

## 寄稿

## 自然エネルギー市場の将来展望

## 脱化石燃料の主力となり得るか



飯田 哲也 (いいた てつなり)  
特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所  
所長

中国やインドなど急成長経済に支えられた旺盛な石油需要やピークオイルに代表される石油供給への懸念などを背景に、原油価格が高止まりしている。また、深刻化する気候変動問題に対するいっそうの取り組みの必要性からも、現代の化石燃料ベースの経済社会を、根底から自然エネルギー（再生可能エネルギー）ベースの社会へと転換することが求められている。

一方、自然エネルギーが脱化石燃料の代替エネルギーとなることに対しては、懐疑的な意見は根強い。そこで本稿では、まず、自然エネルギー市場の将来展望を考察する枠組みを提供する。つまり、マクロ（量的な可能性）とミクロ（意味的な可能性）に分けて、それぞれ短期と中長期に分けて、自然エネルギーの可能性を論じる（表1）。

### 1. マクロ／中長期：自然エネルギーの供給ポテンシャル

自然エネルギーは、今日のエネルギー社会を担うだけの供給量があるか。究極的には、今日、商業的に利用している化石燃料中心のエネルギー供給量（2000年で約425EJ）に対して、自然エネルギーの供給量は数桁のオーダーで大きいことが、多くの研究で共通している。Johanssonらによれば、地球全体でみた究極ポテンシャルが1億4,300万EJ以上（商業的エネルギー供給量の30万倍以上）、技術的な利用可能量が7,500EJ（同17倍以上）と評価している（表2）。

したがって、これを技術的・経済的に利用可能かという問題設定となる。これについても多くの最新の研究で、可能性を示唆している。表3に示すとおり、いくつかの代表的なエネルギーシナリオの

表1 自然エネルギーの将来展望を考察するフレーム

	短中期	中長期
ミクロ (意味的な可能性)	自然エネルギー導入が社会的・市場的・地域的に意味や価値があるか	自然エネルギーベースの社会・市場・地域・暮らしはどのようなものか
マクロ (量的な可能性)	短中期的に自然エネルギーを量的に有意に拡大することが可能か	最終的に自然エネルギーベースのエネルギー供給システムは可能か

研究によれば、2050年までに自然エネルギーが1次エネルギー供給の3～4割のシェアを占めるとの予測を提示しており（表3）、2100年までの見通しでは、ほぼ9割を占めうるというドイツ大統領諮問委員会（2002年）のシナリオなども提示されている<sup>\*1</sup>。

## 2. マクロ／短中期 ：「自然エネルギー市場」の幕開け

では、ここ10～20年という中短期で見たマクロな自然エネルギーの可能性はどうか。

自然エネルギーは、長く研究開発段階に留まってきたが、1990年代を通して最も成長した電源は、風力発電と太陽光発電であり、それぞれ年に20%を越える成長を遂げてきた。今日、自然エネルギーは大型ダムを除いても、世界の電力供給の4%を担うまでになった。自然エネルギー市場は、2004年度には世界全体で約300億ドル（約3兆3,000億円）の市場規模に達している<sup>\*2</sup>。1995年から2003年までの累積投資額が100億ドル（約11兆円）、OECDだけでも、今後、2030年までに7,000億ドル（約80兆円）もの投資が行われるとの見通しも報告されている<sup>\*3</sup>。

先頭を走るドイツでは、自然エネルギーによる発電量が総発電量の10%に達し<sup>\*4</sup>、13万人の雇用<sup>\*5</sup>と80億ユーロもの経済効果を生み出しているだけでなく、自然エネルギーの利用によって3,500万トン（2000年）<sup>\*6</sup>のCO<sub>2</sub>を削減するという、環境と経済の統合を象徴する存在となっている。

さらに、「自然エネルギーの目標値競争」が生じている。例えば欧州連合（EU）は、2010年までに自然エネルギーを1次エネルギーの12%へと倍増させる「自然エネルギー白書」を1997年に公表し、今後、これを2020年までに25%へと倍増させる予定である。2001年には「自然エネルギー指令」を決定し、2010年までに自然エネルギー電力で22%を供給す

る目標を定めた。さらに2003年には「バイオ燃料指令」で、2020年までに輸送燃料の20%をバイオ燃料に転換する目標を定めている。

同様な目標は、途上国10カ国を含む世界45カ国に広がり、米国の州などにも広がっている。

## 3. ミクロ／短中期：自然エネルギーによる社会イノベーション

さて自然エネルギーは、ミクロで見ると、量的な供給量以上に、社会的に大きな「意味」を持ち、そのことが社会イノベーションの契機ともなりうる。

その先頭に立つのは、地域主導の取り組みである。例えば、北欧やカリフォルニアなど、地方自治体による新しい自然エネルギー政策や地球温暖化政策への率先的な取り組みが始まっている。スウェーデンで地域熱供給を行っている会社は、現在、約220社あり、スウェーデンの家庭と事業用の熱需要の約40%を賄い、「バイオマスエネルギー革命」の牽引車となった。また、カリフォルニア州では、電力危機の後、2002年9月に、「コミュニティによる電力選択」（Community Choice Aggregations：CCA）を定

**表2 世界全体の自然エネルギーポテンシャル評価例**

EJ/年	現状（2000）	技術的可能量	究極値
水力	10.0	50	150
バイオマス	50.0	>250	2,900
太陽熱・電気	0.2	>1,600	3,900,000
風力	0.2	600	6,000
地熱	2.0	5,000	140,000,000
海洋	—	—	7,400
合計	62.4	>7,500	>143,000,000

（注）2次エネルギーは1次エネルギー換算されている。

（出所）Johansson, T.B., et al., "The Potentials of Renewable Energy", TBP-10, Renewables 2004 conference documents (www.renewables2004.de), 2004.1

**表3 代表的なグローバルエネルギーシナリオにおける自然エネルギー供給**

	全エネルギー需要(EJ)	自然エネルギー供給(EJ)	シェア(%)
2000年の現状	425	56	13
RIGES <sup>*1</sup>	512	237	46
IIASA/WEC <sup>*2</sup>	479-1040	96-308	22-40
IPCC <sup>*3</sup>	642-1611	73-444	9-35
Shell	852; 1217	282; 336	33; 28

（出所）表2と同じ

（注）\*1. "Renewables-Intensive Global Energy Scenario", Johansson

\*2. 国際応用システム分析研究所／世界エネルギー会議

\*3. 気候変動に関する政府間パネル

める法案AB117が署名・発効している。サンフランシスコ市は、2004年2月17日に、CCAを用いて従来の電力会社から離脱し、10年以内に電力供給の4分の1をグリーン電力に転換することを目標としている。

日本でも、岩手県におけるバイオマスの率直的な取り組みや東京都による自然エネルギーの率直かつ革新的な取り組みは、規模や政治的な影響力から見て、「国」の環境エネルギー行政を動かす力がある。

また、需要家の選択と参加によって、自然エネルギーからの電力供給の拡大や普及を進める「グリーン電力制度」や市民の直接出資による風車や自然エネルギー設備の形成など、市民や事業者による自発的なプログラムも登場している。

#### 4. ミクロ／中長期 ：「自然エネルギー社会」に向けて

欧州では、「自動車が20世紀に担った役割を、21世紀は自然エネルギーが果たす」とさえ言われるように、自然エネルギーがマクロで見てエネルギー社会の基盤になるとき、今日の「常識」を覆した新しい社会ルールの構築が欠かせない。

第1に、自然エネルギーの「市場」を登場させ、本流化への途を切りひらいたのは、政治的なコミットメントである。ヨハネスブルグサミットを契機として、2004年6月にボン（ドイツ）で開催された「自然エネルギー2004国際会議」では、154カ国の政府代表団が「ボン宣言」に調印し、200以上ものプログラムが登録された「国際行動プログラム」が始まり、政治的なコミットメントがはっきりと表れていた。

第2に、「エネルギー市場改革」と自然エネルギー政策との調和・統合も重要な課題である。エネルギーのもたらす環境問題や社会問題は、伝統的なエネルギー市場で生じたものであり、かといって、「市場原理主義」でも解決できない。「持続可能な社会」という、より高次の社

会的目標に沿った「適切な規制の再構築」が重要である。そのため、「エネルギー市場改革」の中で、自然エネルギー政策とエネルギーの効率化を最優先し、「公平な市場競争環境」をつくり、送電線への「系統連系問題」でも合理的で新しいルール作りが必要となる。

また第3に、景観保全のために風力発電が反対され、鳥への影響の懸念など、「環境対環境」の問題も浮上しており、ここでも「新しい価値調整のルール作り」が必要である。生物多様性全体から見て、人類のエネルギー利用が環境全体に与えている影響の深刻さと、それに対して自然エネルギーの環境影響とのバランスを考える必要があるだろう。

日本では、自然エネルギーの位置づけは相対的に低いものの、市場主導型の自然エネルギー政策への転換が始まっていること、市場、地域、市民からの新しいイニシアティブに可能性が見られることから、今後「本流化」していくことは間違いない。この流れを加速し、今後、自然エネルギーの市場を確立し、拡大していくためには、「持続可能な発展」を最上位の政策目的に置き、自然エネルギーをはじめとするエネルギー政策の位置づけを再構築すること、および社会と市場が主導する新しいパラダイムの自然エネルギー政策を確立することが必要である。

- (注) ※1 German Advisory Council on Global Change, “World in Transition - Towards Sustainable Energy Systems”, 2004  
 ※2 Martinot, Eric, “Renewables 2005 : Global Status Report”, Worldwatch Institute and GTZ GmbH, 2005.9  
 ※3 “World Energy Investment Outlook 2003”, OECD/IEA 2003  
 ※4 C. Ender, “Wind Energy Use in Germany - Status 30.06.2003”, DEWI Magazin Nr. 23, August 2003  
 ※5 BMU, F. Staiss, Jahrbuch Erneuerbare Energien 2002  
 ※6 “Third Report by the Government of the Federal Republic of Germany in accordance with the Framework Convention of the United Nations”, (Annex 1), 2001