

第 1 章

各種新エネルギーの技術動向・導入コスト

鍋嶋 郁

はじめに

現在、再生可能エネルギーは全世界の 18%のエネルギー生産と 1.5%の運送用燃料を賄っている (OECD [2010])。地球温暖化、エネルギー安全保障、新産業育成等の観点から再生可能エネルギーは政府によって積極的にその発展が支援されている。この章では代表的な再生可能エネルギーの最近の技術動向と導入コストについて述べる。

第 1 節 風力発電

2010 年、最も著しい成長を遂げたのは風力発電である。1990 年代には一握りの国でのみ行われていた風力発電だが、現在では世界 80 カ国以上で何らかの形で風力発電が行なわれている。世界全体でみると、2010 年だけで 39GWの風力発電生産量の増加があった。その半分は中国における増加であり、その量は 18.9GWにもおよぶ。中国はそれまで一位であったアメリカを抜き、世界第一位の風力発電国となった (表 1 参照)。とはいえ、中国の発電全体のシェアでみると、風力発電は中国における全発電量の 1%程度しか賄っていない¹。一方で、EUでは、すでに 5%ほどの電力が風力発電により賄われている。特にデンマーク (22%)、ポルトガル (21%)、スペイン (15%)、アイルランド (10%)、ドイツ (6%) では、EU平均を上回る風力発電シェアとなっている。

中国における風力発電の増加は目覚ましいものがある。2007 年の時点で中国国家発展改革委員会は、風力発電容量を 2010 年までに 5GW、2020 年までに 30GW とする予定であったが、その目標は早々と達成された。第 12 次 5 ヶ年計画では 2020 年までに 130GW を目指すとの上方修正された目標が発表されており、非公式には 150 から 200GW というより大幅な増加を目標にしているとされている (REN21 [2011])。

¹ 中国全体での平均であり、実際にはかなり地域間のばらつきがある。例えば内蒙古自治区では風力は電力の12%、吉林省、黒竜江省、新疆ウイグル自治区では4%である(REN21 [2011])。

表 1 風力発電容量 (2010)

国	2010末での容量 (GW)	2010増加分 (GW)
中国	44.7	18.9
アメリカ	40.2	5.1
ドイツ	27.2	1.5
スペイン	20.7	1.8
インド	13.2	2.3
イタリア	5.8	0.9
フランス	5.7	1.1
イギリス	5.3	0.9
カナダ	4.0	0.7
デンマーク	3.8	0.3

(出所) REN21 2011より筆者作成

第3章で詳しく述べるが、風力発電用タービンに関する中国企業の成長は目覚ましいものがある。国内の風力発電促進政策にも助けられ、2010年の時点で世界のトップ10メーカーのうち4社を中国企業が占めている(表2参照)。中国には現在風力発電用タービンに携わる企業が100社以上あるとされているが、中国政府はこれらの企業を統廃合していく計画である(REN21 [2011])。中国にはその他小規模風力での発電装置(100kW以下)を主に生産している企業も80以上ある。これらの企業は主に国内販売およびモンゴルなどへの輸出を行っている。このような小さな風力発電は主に送電網の整備がされていない非電化地域における電気を図るために使われている。

表 2 風力発電用タービンにおけるトップ10企業 (2010)

Firm	国	Share (%)
Vestas	デンマーク	14.3
Sinovel	中国	10.7
GE Wind	アメリカ	9.3
Goldwind	中国	9.2
Enercon	ドイツ	7.0
Suzlon Group	インド	6.7
Dongfang	中国	6.5
Gamesa	スペイン	6.4
Siemens Wind Power	デンマーク	5.7
United Power	中国	4.1
その他		20.2

(出所) REN21 2011より筆者作成

風車のサイズにも変化が見られる。風車が大きければ大きいほど、発電量が上がるので、風車の大きさは年々大きくなってきている。1980年には直径15mの風車が主流であったが、最近では120m以上になってきている(おおよそ2MWの出力)。風車サイズ

の拡大に伴い、土地確保や騒音問題の観点から、風車の設置場所も陸上から海洋へとシフトし、今後の風力発電は主に洋上での開発が盛んになってくるだろうと予想される。また風況も洋上の方が安定しているので、陸地に設置するよりも安定した電力を確保することが出来る。今後とも風車の大きさは拡大していくと考えられ、2020年には250-300m級の風車も登場しうる。ただし、問題となるのは、地形による風車の大きさへの制約である。山間部や浮体式洋上風力の場合、あまり巨大風車を設置することが出来ない。着床式なら大型化も可能である。ヨーロッパは主に着床式である。水深が60mより深くなる場合、浮体式の方がより経済的である。(NEDO [2010])。だいたい年間平均風速7m/s以上が経済的に採算のあう最低風況だと言われている (NEDO [2010])。

第2節 太陽電池

太陽電池も2010年には前年比72%増の成長を遂げ、世界全体で17GWの生産増となった。太陽光発電の拡大も目覚ましく、2005年から2010年にかけて年平均49%の成長率であった。太陽電池の発電容量は、ドイツが世界第1位である。もともと生産量が大きかったのに加えて、2010年には7.4GW分の容量が加わり、他の国と比べて圧倒的に容量が大きい(表3参照)(REN21 [2011])。近年では発電所スケール²の太陽電池設置が主力となってきている³。全世界でそのような発電所は5,000か所以上あり、現在の

表3 太陽光発電容量 2010

国	2010末での容量(GW)	2010増加分 (GW)
ドイツ	17.3	7.4
スペイン	3.8	0.4
日本	3.6	1.0
イタリア	3.5	2.3
アメリカ	2.5	0.9
チェコ	2.0	1.5
フランス	1.0	0.7
中国	0.9	0.6
ベルギー	0.8	0.4
韓国	0.7	0.1
その他EU諸国	1.0	0.5
その他	2.6	0.9

(出所) REN21 2011より筆者作成

² 通常200kW以上の容量と定義されている。

³ 主にヨーロッパに多いが、アジアでも中国、タイなどにある。

太陽電池容量の4分の1を占めている。また、建材一体型太陽電池（Building-integrated PV（BIPV））も活発な動きを見せている。もともとはフランスやドイツで始まったが、最近では大きなプロジェクトはほとんど中国にある。

太陽電池は大きく分けてシリコン系、化合物系、有機系の3技術に分類する事が出来る。現在実用化されているのは主にシリコン系と化合物系である。歴史が最も古く、市場に出回っている太陽電池の大部分はシリコン系である。今後、低コスト化を目指す上で、化合物系や有機系等の他の技術も注目されているが、有機系の技術はまだ研究段階にある。化合物系に関しても、希少な資源、もしくは毒性の強い物質を使っているため、代替物質の研究も必要になってくる。

太陽電池の技術的な課題として第一に挙げられるのは、変換効率の向上である。現時点で実用化されているなかでは、単結晶シリコンの約20%が最も変換効率が高い。今後いかにこの変換率を上げつつ、コストを下げていくのかが課題になる（NEDO [2010]）。

風力発電同様、太陽電池の分野でも中国企業の成長は目覚ましいものがある。世界的なトップメーカーといえる企業が中国にすでに多く存在している（表4参照）。太陽電池の生産供給は27GWとされているが、そのうちの半分の生産能力は中国にある。それに続いて生産能力が高いのは、台湾（世界の生産の15%）、EU（10%）、日本とアメリカ（それぞれ10%以下）である。2010年度の日本の出荷量は2.5GWであり、そのうち60%は海外市場向けに出荷された（NEDO [2010]）。

中国国内での太陽電池の生産能力が飛躍的に伸びたのは多結晶シリコンやウエハの製造・供給体制が国内で整ったおかげである。その結果、モジュールの価格は下がる傾向にあり、2008年から2009年にかけては38%、2009年から2010年にかけては14%も低下した。低価格での競争が激化し、太陽電池業界は現在かなり厳しい状況に置かれている。各国の企業も苦戦を強いられている。最近ではアメリカのソリンドラの破たん、ファーストソーラーでのリストラ等のニュースが絶えず、今後M&Aも盛んに行われ、産業の構造変化が進むであろうと思われる。もっともそのようなM&Aは以前からも行われている。例えば、韓国のハンファはSolarfun（江蘇林洋新能源有限公司、中国）の株式を49%取得した。更に中国のサンテックパワーは（株）MSK（日本）を買収し、それを基にアメリカでの太陽電池生産に乗り出している（REN21 [2011]）。

太陽光と並び太陽熱発電も注目を浴びている。現時点では日本では導入されていないが、世界10か所で太陽熱発電がおこなわれている。今後導入が拡大されると見込まれており、2050年には太陽光と同程度の発電量になりえると予想されている（NEDO [2010]）。とはいえ、太陽熱発電の普及は太陽光発電のコストの動向によって変わってくるであろう。現時点では、太陽熱の方が比較的安価であるが、太陽電池の価格が充分に下がれば、太陽熱のコストアドバンテージはなくなる（REN21 [2011]）。

表 4 主要太陽電池メーカーの市場占有率、2010

Firm	Country	Share (%)
Suntech Power	中国	7
JA Solar	中国	6
First Solar	アメリカ	6
Yingli Green Energy	中国	5
Trina Solar	中国	5
Q-Cells	ドイツ	4
Kyocera	日本	3
Motech	台湾	3
Sharp	日本	3
Gintech	台湾	3
REC	ノルウェー	2
Sunpower	アメリカ	2
Canadian Solar	中国	2
Neo Solar	中国	2
Hanwha-SolarOne	中国	2
その他		45

(出所) REN21 2011より筆者作成

第3節 地熱発電

火山がある国にとって、地熱は有益な資源である。日本などを含む環太平洋火山帯に位置する国は地熱資源が豊富である。地熱の活用に関しては、現時点ではインドネシアが最も埋蔵量が多いとされている。日本は活用できるポテンシャル⁴の面で言うと世界第3位である(表5参照)。他の再生可能エネルギーと違い、地熱の最大の特徴は24時間安定した電力の供給が出来る、という点にある。また、天候に左右されない点も他の再

表 5 地熱埋蔵量

Country	MW
インドネシア	28,100
アメリカ	23,000
日本	22,070
フィリピン	6,000
メキシコ	6,000
アイスランド	5,800
ニュージーランド	3,650

⁴ 実際に経済的に開発できるかは別問題である。

(出所) "Geothermal potential" 2010、地開協 2010より筆者作成
 生可能エネルギーにはない長所である。それ故に発電効率も高く、定期点検等を含めても稼働率は70%程度と他の再生可能エネルギーと比べて高い(表6参照)。

表6 平均稼働率

再生可能エネルギータイプ	稼働率
地熱	70%
風力	20%
太陽電池	12%

(出所) 地開協 2010より筆者作成

2010年時点で、地熱発電所は最低でも24カ国に存在している。地熱を直接熱利用している国は80カ国以上である。地熱発電に力を入れているのが、アメリカである(表7参照)。全世界の約3分の1の発電容量はアメリカにあり、次いで、フィリピン、インドネシア⁵となっている。日本は、地熱の埋蔵量は豊富にあるにもかかわらず、あまり積極的には地熱による発電を行ってこなかった⁶。東北・九州を中心に石油危機以降開発が進んだが、1999年の八丈島地熱発電所の運転開始以来、新規建設はない。それにもかかわらず世界の地熱用タービンの7割は日系企業が供給している(三菱、東芝、富士電機等)。世界各国において地熱に対する関心は高く、アメリカやドイツでは100以上の地熱プロジェクトがあると言われている。また地熱の直接利用も盛んに行われている(REN21[2011])。

表7 既存の地熱発電容量, 2010

Country	Generating Capacity (GW)
アメリカ	3.1
フィリピン	1.9
インドネシア	1.2
メキシコ	1.0
イタリア	0.9
ニュージーランド	0.8
アイスランド	0.6
日本	0.5

(出所) REN21 2011より筆者作成

日本における地熱発電は主にシングルフラッシュ方式をとっている。フラッシュ方式

⁵インドネシアの地熱開発に関しては、国際開発機構(JICA)が過去にラヘンドン地熱発電所拡張事業(2003年度)、ウルブル地熱発電所建設事業(2004年度)、カモジャン地熱発電所拡張事業(2005年度)、ルムットバライ地熱発電事業(2010年度)等支援してきた。

⁶ 主な要因としては、開発地点が国立公園に多く存在しているからである。

とは地中から 200-350℃の蒸気と熱水を取り出し、その蒸気でタービンを回す方式である。別な方法としてバイナリー方式がある。これは地中から取り出した 80-150℃の中高温熱水や蒸気を熱源として低沸点の媒体を加熱・蒸発しタービンを回す方式である。日本ではバイナリー方式だけが新エネルギーとして RPS 法の適用が受けられる。日本でバイナリー方式を取り入れているのは八丁原発電所（3 基あるうちの 1 基）と霧島国際ホテル（自家用）である（NEDO [2010]）。

実際に試験的にボーリングした地点のデータを基に、開発リスクとコスト、地元調整などの開発に関する制度がある程度整備されたという前提の上で、10 年以内に開発可能とされている地熱発電容量は、発電原価によって 670MW から最大 1,130MW の追加導入が可能であるとされている（表 8 参照）。資源量の割合から見ると最大で 5%程度の活用となる。

表 8 地熱の導入量の試算

発電原価の前提	導入容量	資源量の割合
12 円/kWh	670MW	3.3%
15 円/kWh	930 MW	4.5%
20 円/kWh	1,130 MW	5.5%

（出所） NEDOより筆者作成

地熱発電は技術的に確立しており、今後は個々の関連技術分野の効率化、低コスト化が求められている。特に地下資源であるため、地質調査・探査等に費用が掛かり、そのコスト削減が地熱発電の更なる普及には不可欠である（NEDO [2010]）。また、地熱発電よりも低い温度で発電する温泉熱発電・熱利用も検討し始められてきている。⁷

第 4 節 バイオマス

バイオマスは発電用途のほかに、熱利用と輸送機器の燃料としても使用されている。バイオマスを使用した発電方法としては、直接燃焼、石炭や天然ガスとの混燃等がある。それらに使用されるバイオマスには、固形バイオマス、家庭ゴミ、バイオガス、バイオ燃料などがある。世界全体では、2010 年におけるバイオマスによる発電容量は、およそ 62GW 程度であった。最も容量が大きいのがアメリカであり、その次にヨーロッパ

⁷ もともと日本の温泉は50-100℃の源泉が多く、今まではパイプなどを通してある程度冷ましてから入浴用に使用してきた。

各国（ドイツ、スウェーデン、イギリス）が続く。アジアでは中国と日本で多くなっており、ブラジルもまたバイオマスによる発電が大きい。ヨーロッパでは政策の支援などもあり、2001年から2009年までにバイオマス発電所は3倍になり、2010年には800ほどの固形バイオマス発電所が存在している。ブラジルのバイオマス発電は主に砂糖工場のサトウキビ残渣を使用したコジェネレーション（熱電併給、CHP）プラントである。中国は2010年に4割ほど容量を増やし、現在は4GWの設備容量があるとされている。主に、サトウキビ残渣、固形バイオマス、ゴミ、バイオガス（畜産の糞尿も含む）である。インドでは、バイオマス発電は主に3つの形態で使用されている。系統連結した発電、系統連結していない発電、そして砂糖工場などの工場でのコジェネレーションである。インドの容量は3GWと推定されている。タイでの容量は1.3GWである。中東やアフリカでもバイオマス発電に対する関心が高まっている。特に京都議定書によるクリーン開発メカニズム（CDM）に押されるような形でバイオマス発電の開発が進んでいる。また、既存の石炭や天然ガス発電所をバイオマスとの混燃施設に改良する国々も出てきている（REN21 [2011]）。

日本は2010年にバイオマスによって10TWh発電した。主にゴミ発電であるが、宮崎県においては鶏糞発電も行われている。例えば、みやざきバイオマスリサイクル株式会社ではブロイラーから発生する鶏糞を使用して、11MWほどの発電能力がある。

バイオマスは料理、温水器、暖房等、様々な形で熱利用されている。熱利用は個人用から、地域での熱供給にも使われている。2010年における近代的なバイオマスによる熱生産は11,600ペタジュール（PJ）であった。ヨーロッパではバイオマスによる熱の地域供給が進んでおり、2009年には234.5PJ（5.6mtoe）あった。このような地域熱供給の97%がバイオマスによるものである。そのうち64%はCHPによるものであり、残りの36%が熱生産だけの施設によるものであった。バイオマス熱利用はヨーロッパでは広がりを見せている。特にバイオマスペレットは人気が高まってきている。2010年には1100万トンの木材チップが消費された。バイオマスペレットはヨーロッパだけでなく、アメリカでも人気が出てきており、2011年には1200万家庭にバイオマスストーブが設置されている。これはアメリカ全世帯の1割に相当する分である。発展途上国においては農作物残渣がよく使用されている。特にサトウキビを生産している国（ブラジルなど）では盛んに行われている（REN21 [2011]）。

バイオマスの発電、熱利用共に課題になってくるのが、収集の問題である。バイオマス資源そのものは豊富に存在しているが⁸、いかにそれを効率的に経済的に収集できるかが、鍵となってくる。特に日本では林地残材の利用余地は多く、回収システムの改善

⁸ IEAによると2050年にはバイオマスの技術的ポテンシャルは50-1,500EJ/年、持続可能なポテンシャルは200-500EJ/年とされている。日本におけるポテンシャルは510PJとされている（NEDO 2010）。

が望まれている。世界的にペレットの生産は年 30%の成長を見せている。ヨーロッパでは木質ペレットについて統一基準を作成しつつある。木質ペレット生産機器の効率性の今後の向上が期待される。熱利用に関してはヨーロッパではエネルギー効率の基準が定めてあり、薪ボイラ等のエネルギー効率は 80%程度である（NEDO [2010]）。

第 5 節 中小水力発電

中小水力発電の明確な規模の定義はないが、日本では NEDO による分類が下記のようになされている（表 9 参照）。

表 9 水力発電の規模による分類

分類	規模
大水力	100,000kW 程度以上
中水力	10,000kW 程度-100,000kW 程度
小水力	1,000kW 程度-10,000kW 程度
ミニ水力	100kW 程度-1,000kW 程度
マイクロ水力	100kW 程度以下

（出所） NEDOより筆者作成

中小水力発電では溪流、農業用水、上下水道、工場内水利用等の水流（落差）を活用することが出来る。新エネルギーの一部として RPS 法の対象となっている。小水力発電システムの例としては、那須塩原市にある那須野ヶ原発電所（1992 年）がある。最大出力は 340kW である。そのほかにも上水道を使った横浜市水道局の港北配水池小水力事業（最大出力 300kW）等がある。

ポテンシャルとしては、2050 年までに 1,000kW 以上の新規発電設備が 4,500MW、1,000kW 未満の溪流利用が 2,800MW、1,000kW 未満の水路利用が 220MW とされている。

水力発電の技術はかなり昔から確立しており、現在運転されている中で、最も古い設備は 1897 年のものである。1,000kW 未満の小水力については 2009 年 11 月末の時点で、465 件、計 202MW の設備が RPS の認定設備として報告されている。

技術的には確立されているものの、今後の課題として発電の高効率化、施工費の削減、メンテナンスコストの削減などが挙げられる。大水力と比べるとどうしても設備・メンテナンスにかかるコストが割高になるので、それらを低減していく努力が必要である。

第6節 燃料電池

燃料電池は電気自動車用の新たなエネルギーとして注目され⁹、開発が進んでいる。自動車用の燃料電池の他にも定置用、携帯用、発電用の燃料電池が開発されている。それぞれ容量、重量などが変わってくるが、基本的な理論は同じで、水素と酸素が結合し、水が生成される際に発するエネルギーを電力として活用する。その結果、排出されるのは水だけなので、クリーンなエネルギーとして注目されている。技術的には自動車用には固体高分子形（PEFC）、定置用には、PEFCの他にリン酸形（PAFC）、溶解炭酸塩形（MCFC）、固体酸化物形（SOFC）、直接メタノール形（DMFC）、アルカリ水溶液形（AFC）等がある。2015年には8億ドルの世界市場に成長すると見られている（JETRO [2010]）。

燃料電池に必要な投入原料は水素と酸素である。酸素に関しては空気中の酸素を使用できるが、水素は別途供給されなければならない。現在実用化されている定置用燃料電池では、都市ガスを原材料として水素を取り出している。代表的な製品として、「エネファーム」¹⁰があり、2009年の発売以来既に1万台以上販売されている。定置用燃料電池の分野では日本が他の国よりもいち早く商品化し、個人宅に導入されている。定置用燃料電池は基本的にコジェネレーションシステムであり、発電の際に発生する熱を給湯用に使用している。現在「エネファーム」は個人宅用であるが、集合住宅にも活用できる。大阪ガスが行った実験によれば、集合住宅内で一カ所に水素製造基地を設置し、各戸に水素を供給し、各戸間で電力を融通した場合、省エネ率は7%であった。同じ集合住宅で、熱の融通も可能にしたシステムであれば、省エネ率は15%あり、CO2削減率も23%であった（日経BP [2010]）。

現在家庭用定置式の燃料電池を販売しているのは日本だけであり、この分野に関しては日本が他国に先駆けていると言えるであろう。また、集合住宅での実証実験も行っており、既存の戸建て住宅中心の再生可能エネルギー・新エネルギー導入の取り組み以上に今後のアジア展開に有益であると言えるかも知れない。

第7節 コスト

大規模水力発電を除いて、再生可能エネルギーは往々にして化石燃料と比較するとコスト高である。これが、再生可能エネルギーの普及を阻む最大の課題である。世界的に

⁹ 燃料電池の原理は1801年に発明されていた。日本ではムーンライト計画により本格的に研究開発に取り組んできた（JETRO 2006）。

¹⁰ エネファームは燃料電池実用化推進協議会が決めた業界統一の家庭用燃料電池の名称である。

見て、発電においては大規模水力が一番安価であり、それに続いて地熱、小水力、陸上風力、バイオマスなどが続く。太陽光・太陽熱を使用した発電方法は一番コスト高である（表 10 参照）。また風力は陸上では安価であるが、洋上風力は陸上と比べて 2 倍近くのコストになる計算である。

表 10 各種再生可能エネルギーの世界的平均コスト

			平均的なコスト	
エネルギー技術		特徴	(US cents/kWh)	円/kWh (\$1 =80円で換算)
発電				
水力	発電容量	10MW-18,000MW	3-5	2.4-4
小水力	発電容量	1-10MW	5-12	4-9.6
陸上風力	発電容量	1.5-3.5MW（翼の直径 60-100 m）	5-9	4-7.2
洋上風力	発電容量	1.5-5MW（翼の直径 70-125m）	10-20	8-16
バイオマス発電	発電容量	1-20MW	5-12	4-9.6
地熱	発電容量	1-100MW	4-7	3.2-5.6
太陽光発電(屋根)	ピーク容量	2-5kWpeak	17-34	13.6-27.2
メガソーラー	ピーク容量	200kW-100MW	15-30	12-24
太陽熱(CSP)	発電容量	50-500MW（トラフ式）, 10-20MW（タワー式）	14-18	11.2-14.4
給湯・冷暖房				
バイオマス熱	発電容量	1-20MWth	1-6	0.8-1.6
太陽熱給湯	大きさ	2-5 m2（家庭）	2-20	1.6-8
		20-200m2（数世帯）	1-15	0.8-1.2
		0.5-2MWth（地域）	1-8	0.8-6.4
地熱	発電容量	1-10MWth	0.5-2	0.4-1.6
バイオ燃料				
エタノール	原材料	サトウキビ	30-50 cents/liter	24-40円/リットル
		トウモロコシ	60-80 cents/liter	48-64円/リットル
バイオディーゼル	原材料	大豆、菜種、マスタードシード、パーム、ジャトロファ、使用済み植物油・動物性油脂	40-80 cents/liter	32-64円/リットル

(出所) REN21 2011より筆者作成

表 10 は世界の平均的なコストをリストしたものだが、日本の場合、火力発電のコストは 7.5 円/kWh であり、家庭用電力販売価格はおおよそ 24 円/kWh である。一方、日本における太陽光発電のコストは大体 30-46 円/kWh とされている。太陽光発電のコスト

減少に関して、2020 年までに 14 円/kWh、2030 年には 7 円/kWh、そして 2050 年までには 7 円/kWh 未満にするという目標を掲げている。EU も日本と近い目標を掲げており、アメリカはより野心的なコスト減少を目指している。このような目標を達成するためには、変換効率を現状の 16%から 20%、そして最終的には 40%ぐらいまで向上させる必要がある（NEDO [2010]）。

日本政府が 2011 年 12 月にまとめた数字によると、風力の発電コストは 9.9 円（1kW 当たり）であり、太陽電池は 30.1 円である（日経新聞 2012/1/5 「欧州エネ王手、風力に軸足」）。また小水力の場合、コストは 10-35 円/kWh、バイオマス発電は 12-40 円/kWh 程度、地熱も 12-25 円/kWh 程度である（NEDO [2010]）。コストが割高な太陽電池から風力発電へのシフトが世界的にみられる。BP は 2011 年 12 月に太陽電池から撤退し、今後は風力発電を強化する予定である（日経新聞 2012/1/5 「欧州エネ王手、風力に軸足」）。今後再生可能エネルギーの普及を進めていく上で、いかに再生可能エネルギーのコストを下げていくのが、重要な課題である。現時点では、固定価格買取制度（FIT: Feed-in-Tariff）、再生可能エネルギー割合基準（RPS : Renewable Portfolio Standads）等、様々な規制、価格補助を通して普及を計っている現状である。日本におけるコストの試算は割高感があり、海外での平均コストの方がかなり低い部分がある（例えば表 10 の世界の陸上風力のコストは 4 円から 7.2 円となっているが、日本では上で述べた通り、9.9 円と大きな差がある）。海外参入の際にはその事も考慮に入れておかなければいけない。

おわりに

第 1 章では、様々な新・再生可能エネルギーについて、技術動向や導入コストなどを中心に概要を簡潔にまとめた。それぞれの技術には一長一短があり、どの技術を採択するのかは現地の実情や資源量を考慮しなければならない。コスト面を考慮すれば、水力、地熱と陸上風力が比較的安価である。しかし、必ずしもこれらの資源が各地に豊富に存在しているわけではない。また、地元資源の有効活用と共に、地元の環境問題やエネルギー需給などの問題解決のために新・再生可能エネルギーを活用していくという視点も必要になってくる。県としては経済的合理性の追求に加え、県民の生活水準を向上させ、安全確保を達成しなくてはならない。福島原子力発電所事故後の関東における電力事情を考えると、地元で調達できる電源の確保は県民の生活を守る上で必要であろう。ごみ発電やバイオマス発電は環境問題への対応とエネルギー確保の両立を可能にしている。また、福岡県では水素が副産物として大量に生産されているが、水素を活用した燃料電池は、技術的にさらなる発展の余地があり、かつ様々な分野において将来性が期

待されている。基礎研究および実用化において福岡県が世界的な優位性を有する燃料電池分野の開発・発展に今から力を注ぐのも、県として選択しうる有効な方向性であろう。

参考文献

〈日本語文献〉

JETRO [2010] 『米国における環境・クリーンエネルギー産業実態調査』 JETRO ロサンゼルス／ヒューストン

(http://www.jetro.go.jp/jfile/report/07000417/usa_clean_energy1.pdf)

JETRO [2006] 『日本の燃料電池産業の動向』

(http://www.jetro.go.jp/jfile/report/05001236/05001236_001_BUP_0.pdf)

NEDO [2010] 『N E D O再生可能エネルギー技術白書—新たなエネルギー社会の実現に向けて—』 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

日経 BP [2010] 『スマートエネルギーVol.3』 日経 BP 社

日本地熱開発企業評議会（地開協）[2010] 『環境省中長期ロードマップ委員会ヒアリング資料』（http://www.env.go.jp/council/06earth/y0611-05/mat02_3.pdf）

〈外国語文献〉

"Geothermal potential" [2010] "Geothermal Potential up to 28,100 MW". *The Jakarta Post*, 3/11.

OECD [2010] *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing Our Commitment for a Sustainable Future*. Paris: Organisations for Economic Cooperation and Development.

REN21.[2011]. *Renewables 2011: Global Status Report*. Paris: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.