

自然エネルギー普及の現状と課題

立命館大学教授

和田 武

1. はじめに

地球温暖化（気候変動）の進行は誰にでも感じられるほどになり、その影響や被害も明白に現れはじめた。1990年代の異常気象による被害額は、60年代の10倍にもなっているという。過去100年の地球の平均気温が0.6～0.7℃上昇しただけでもこのような状況であるから、21世紀中に1.4～5.8℃上昇するというIPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change；気候変動に関する政府間パネル）の予測を知ると、危機感を覚えない人はいないだろう。IPCCも2℃以上の上昇は、多くのリスクを高め、場合によっては破滅的環境破壊が起きる危険性を否定していない。

温暖化の主因である二酸化炭素の排出総量は、最近では毎年240億トン以上に達し、そのうちの60%前後が大気中に残留して、年間1.5～2ppm程度ずつ濃度が増加し続けている。産業革命以前は、ほぼ280ppmで約8000年間も安定していた二酸化炭素濃度が、現在は100ppm近くも増加してしまった。現在の二酸化炭素排出量の60%以上を削減しない限り濃度は増加し続けるので、早急に排出量の大幅削減が求められる。

今年2月16日に京都議定書がやっと発効し、国際社会は温暖化防止に向けて一歩踏み出したが、目標の先進国平均で2008～12年までに1990年比で約5%削減を達成しても温暖化を止めることはできない。京都議定書以後も、さらに大幅な二酸化炭素削減に取り組む必要がある。そのためには、省エネを推進しつつ、自然エネルギー中心のエネルギー利用への転換が不可欠である。本稿では、国内外の自

然エネルギー普及の現状を紹介し、普及のための問題点と課題について概説したい。

2. 世界の自然エネルギー動向

世界の総エネルギー中の自然エネルギー比率をみると、発展途上地域で高く、先進工業地域では低い。2002年、アフリカで50%、日本を除くアジアで33%、中南米で28%であるが、OECD加盟国では5.7%に過ぎない。したがって、先進国の自然エネルギー普及を積極的に推進していく必要がある。ただ、途上地域での自然エネルギーの大部分は、薪や農業廃棄物、家畜糞などの伝統的燃料の非効率の利用であり、それらの効率の利用や他の自然エネルギー利用を増加させていくことも重要である。その場合でも、早急に先進国で高度技術を生かした自然エネルギー利用を発達させ、途上国への協力を進めていく必要がある。

世界全体とOECD加盟国の最近のエネルギーの年平均伸び率（図1）をみると、総エネルギーに比べて自然エネルギーが伸びているという状況にはまだない。自然エネルギーのなかで水力発電が占める比率が最も高いが、ダムを有する大型水力発電は環

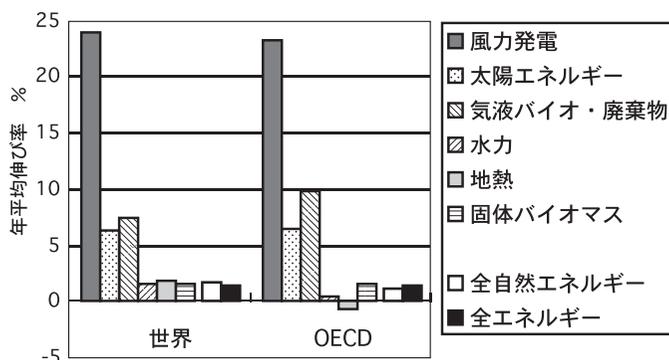


図1 1999～2002年の世界とOECDの全エネルギーと自然エネルギーの年平均伸び率 (IEA, 2004のデータより作図)

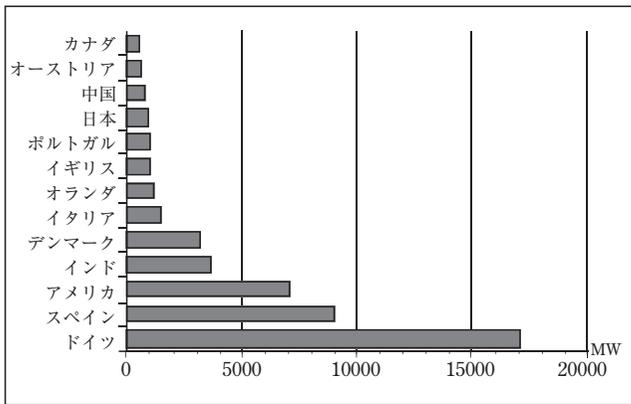


図2 各国の風力発電設備容量 (2005年3月末)。
(Windpower Monthly, 2005 データより作図)

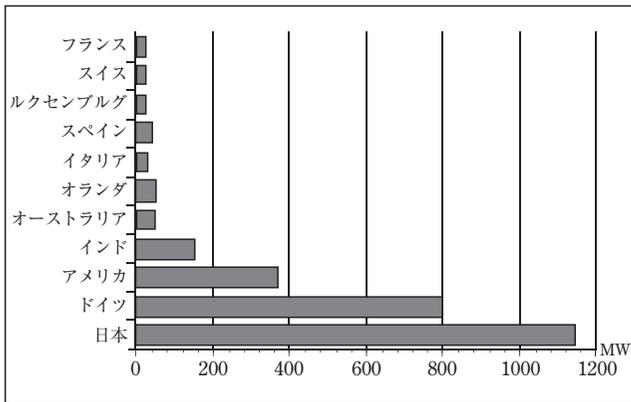


図3 各国の太陽光発電設備容量 (2004年末)。
(EurObserv'ER, 2005, およびインド MNES, 2004 のデータより作図)

境破壊的作用もあるために伸び率は低下しており、地熱発電の伸びの低さとともに、自然エネルギーの伸び率を下げている要因である。しかし、風力発電、太陽光発電、バイオガス (BG) の伸び率は非常に高く、廃棄物、太陽熱なども高いという傾向が現れ始めている。

風力発電と太陽光発電の普及上位国の設備容量は、図2、3の通りである。

風力発電の最新情報によれば、2005年3月、世界全体の設備容量は50,630MWに達し、通常の原子力発電所 (1000MW級) 50基分相当になった。ドイツが17,000MWで世界の3分の1を占めて1位、2位のスペイン (8,959MW) と合わせると世界の半分を占め、次いでアメリカ、インド、デンマークの順となっている。日本は942MWでドイツの18分の1に過ぎない。人口や国土面積当たりの設備容量では、デンマークが1位でドイツとスペインが続いている。

2004年末までの太陽光発電の導入量は、世界全体で2,790MWで同時期の風力発電の17分の1である。国別では、日本が最高で1,140MW弱、次いでドイツの794MW、アメリカの365MWに、インド、オーストラリアと続く。しかし、2004年の年間導入量では、ドイツが363MWで日本 (280MW) をしのぎ、初めて世界一になった。人口当たりや国土面積当たりの設備容量では、ルクセンブルグが最高でドイツと日本が続いている。

3. 日本とドイツ、デンマークの自然エネルギー普及比較

国や地域別の自然エネルギー動向をみると、ほとんどのヨーロッパ諸国では着実に伸びているのに対し、アメリカや日本など環太平洋先進国では停滞傾向にある。ここでは、普及が進むドイツやデンマークと日本を比較しつつ、普及のキーポイントを探ってみよう。

まず、3カ国の1990～2002年の自然エネルギー発電量の推移を比較したのが、図4である。この間、日本の自然エネルギー発電量はほとんど増加していない。これに対して、ドイツとデンマークでは急速に増加している。2カ国の増加の大部分が風力発電によるものであるが、バイオマスや廃棄物発電も増加している。2002年の自然エネルギー発電量は、1990年比でドイツは2.1倍、デンマークは8.8倍にもなっている。また、2002年総電力中の水力を除いた自然エネルギー電力比率は日本の1.8%に対し、ドイツは7.6%、デンマークは19%にも達している。

ドイツやデンマークで自然エネルギー普及が進んできた背景として、地球温暖化防止のためのCO₂削減やエネルギー資源の自給率向上を積極的に推進してきたことがある。「京都議定書」におけるEUの目標は1990年比で2010年前後までに8%の温室効果ガス削減であるが、EU内では各国の目標に差異を認めており、ドイツとデンマークは21%削減を公約している。実際に、2000年までにドイツは1990年比で19%、デンマークも2%の削減を達成した。それだけでなく、CO₂排出量をデンマークは2030年までに50%削減、ドイツは2020年まで

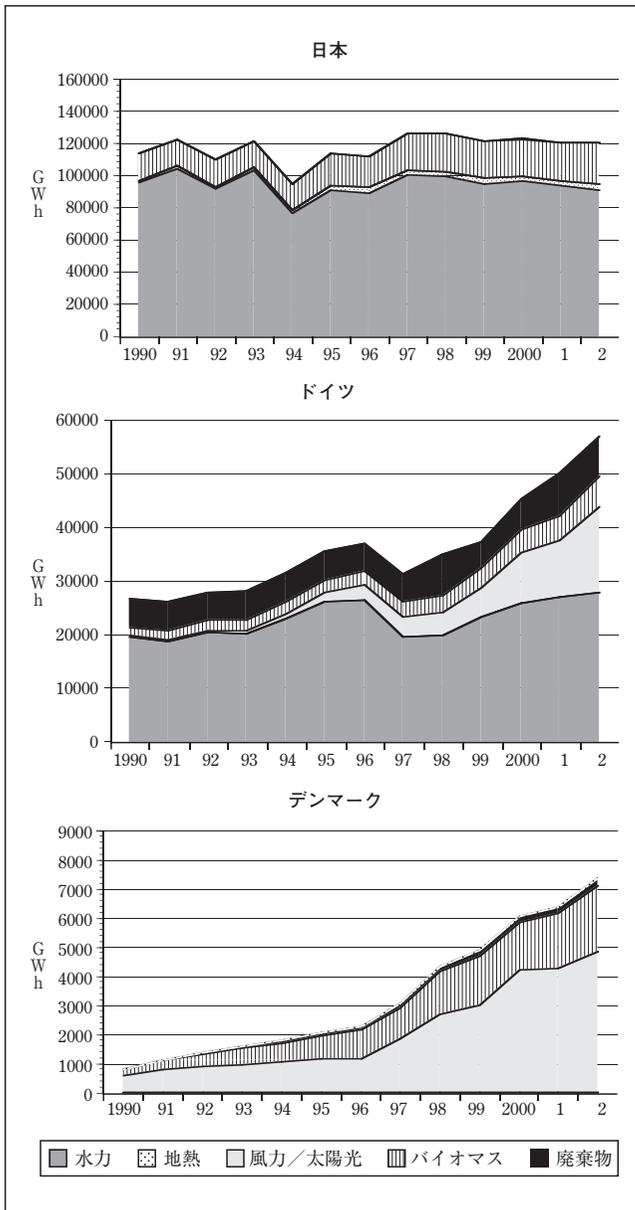


図4 日本、ドイツ、デンマークの再生可能エネルギー発電量の推移 (IEA, 2004)

に40%削減という長期計画をもっている。これらを達成するには、大幅な自然エネルギー普及が不可欠であり、後述するように、自然エネルギー普及に市民が積極的に参加し、それを推進するための制度を設置してきたのである。

これに対して、日本の温暖化防止政策は必ずしも積極的とは言えず、2003年度の温室効果ガス排出量は1990年比で8.3%増の状態である。「京都議定書」の発効を受けて、政府は2005年4月28日に従

来の温暖化対策推進大綱を見直し、新たな目標達成計画を閣議決定したが、森林によるCO₂吸収や排出権取り引きなどで目標の大部分を達成する計画を維持し、エネルギー起源のCO₂の2010年目標を90年比で±0%であったのを0.6%増加に緩和している。さらに、ドイツやデンマークと異なり、原子力発電を拡大するエネルギー政策をとっていることも、本格的な自然エネルギー普及が進まない一因であろう。

自然エネルギー普及計画では、日本は2010年の1次エネルギー中の自然エネルギーの目標比率が約7%（総電力中の新エネルギー電力は1.35%）と低いものであるが、ドイツは2010年に10%、20年に20%、デンマークは2030年までに35%と高い。

4. 自然エネルギー普及促進の鍵は市民参加と電力買取制度

風力発電や太陽光発電などの自然エネルギー普及が進んだ背景を分析してみると、普及への住民参加と自然エネルギー電力買取制度が重要な役割を果たしてきたことがわかる。たとえば、デンマークやドイツの風力発電普及では、風車の主たる所有者は地域住民であり、風力発電電力の固定価格での買い取りを電力会社に義務づけ、所有者が損をしない（むしろ若干の利益が得られる）制度が重要な役割を果たしている。買い取りの財源は、消費者の電気料金を1~2%アップすることで賄われる。住民参加と買取制度は緊密な関係にあり、参加した住民の要求

により買取制度は誕生した。デンマークで第1次石油危機後に、住民たちが小型風力発電の導入に取り組み、彼らが結成した「風力発電機所有者協会」は、導入した住民が損をしない仕組みとして、設置経費の30%補助制度と電気料金の85%価格で15年間の風力発電電力買取制度の設置を要求し、1980年代半ばに実現させたのである。その後、風力発電機のコスト低下とともに設置補助制度は廃止されたが、買取制度のもとで住民個人または共同所有による導

入が進んだ。

デンマークの風力発電機の80%以上が住民所有であり、電力会社の所有は少ない。デンマークの風力発電推進対策から学び、ドイツも1991年から風力発電電力を電気料金の90%価格で15年間買い取る制度を開始した。その結果、普及が促進され始め、5年後には世界一の設備容量になったが、やはり普及の担い手の中心は住民たちであった。1992～3年のドイツにおける風力発電機の所有者比率をみると、住民が約半分、投資会社が30%であったが、投資会社の風力発電プロジェクトには市民による投資がなされていた。筆者が調査をしているシュレスヴィヒホルシュタイン州では、現在、総電力の3分の1が風力発電から供給されているが、風車の大半が地域住民たちによって導入され、所有されている。

日本の太陽光発電の普及も、住民による住宅設置、つまり住民所有による普及が中心である。日本の太陽光発電の用途別出荷比率（1999年）をみると、住宅用が82%と大部分を占めている。日本では、太陽光発電電力を電気料金並みの価格で電力会社が自主的に買い取っているため、このような状況が生まれたのである。太陽光発電の発電コストは高いので、この買取価格では設置者はまだ経済的負担を強いられるが、電力買取により負担が緩和されたため、環境保全に関心が高い市民などが積極的に太陽光発電の住宅設置に取り組んだのである。

ドイツの太陽光発電も主として市民・住民によって導入されている。ドイツでは、2000年に「再生可能エネルギー法」が施行され、あらゆる自然エネルギー発電の電力を種類毎に異なる固定価格で20年間買い取ることで、発電設備の所有者が若干の利益を得られる仕組みがスタートした。太陽光発電の場合、電気料金の4～5倍の価格で買い取られることになり、その後、急速に普及が進んでいる。2004年の太陽光発電導入量が日本を上回ったのも、この制度ができた結果である。個人が住宅に設置するのに加えて、市民共同で草原などに大規模な太陽光発電所をつくる取り組みも活発に行われている。また、バイオガス発電や小水力発電、BDF（バイオディーゼル燃料）なども、住民参加により普及が進みつつある。

このように、風力発電や太陽光発電などの自然エネルギーが市民・住民参加とそれを後押しする買取制度によって普及が促進されてきたことは明らかで

ある。では、なぜ市民参加が自然エネルギー普及において重要な役割を演じるのであろうか。これは自然エネルギーの特徴を踏まえば当然のことなのである。化石資源や原子力用のウランなどと異なり、自然エネルギー資源はどこにでも何らかの形態で少量ずつ存在しているという特徴がある。したがって、これらの資源を用いるエネルギー生産は、それぞれの地域で分散的に小規模で行われる。たとえば、自然エネルギー発電の規模は数Wから数千kWで、化石燃料利用の大型火力発電や原子力発電の場合の数万kWから数百万kWよりはるかに小さく、どの地域でも何かの発電が可能である。こういう生産では、その生産手段は地域の主体である住民・市民あるいは自治体などが所有するのが自然であり、適している。また、発電コストの高い自然エネルギーは、利潤獲得を目的に生産する企業にとってはあまり魅力のあるものではないが、市民は利潤獲得以外の目的で設置するので、損をしない制度さえあれば、積極的に導入しようとするのである。また、住民の取り組みによって得られる利益が地域を豊かにし、地域の発展にもつながる可能性ももっている。

5. おわりに～日本での自然エネルギー普及を促進するために～

日本の自然エネルギー普及は、太陽光発電を除くと、あまり進んでいるとは言えない。住宅への太陽光発電設置、「市民共同発電所」の増加、自然エネルギー関連NGO活動の活発化など、市民による取り組みは進んでいるが、適切な法制度がないためである。日本では「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法）」が2003年4月より施行されている。この法律は、電力会社に販売電力量に応じて一定量以上の新エネルギー（太陽光、風力、バイオマス、中小水力、地熱発電等）の電気の利用を義務づけるもので、2010年には新エネルギー比率を1.35%にすることになっている。しかし、このような低い導入目標で電力会社中心に取り組む制度では普及が進みにくい。電力会社は発電コストが高く、利潤の少ない自然エネルギー導入を好まないからである。

上述のように、国際的には自然エネルギー電力買取制度が普及促進に有効であることが実証されている。買取制度に改めれば、日本でも飛躍的な普及が起きるはずである。