



## 講師コラム「エネルギーの明日」

エネルギー・環境問題の専門家に、毎回、様々な角度からエネルギーの視野を広げるお話を伺います。

Vol.1

## 日欧のエネルギー事情

九州大学特任教授  
(元佐賀大学海洋エネルギー研究センター長)  
門出 政則 氏



近年、地球温暖化に対応するため、各国でエネルギー政策の見直しが進められています。欧州で最も再生可能エネルギーの導入に力を入れているドイツは、今どのような状況にあるのでしょうか？ また、他の欧州各国のエネルギー事情は？ ドイツに滞在経験があり、日本と欧州のエネルギー事情に詳しい佐賀大学の門出政則教授にお話を伺いました。

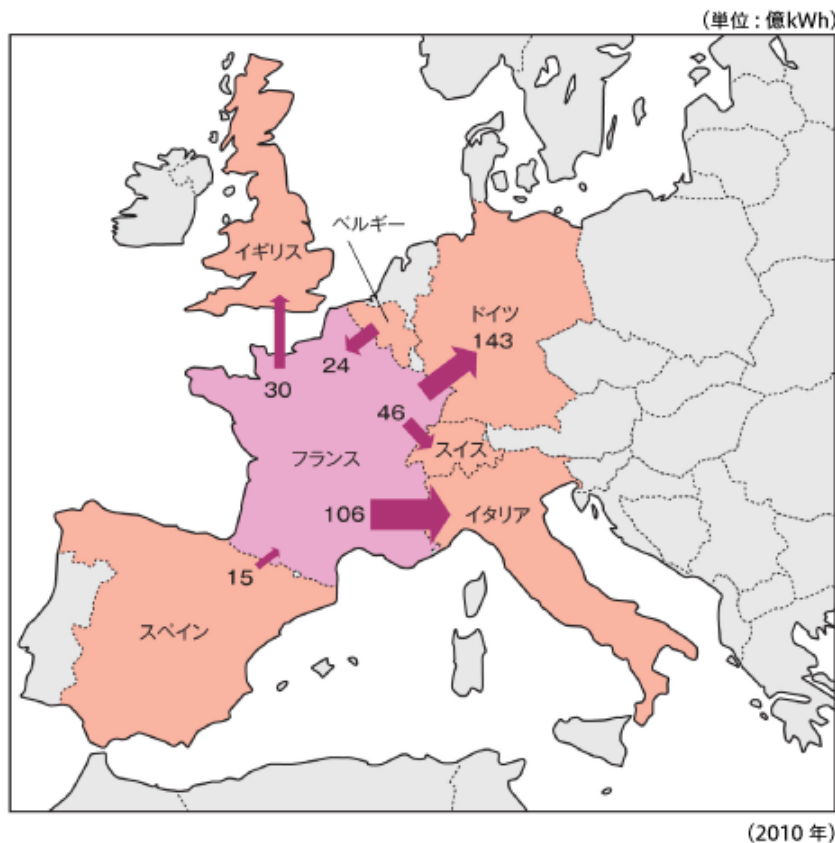


## ドイツにおけるエネルギー政策の今

ドイツでは、約10年前から太陽光や風力などの再生可能エネルギーの導入を積極的に進め、原子力発電を減らす方向に動き始めています。東日本大震災後は、脱原発の動きをさらに加速させ、原子力発電を2022年までにゼロにする計画です。

ここに至るまでには、ドイツ国民全体で十分な議論が行われました。ドイツ人は非常にロジカルな国民性で無駄を嫌います。そのため、新たな制度を導入する前には徹底的に議論し、より効率的なルールづくりを行い、国民全体で決めたルールは遵守します。再生可能エネルギーを導入すると、どうしても電気代が上がります。そこで、ドイツでは国を支える産業界の電気代は上げず、値上げ分は一般家庭で負担することを国民が了承したのです。実際、ここ10年ほどで家庭の電気代は約2倍になっています。こうした議論やルールづくりなしに、ドイツと同じことを日本で取り入れることはできないでしょう。また、ドイツには再生可能エネルギーの推進に有利な条件もあります。国内にルール炭田という巨大な炭田があるように、国内の石炭による火力発電で、発電電力量の4割以上を賄っていますし、さらにヨーロッパは陸続きで、送電線が大陸全体につながっています。自国で余った電力を売ることも、また電力不足の際に隣国から買うことも容易にできるのです。実際、ドイツは、電力の多くを原子力で賄っているフランスから電力を買っています。

## フランスを中心とした電力の輸出入



フランスからの輸出電力量(A)	286 億 kWh
フランスの発電電力量(B) (送電端)	5,502 億 kWh
輸出比率(A/B)	5%

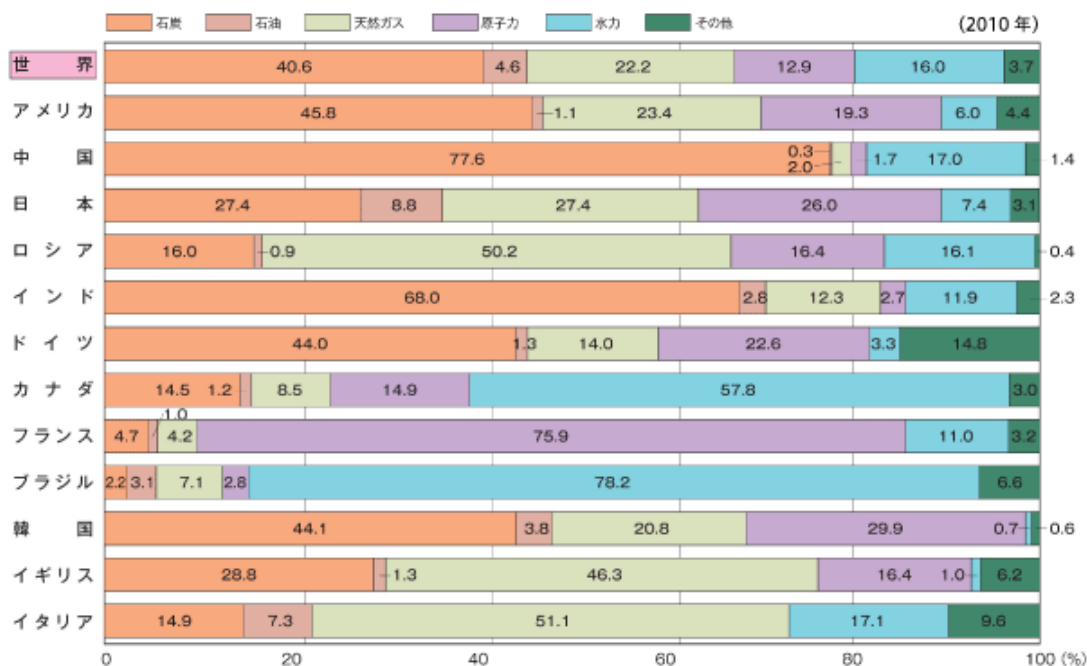
(注) 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある

出典: 海外電気事業統計 2012年版

再生可能エネルギーに力を入れているドイツですが、再生可能エネルギーの発電電力量に占める割合は、水力を除くと、15%程度に留まっています。この要因としては、再生可能エネルギーの稼働率の低さにあります。太陽光発電は、日中の天気の良い時にしか発電できませんし、風力は風が吹かなければ発電はできません。よくマスコミなどで、太陽光発電などの再生可能エネルギーに関する説明で、原子力発電所何機分に相当するといった記載が見受けられますが、これは稼働率が考慮されていない場合がほとんどです。仮に100万kW規模の原子力発電所と同規模の太陽光発電所が年間に作り出す電気の量は、原子力発電の年間発電電力量は稼働率が80%程度ですので約70億kWh、これに対し、太陽光発電は、日中の天気の良い時にしか発電できませんので、稼働率は15%程度で、年間発電電力量は約13億kWhと原子力発電の5分の1程度に留まります。

再生可能エネルギーの普及を進めるには、コストが掛かります。既に、再生可能エネルギーの普及によるドイツ国民の負担も限界に来ており、年々、太陽光発電などの電力の固定買取価格を下げる方向にあります。これまで、ドイツは、世界をリードする形で、再生可能エネルギーの普及を進めてきましたが、今後、原子力発電の代替電源をどのように賄っていくのか、代替として、化石燃料を増やすことは、地球温暖化対策に逆行することから、今後のエネルギー政策の舵取りが注目されます。

## 主要国の電源別発電電力量の構成比

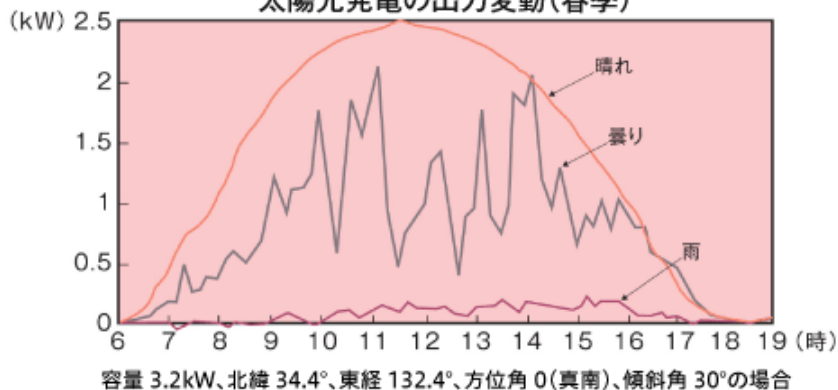


(注)四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある

出典：IEA「ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES (2012 Edition)」  
/「ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES (2012 Edition)」

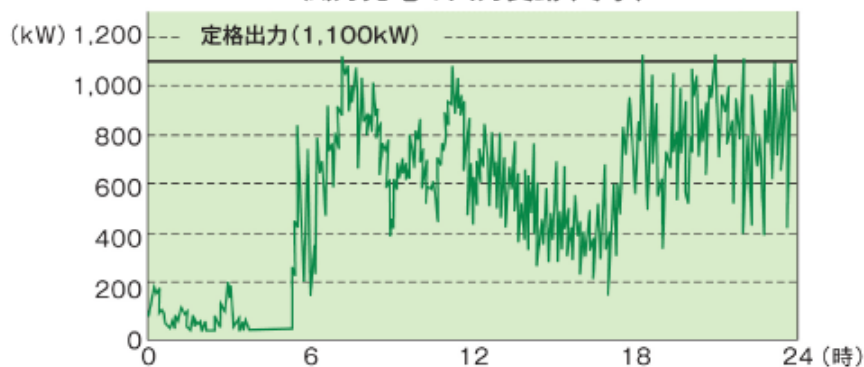
## 太陽光・風力発電の出力変動

### 太陽光発電の出力変動(春季)



太陽光発電は時間と天気で発電量が変わる

### 風力発電の出力変動(冬季)



風力発電は風の強さで発電量が変わる

出典：電気事業連合会資料、北海道電力(株)ほりかつぶ発電所

ドイツとは対照的に原子力発電を推し進めているのがフランスです。フランスは肥沃な大地が続く豊かな国で、欧州で食料を自給できる唯一の国ですが、エネルギー資源には乏しく、水力発電が可能な山岳地帯はなく、石炭や石油などの資源もありません。そのため、原子力発電を推進することで社会基盤を維持しています。発電電力量の76%が原子力によるもので、ドイツやイタリアへも電力を輸出しています。また、電力の価格もドイツやイタリアに比べ、低廉な価格となっています。

フランスに隣接するスイスは山岳地帯という条件を生かし、水力発電が主軸で、発電電力量の56%を占めています。また、原子力発電も40%と多く、水力と原子力で電力需要の大部分を賅っています。



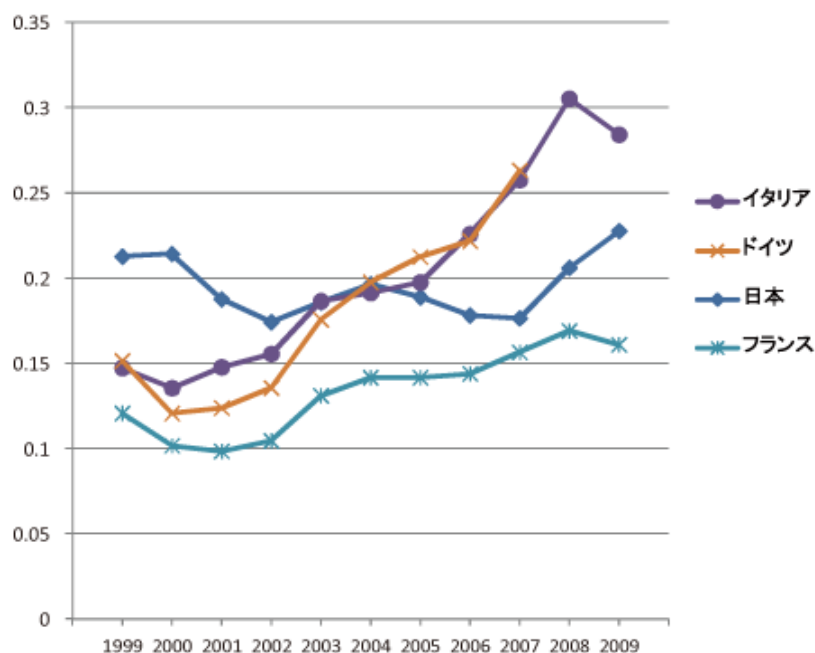
一方、イタリアは、チェルノブイリ原子力発電所事故の影響もあり、1990年までに原子力発電を廃止しており、天然ガスが発電電力量の51%を占め、石炭、石油を合わせると、8割弱が化石燃料で賅われています。また、電力の一部をフランスなどの隣国からの輸入に頼っているのが現状で、電力の価格もフランスと比べて5、6割高くなっています。

このように、同じ欧州にありながら、各国の事情により、国ごとにエネルギー政策はさまざまです。しかし、いずれも陸続きであり、電力の融通がきくという地域的な特徴があります。欧州では国際間取引が大きく、EU(欧州連合)の結成で、エネルギー面でもまとまりやすくなっています。

## 電気料金の国際比較

(ドル/kWh)

家庭用価格



※ドイツは、2008、2009年のデータが公開されていない。

出所：OECD/IEA, ENERGY PRICES & TAXES 1Q/2010



日本の進むべきエネルギー政策とは？



エネルギー政策には、資本も技術も人材も必要で10～20年の年月をかけて計画するものです。しかしながら、日本では、エネルギー問題についても一時的なことで右往左往しがちです。本当に大事なことは何なのか、国家としてどういう仕組みがいいのか、将来に向かって真剣に議論すべきだと思います。

今後、日本では、エネルギーをうまく組み合わせる使うことが重要になると思います。エネルギー資源にはそれぞれ特性があります。石油や天然ガスは着火しやすく、すぐにフルパワーに到達するなど扱いが容易です。やや効率が劣るのが石炭ですが、石油や天然ガスに比べて安価です。また、太陽光や風力といった再生可能エネルギーは、地球環境にはやさしいのですが出力が安定しません。原子力は比較的価格が安く、一定の出力で安定的に使うことができるエネルギーです。

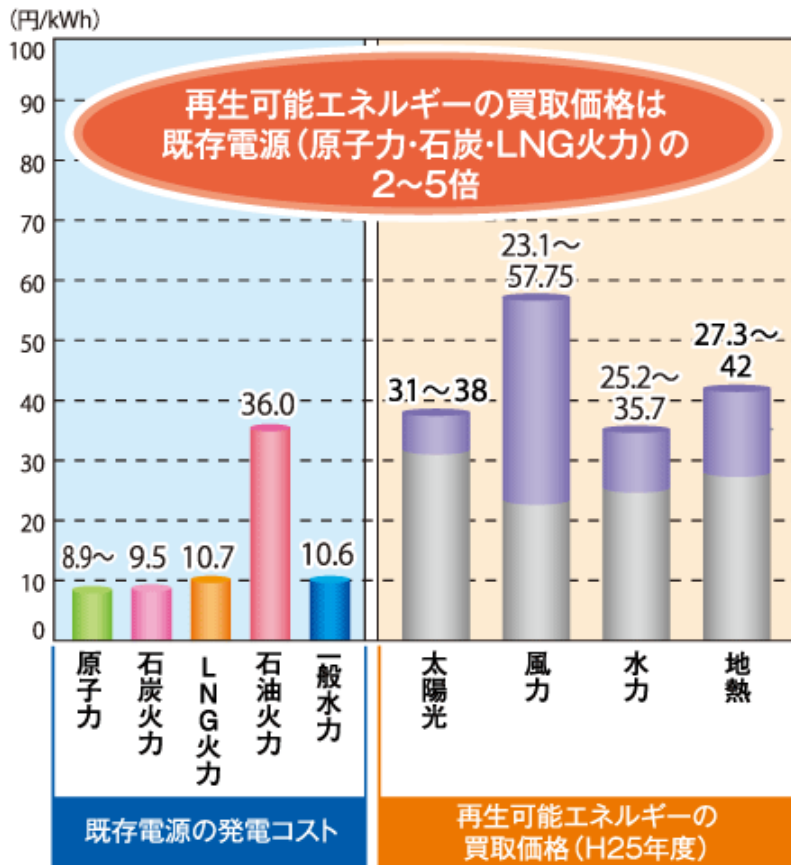
こうしたエネルギー資源の特性を理解し、バランスを取っていくことが大切です。

私は、再生可能エネルギーをもっと増やしてよいと思います。ただし、出力が不安定なため、水力を除いて総発電量の10%程度を賄うのが現実的な数字だと考えています。

石油や天然ガスといった化石燃料は、電力以外にも、社会に必要なさまざまなエネルギー熱源や素材を生み出す資源として利用できます。原子力のエネルギー源であるウランは、エネルギーをつくり出す以外に活用法がありません。そうであれば正しく安全にエネルギーとして活用することが、人間の叡知ではないでしょうか。エネルギー問題は地球全体の問題と直結しています。限られた資源を生かすための工夫が必要だと思います。

(2013/11/01)

# 既存電源の発電コストと再生可能エネルギー買取価格との比較



出典：国家戦略室コスト等検証委員会、資源エネルギー庁再生可能エネルギー買取制度