。

そこで政府（経済産業省）は、前述のように固定価格買取価格について太陽光発電を中心に大きく下げている。さらに再生可能エネルギー発電について、買取価格を抑える目的で約 20 年間固定した買取から入札制度への変更も検討している。今回、現場の事業者の方達は、これからは、立地や自然条件（風況や日射量など）が優れていない限り、ビジネスとして成り立つことは厳しいのでは、という意見であった。すなわち固定価格買取制度は、制度創設当初は、再生可能エネルギーの収益率が 6%（IRR（内部収益率）基準）になるように設定されたが（調達価格等算定委員会（2012）により）、固定価格買取単価の下落、系統接続費用の増加などにより、今後は採算の取れる状況が難しくなるということである。

再生可能エネルギー電力が急速に増えたとはいえ、まだ日本の総発電に占める再生可能エネルギー電力の割合は、５％（大型水力を除く、含めれば約12%）前後に過ぎない水準である。これはOECD先進国中ではまだ少ない水準となっている（OECD国平均約25%（大型水力を含む））[5]。またドイツでは、日本のような固定価格買取制度により、再生可能エネルギー電力の割合が飛躍的に増加しており（2005年5%⇒2015年25%）、そのために標準家庭では1ヶ月当たり約2300円も負担し再生可能エネルギー発電を支えてきた（ドイツ連邦政府経済・エネルギー省資料により）。

わが国も、性急な制度改正よりは、再生可能エネルギー普及のメリット（たとえば、環境と生命に安全、エネルギー安全保障（純国産エネルギー）、地域経済活性化）とデメリット（制度負担費用）について綿密な検討を行い、他の先進国水準までに再生可能エネルギーの普及を進めることについて国民のコンセンサスを集めるべきではないか。その際に、本調査からも分かるように、規模の経済効果でまだ採算が取れるメガソーラーなど大型再生エネルギー事業と、まだ採算性の厳しい地域密着型小規模、小資本の再生可能エネルギーとは区別し、地域密着型再生可能エネルギー事業が優遇されるような制度整備を進める必要がある。例えば、大規模資本による大型再生可能エネルギー発電については、入札制度導入の検討が行われても、地域密着型再生可能エネルギー発電には現在の固定価格にさらに地域価値をもつけた価格を上乗せての買取も検討すべきである。

---

[5]また、世界エネルギー機関（IEA,2012）によれば、日本の発電量に占める再生可能エネルギーの割合（大型水力除く）は、4.21%（世界平均は 11.0%）で、世界ランキングの順位は 25 位である。

社会的に望ましい水準の再生可能エネルギーの導入を実現させるには、より多様なステークホルダー（地域市民、NGO、小規模事業者など）に開かれた場で議論を交わし、そこでの合意にもとづく考え方やアイディアを政策に反映し、その政策の実行による成果と課題を再び関係者で共有して議論する相互フィードバックのプロセスを積み重ねていくことが重要といえる。

（２）地域密着型再生可能エネルギーの育成問題

もう一点、再生可能エネルギーの普及について、議論すべきことは、地域市民などが中心とする小規模再生可能エネルギー事業の扱いについてである。再生可能エネルギーの大きなメリットの一つは、地域の自然エネルギーを利用し、地域でエネルギーを生産し、地域で消費することである（エネルギーの地産地消による地域活性化）。再生可能エネルギーと言っても、メガソーラーなど大型発電は、このような再生可能エネルギーのメリットの享受が難しい。すなわち大型再生可能エネルギー事業は、再生可能エネルギーの生産による、二酸化炭素排出量削減には貢献するが、売電収入などの地域還元効果があまり期待できないと言うことである。

小規模再生可能エネルギー発電は、大型のような規模の経済メリットが少なく、固定価格買取制度が縮小志向になっている中で、これからの普及拡大はあまり望めなくなっている。多気町の灌漑用水路を活用した小水力発電は、受注型なので設備費用が 500 万円かかったようだが、とても採算には合っていなかった。関係者の話によると、このような小水力発電が採算に乗るためには、設備費用が 200 万円台までに下がる必要があるという。政府や自治体の制度的支援により普及がさらに進み、大量生産が能となれば、設備費用は 200 万円を切ることも十分可能であるという。その場合、多気町のような灌漑用水路を利用した小規模水力発電モデルは全国展開も実現でき、地域経済と地域コミュニティの活性化につなげられる。

一方で、日本では、2000 年に地方分権一括法の施行により、自治体が地域の環境保全などを目的とする法定外目的税を中央政府の許可を得ずに設けることができるようになった。これを契機に多くの自治体から、森林と水源保全関連税、産業廃棄物税などの環境保全目的の地方環境税が導入されるようになった。その中でも地域の水源となる森林の育成と河川環境の保全を目的とする「水源環境保全税」は、全国３０以上の都道府県で施行されている（髙井正(2013)により）。この税の税収は、たとえば日本で始めてこの税を導入した神奈川県の場合、2012 年～2016 年の 5 年間合計 305 億円となっており、地域水源林整備や公共下水道整備事業に使われている（神奈川県（2016）により）。小水力発電は、地域の水資源を活用するものであり、地域の活性化や持続可能な地域づくりに貢献するものであるので、水源環境保全税の目的に符合されるものである。この税を導入している都道府県は、税収の一部を地域の小水力発電の設置に支援することは、検討に値すると思われる。

（３）系統接続の費用負担問題

再生可能エネルギーの普及においてもう一点課題があり、それは電力生産地から電力系統までに接続する、いわば発電電力の系統接続の問題である。わが国は自然条件では、日射量、風況、山間部のバイオマス資源、地熱などにおいて他の国に比べれば、再生可能エネルギー発電に適しているほうである（環境省（2011）により）。ただし、現在の固定価格買取制度の下では、電力の生産地から電力の系統までにつなげるための系統接続費用は、再生可能エネルギー発電業者が負担しなければならず、普及の大きな障害要因になっている。例えばドイツのような国では、系統接続費用の大部分を一般電力会社が負担する仕組みとなっている。系統接続費用は、どちらがどれほどだけ負担すべきか、という問題も先進事例を参考しながらより深く議論すべきであろう。

（４）再生可能エネルギー普及目標の設定問題

日本の 2030 年までの再生可能エネルギー普及計画は、総発電の 22~24%となっており、国際的にも低い水準である。EU では、2030 年までに再生可能エネルギー電力の割合を 45%に計画しており、アメリカのカリフォルニア州のような先進的自治体は 50%を計画している。ドイツはさらに 2025 年までの再生可能エネルギー電力の割合を 40~45%、2050 年までには 80%に設定している（国際エネルギー機関（IEA）（2016）により）。再生可能エネルギーは、環境と生命に安全なエネルギーだけでなく、これから技術革新により、関連産業が大きく育つ能性も高い。再生可能エネルギーが、わが国のエネルギーの根幹になるためには、国民の合意に基づき野心的な需給目標の設定（たとえば、2030 年までに他の先進国レベルの目標を参考として 35%までに設定など）、小規模再生可能エネルギーをより優遇する方向での固定価格買取制度の改正、系統接続費用負担問題の公平性、再生可能エネルギー普及の意義について国民に広く広報する必要があろう。

表２　主要国の再生可能エネルギー計画

ドイツ：2025 年	40~45%
スペイン：2020 年	40%
ポルトガル：2020 年	60%
イギリス：2020 年	30%
フランス：2030 年	40%
EU：2030 年	45%
カリフォルニア州：2030 年	50%
ニューヨーク州：2015 年	29%

出所：世界エネルギー機関（IEA）

最後に、本年度の研究は、地域密着型再生可能エネルギーを代表する、太陽光、風力、小水力発電事業の 3 箇所の現場ヒアリング調査にとどまった。本年度は時間と予算の制約により、再生可能エネルギーのビジネス成立にかかわる詳細なデータの獲得までには至らなかった（たとえば年度別売り上げ、売電実績および売電収入、収益性、雇用状況などのミクロデータ）。このようなデータの獲得は、適切なアンケート設問紙のデザインとそれを多数の事業者への配布と回収により可能となる。これらのデータに基づいた再生可能エネルギーのビジネス状況と今後の展望と課題に関する研究は次の機会に譲りたい。

＜参考文献＞

（株）青山高原ウィンドファーム（2014）「青山高原ウィンドファーム」
神奈川県（2016）「個人県民税の超過課税（水源環境保全税）の概要」
環境省（2011）「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」
環境政策エネルギー研究所（2016）「自然エネルギー白書 2015」
経済産業省（2010）「エネルギー基本計画」
（株）シーテック（2016）「ソーラーパーク新舞子」
国際エネルギー機関（IEA）（2016）World Energy Outlook
髙井正(2013)『地方独自課税の理論と現実―神奈川・水源環境税を事例に』日本経済評論社
調達価格等算定委員会（2012）「平成 24 年度調達価格および調達期間に関する意見」
電気事業連合会（2016）「電源別発電電力量構成比」
水土里ネット立梅用水（2016 a ）「かんがいと発電」
水土里ネット立梅用水（2016b）「立梅用水型小水力発電プロジェクト」

＜ウェブサイト＞

エネルギー情報センター新電力ネット http://pps-net.org/column/14970
（株）青山高原ウィンドファーム http://www.awf.co.jp/
資源エネルギー庁「なっとく固定価格買取制度」 http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/
立梅用水 http://www.tachibai.jp/
ドイツ連邦政府経済・エネルギー省資料
http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html