

日本における脱原発の実現に向けて

—これからのエネルギー政策の在り方を考える—

10K048 佐藤 裕介

はじめに

2011年3月11日に、東日本大震災が起り、福島第一原子力発電所に事故が発生した。これにより、放射線汚染などの原子力発電の問題が明らかになったと同時に、私たちが生活をしていくためには電気は欠かすことができないものだと考えさせられた。現在は、火力発電を中心にしているが、それにも地球温暖化の原因になるなどの問題がある。このような状況を改善するために、現在様々な再生可能エネルギーが考えられているが、まだまだ多くの課題があり、再生可能エネルギーを普及させていくのは困難な状況である。このことから、2012年12月の衆議院総選挙の各政党の公約では、原子力発電の推進から脱原発を求めるものまで多様な主張が展開されていた。このような状況から、原子力発電の早期再開を求める声も存在し、政府も原子力発電を今後も推進していこうとしている。しかし、福島第一原子力発電所の事故の様子から考えると、原子力発電を今後行っていくのは困難であると思われる。

そこで、本論文では、日本が原子力発電を導入することになった背景、福島第一原子力発電所の被害の大きさから原子力発電の問題を明らかにすると同時に現在の日本における発電の中心となっている火力発電の問題点も示していく。そして、最終的には外国のエネルギー政策との比較や再生可能エネルギーの普及事例などを取り入れながら、日本において脱原発を実現させ、再生可能エネルギーによる発電を普及させていく方法を考えていく。

第1章 日本と原子力発電

原子力発電から再生可能エネルギーによる発電への転換について考えていくにあたって、本章では、原子力発電の概要と日本が原子力発電をどのように導入し、どのように原子力発電を運用してきたのかを考えていく。

1. 原子力発電とは

原子力発電は、濃縮したウランを核分裂させることによって発電を行っている。しかし、原子力発電には、燃料であるウランに放射性物質が含まれているため、発電とともに放射性物質がたまっていくという問題がある。このような問題があるにも関わらず、原子力発電を行うには、核分裂を繰り返さなければならない。そのため、核分裂を繰り返した原子力発電は、最終的には核爆弾のような威力を持つようになる。

また、原子力発電には、エネルギー変換効率が悪いという問題もある。例えば、原子力発電で作り出したエネルギーの約70%が排熱となるため、実際の電気として使える量は約30%しかないのである。これに加えて、発電した電力の5~6%程度は、原子力発電所内の照明やポンプなどを動かす電力のために使われている¹。そのため、原子力発電所が非常停止すると、送電が困難になる。

さらに、原子力発電所は、実際に電力を使用するところから離れた場所に立てられているため、送電に作り出された電力の8~10%が使われている²。このことから、原子力発電では、実際の電力として使える量は少ないということになる。

原子力発電という発電方法の問題に加えて、原子力発電を行う原子炉にも問題がある。ここでは、日本

の多くの原子力発電所で使われている加圧水型と沸騰水型の原子炉の問題点について考えていく。

加圧水型の原子炉は、冷却水が一次冷却水と二次冷却水に分かれる構造になっている。一次冷却水は放射能を含んでいるが、実際の発電には放射能を含まない二次冷却水から作り出された蒸気が使われている。そのため、加圧水型の原子炉は、放射能を閉じ込めやすくなっている。しかし、加圧水型の原子炉には、二次冷却水は放射能への守りが弱く、蒸気発生器に穴が開くと、放射能を含んだ一次冷却水が漏れてくるという欠点がある。

また、加圧水型の原子炉は、非常に大きなエネルギーを密接させて発電を行っているため、無理をした発電構造になっているという問題もある。このことから、加圧水型の原子炉で事故が起きると大きな事故になる。

一方で、沸騰水型の原子炉は、原子炉の中で直接蒸気を作っている。そのため、余分な装置が省かれ、制御がしやすくなっている。しかし、このような原子炉を作ったことによって、沸騰水型の原子炉は、様々なものを容器内に作らなければならなくなり、釜が大きなものになった。そのため、原子炉の中で蒸気を発生させ、そのまま格納容器の外に蒸気を出さなければならなくなった。その結果、沸騰水型原子炉のパイプが破断した場合、原子炉からの放射能が直接地上に放出される仕組みになっている。

2. 原子力発電の導入と運用

日本は第二次世界大戦中に原子力爆弾が投下され、大きな被害を受けたため、戦後は原子力に対する反対意見が多かった。しかし、戦後復興が進むにつれて電力不足が問題となり、電力産業の一層となる発展が迫られてきた。このような状況の中で、1953年にアメリカのアイゼンハワー大統領によって、「原子力の平和利用」という考え方が提唱された。この考え方にに基づき、日本で原子力発電を普及させることができれば、安定したエネルギー供給が行えるようになると考えられた。

しかし、1954年には日本の漁船が水素爆弾の被害を受けるというビキニ事件が発生した。そのため、日本では原水爆禁止運動が行われるようになった。この運動の広がりによって、日本で原子力発電を導入することが困難になったと思われたが、政府は原子力予算を可決し、アメリカの原子力平和使節団を来日させ、原子力発電に関する大規模な展覧会を開いた。それをメディアに大きく報道させ、原子力発電の利点を国民にアピールしていった。その後、政府は、原子力研究、開発、利用を推進し、エネルギー資源の確保を目指す原子力基本法の制定というステップに踏み込んだ。

このような取り組みによって、1957年にイギリスの冷却炉原子炉が日本に導入され、1966年に運転が開始された。しかし、冷却炉は多額の費用がかかるものであった。そのため、アメリカから軽水炉原子炉の導入も進められた。これによって、原子力発電費用を少なくすることが可能となり、日本では軽水炉原子炉の普及が目指されることになった。

このような状況の中で、問題となったのは原子力発電所をどこに設置するかということであった。当時の日本では、原子力発電所を設置するのに候補となる場所はあるが、住民に受け入れられないという状況であった。このような状況を改善するために、政府は、原子力発電所の設置を受け入れた自治体に対して補助金を交付するという制度を構築した。この制度によって、財政難に苦しむ過疎の自治体に多くの原子力発電所が作られることになった。これによって、原子力発電所が設置された自治体では雇用が生まれることになった。さらに、雇用が生まれることで地域の活性化につながると考える自治体も出てきた。しかし、原子力発電所で事故が起きれば、放射性物質による甚大な被害を引き起こし、原子力発電所の制御が不可能になる。そのため、原子力発電の安全確保は必須である。このような状況に反して、日本の原子力発電の安全確保にはいくつかの問題がある。

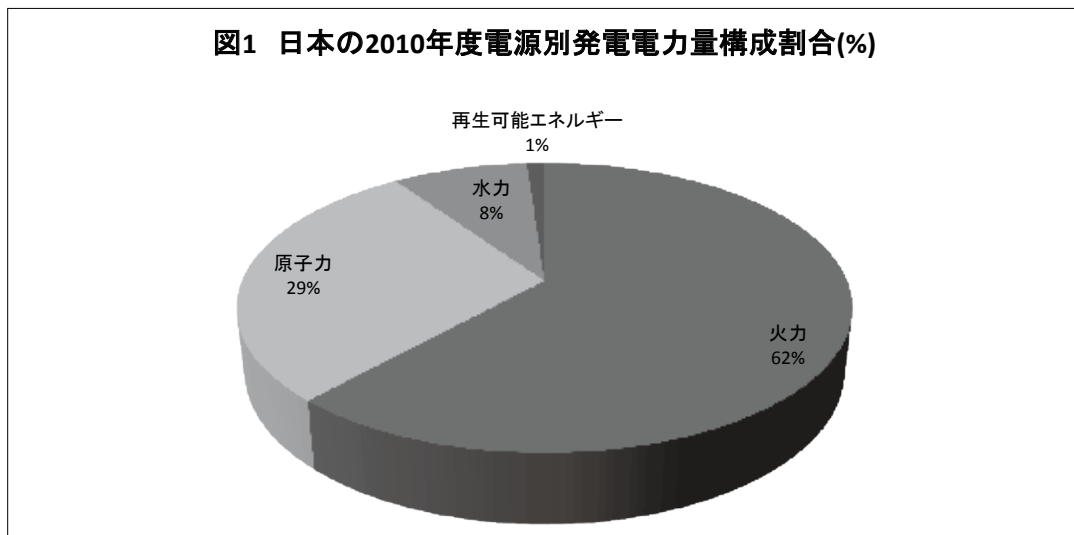
例えば、原子力発電の推進と規制が同じ機関で行われていることである。これによって、事故が起きても、

原子力を推進する機関は原子力発電の「安全」を宣言し、原子力発電の規制を行う機関は「安全宣言」にお墨付きを与えるということが原子力発電の導入時から東日本大震災が発生するまでの長い間続けられてきた。

また、日本の原子力発電所の立地場所にも問題がある。原子炉立地審査指針では、「大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったことはもちろんであるが、将来においてもあるとは考えられないこと」を満たす場所に原子力発電所の建設が認められている³。一方で、日本の原子力発電所は、マグニチュード8クラスの地震が起これば考えられている震源域の真上や活断層の付近などの場所に設置されている。このことから、日本の原子力発電所の安全審査は形骸化したものになっていたということである。このような状況を改善するために、原子力発電の運転停止の裁判などが起こされてきた。しかし、裁判所は、抽象的な可能性を国の施策に考慮することは避けなければならないという判決を出した⁴。つまり、裁判所は、原子力発電所の設置が困難になるような地震の想定をあえてしなかったのである。このようなことに加えて、原子力発電の機器が同時に故障することや長期間の全電源喪失は起きないなどと想定された甘い安全基準で原子力発電の運用が行われてきた。

このような状況に対して、「原発は安全だというのが、都会から離れた田舎におしつける。平和利用といえれば聞こえがいいが、結局は経済優先の商業利用だった」という考え方もあった⁵。しかし、このような考え方は、東日本大震災による原子力災害が発生するまでの日本ではあまり広まっていなかった。この原因は、電力会社が原子力発電の安全性、原子力発電によって安定した電力供給が可能であること、原子力発電は地球温暖化対策に貢献することなどをメディアによる宣伝を繰り返し行ってきたからである。このようなことによって、国民には原子力発電の利点しか伝えられず、原子力発電に対して反対することが難しいという状況になった。

このようにして、原子力発電の安全神話が作られ、政府は原子力発電の普及を進めていった。その結果、東日本大震災が発生する前の2010年度の総発電電力量は約30%を原子力発電が占めることになった(図1を参照)。



出所) 「電源別発電電力量構成比」を参考に作成。

その後も、地球温暖化対策を理由にして、日本では原子力発電所の増設が進められてきた。その結果、東日本大震災が発生する前の2010年には、原子力発電の比率を2030年に50%まで引き上げることが決定されてい

た。しかし、原子力発電は出力調整を行うことが困難である。そのため、電力需要の少ない夜間にも原子力発電はフル稼働することになり、余剰電力が発生することになった。このような状況を改善するために、政府は、オール電化の住宅の導入や深夜電力の推奨などを行ってきた。このようなことから、原子力発電の普及は、地球温暖化対策に逆行して、省電力ではなく、電力の消費を増加させることにつながっていったのである。

第2章 福島第一原子力発電所事故後の日本

本章では、東日本大震災による福島第一原子力発電所事故の被害状況とその事故への政府、東京電力の対応方法をみていく。最終的には、2012年の衆議院議員選挙の公約の比較を行い、東日本大震災後の政府のエネルギー政策への考え方を明らかにしていく。

1. 福島第一原子力発電所事故の被害状況

原子力発電を行う場合、1年に1回程度、燃料の3分の1を新しく交換しなければならない⁶。また、取り出した使用済み燃料は、熱を出し続けるため、長い間冷却をする必要がある。このような原子炉の制御が行えなくなり、福島原子力発電所の事故では、炉心の冷却と使用済み燃料貯蔵プールの冷却に失敗した。その結果、原子力発電所の中で水素が発生し、1号機、3号機では水素爆発という最悪の事態につながった。これによって、放射性物質が外部に放出され、福島県の広い地域で深刻な土壌汚染が広がっている。

放射性物質の流出によって、外部被ばくや内部被ばくの問題が引き起こされている。外部被ばくとは、体外から受ける放射線による被ばくのことである。一方で、内部被ばくとは、空気、水、食べ物などに紛れた放射性物質を体内に取り込んだことによって、体内が被ばくすることである。これによって、癌、心臓や血管系の疾患などの病気を抱える人々が増加することになると考えられている⁷。

また、原子力発電所事故の収束を目指して、事故処理作業員は被ばくをした状況で働いている。しかし、事故の收拾を図るために、政府は、被ばく限量の引き上げを行い、作業員を非常に作業環境が悪い所で働かせている。この結果、作業員の多くが将来にわたって様々な病気を引き起こすことになる可能性が高くなっている。

以上のようなことは、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故の際も引き起こされ、現在でも事故が起きた場所に住む人々は様々な原子力災害の被害に苦しんでいる。このことから、日本でも多くの人々が長い間にわたって原子力災害の被害に苦しめられていくことになると考えられる。

2. 福島第一原子力発電所事故への対応

福島第一原子力発電所の事故は、最終的には核燃料が溶け落ちる状態であるメルトダウンにまでつながった。原子炉がメルトダウンを引き起こせば、放射性物質が広域に飛散する可能性が出てくる。そのため、政府には、避難区域を拡大することや大規模な避難への備えを国民に呼びかけることが求められた。しかし、政府はメルトダウンが起きている可能性に言及した役人を記者会見の担当から外し、メルトダウンは起きていないと国民に発表し続けた。一方で、東京電力は、事故当初はメルトダウンが起きている可能性を否定していなかったが、事故から時間が経つにつれて政府に足並みを揃えるようになった。その後、政府、東京電力は、水素爆発などの危機が過ぎた事故から2か月後に福島第一原子力発電所でメルトダウンが起きていたことを正式に認めた。しかし、事故発生直後から、政府、東京電力はメルトダウンが起きていると考えられる様々な資料やデータを持っていた。

また、原子力発電所に深刻な事故が発生すれば、放射能被害などを防ぐために事故が起きた地域に住む人々

は避難を余儀なくされる。安全に避難するためには、政府の正確な情報提供が必要になる。そのため、政府はSPEEDIという緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステムを使った。SPEEDIとは、「原子力施設から大量の放射性物質が放出されたり、あるいは、そのおそれがあるという緊急時に、周辺環境における放射性物質の大气中濃度や被ばく線量などを、放出情報、気象条件および地形データをもとに迅速に予測する」ものである⁸。つまり、SPEEDIを使うことで、一目で放射性物質が拡散する方向や放射性物質の濃度などが分かるのである。

しかし、事故直後に政府がSPEEDIの拡散予測を明らかにすることは一切なかった。これに加え、情報をホームページに載せるだけで、住民に直接伝えることはしなかった。さらに、本来はSPEEDIの結果に基づいて避難区域の設定をしなけりばならなかったが、機械的に同心円状による避難区域の設定を行った。このように政府はSPEEDIを活用させることにも失敗し、住民の避難を混乱させる結果を招いた。

このような大きな事故となり、政府や東京電力の責任が問われることになったが、彼らは「想定外」という言葉で事故を片付けようとした。原子力損害賠償法には、「原子炉の運転等の際、当該原子炉の運転等により原子力災害を与えたときは、当該原子炉の運転等に係る原子力事業者がその損害を賠償する責めに任ずる。ただし、その損害が異常に巨大な天災地変又は社会的動乱によつて生じたものであるときは、この限りでない。」と定められている⁹。そのため、津波対策を真剣に行つてこなかった東京電力やそれを放置していた政府にとっては、想定外の津波によって、原子力発電所の事故が起きたと考えられたほうが都合のよいものであった。

しかし、地震前から多くの研究者が巨大な津波が襲来する可能性を指摘していた。これに加え、東京電力も想定を超えた津波が到来することを試算していた。このようなことが行われてきたにも関わらず、東京電力は過去に試算した過小評価された想定結果を維持し続け、政府もその想定を許容していたのである。

以上のことから、今回の福島第一原子力発電所の事故は「想定外」の事故ではなく、政府、東京電力の責任が問われなければならない災害であった。

3. 衆議院議員選挙の公約の比較

福島第一原子力発電所事故後、初めて行われた国政選挙である2012年12月の衆議院議員選挙の各政党の公約では、原子力発電の継続から脱原発を目指すものまで様々な主張が展開された。ここでは、主要政党のエネルギー政策における公約の比較をしていく（表1を参照）。

表1 2012年衆議院議員選挙主要政党の公約

政党	自民党	公明党	民主党
公約	<ul style="list-style-type: none"> 原子力の安全性に関し原子力規制委員会の専門的判断を優先し、全原発の再稼働の可否を3年以内に結論を出す。 社会、経済活動に支障がないようエネルギー需給の安定に万全を期す。 	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限り速やかに原発ゼロを目指す。 再稼働は原子力規制委員会による厳格な安全基準を満たすことを大前提に国民の理解を得て判断する。 2030年に再生可能エネルギーの発電割合を30%にすることを旨とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 2030年代に原発稼働ゼロを必ず実現させる。 再生可能エネルギーを飛躍的に普及させる。

出所) 『新潟日報』「衆院選 各党公約」(2012年12月6日)を参考に作成。

選挙は、原子力発電を今後も推進していこうとしている自民党が圧勝するという結果になった。その後、自民党は徐々に脱原発を目指していこうとする公明党との連立政権を樹立した。一方で、脱原発を明確にしている民主党など多くの党は野党となった。そのため、日本のエネルギー政策は、今後も原子力発

電を推進していくことになったように思われた。しかし、多くの国民は自民党のエネルギー政策をはじめとする公約を全面的に支持したのではない。選挙前まで与党であった民主党には政権をこれ以上任せられないと多くの国民が考えた結果にすぎないのである。このことから、国民の多くが原子力発電の推進に理解を示していると考え、政府が原子力発電を今後も推進していこうとする姿勢は問題である。

第3章 海外のエネルギー政策

これまで日本の原子力発電によるエネルギー政策の現状を見てきたが、本章では、原子力に頼った発電を改善させたドイツ、デンマーク、イギリスのエネルギー政策の事例を取り上げ、原子力発電からの脱却が可能であることを示していく。

1. ドイツの脱原発への歩み

ドイツは、チェルノブイリ原子力発電所事故後、原子力政策とエネルギー政策の転換に最も真剣に取り組んできた国の一つである。

例えば、チェルノブイリ原子力発電所事故後に、太陽光発電と風力発電の普及政策を進展させている。非化石燃料による発電を奨励し、二酸化炭素排出量を削減するために、政府は、太陽光発電と風力発電からの電力を電気料金の90%の価格で電力会社に買い取ることを義務付けている。この他にも水力発電や廃棄物発電などによる電力は75%の価格で買い取ることでとされている。また、早く導入した人の費用が高くなることや、値段が下がるまで買い控えをする人が出ないように、さらなる補助をしている自治体もある¹⁰。

また、大手電力会社と政府の間で「脱原子力合意」が結ばれた。この合意は、全ての原子力発電所を運転開始から32年間後に、閉鎖することを内容としている。これは、「原発全廃」という理念を主要な利害関係の合意に基づいて、実行可能な具体的な政策プログラムとして確立させた点で画期的なものであった。そのため、この合意が成立してから2年後の2002年には、従来の「原子力推進」から「原子力発電の計画的な終焉と安全規制」に改めることを目的とした改正原子力法が成立した。この法律の制定によって、ドイツは、2021年頃に国内の全ての原子力発電所を閉鎖すること、原子力発電所の新規建設の禁止などの「脱原発」に向けた取り組みを展開していくことになった。

その後、政権交代が起こり、原子力政策を変更しようとしたが、日本で東日本大震災による原子力発電所事故が発生した。これによって、政府は老朽化した原子力発電所やトラブル続きの原子力発電所の運転停止を決定した。この結果、ドイツでは脱原子力の方針が現在まで維持されていくことになった。

この他にも、ドイツでは市民レベルで原子力発電所に対する反対運動が様々なところで起きている。例えば、原子力発電所の建設計画が持ち上がった際に、計画への反対を示すために、市民が工事予定地で座り込みを行った。それに対して、政府は警察による放水などを行うことで市民を排除し、原子力発電所建設工事を決めた。しかし、建設工事決定後には政府も排除することができないくらい多くの市民が工事予定地を占拠した。これによって、行政裁判所が原子力発電所の建設許可を取り消し、建設計画が撤回された。この後は、原子力発電の割合を下げるために、持続可能な開発を目指す研究機関を設立し、「省エネルギー」、「エネルギー効率化」、「自然エネルギー」を環境エネルギー政策の柱として環境政策に取り組むことになった。

また、他の都市でも原子力発電所をなくそうとする動きが大きくなった。チェルノブイリ原子力発電所事故後のドイツは、大手電力会社が独占的に原子力と石炭火力が中心の電力を供給していた。このため、消費者が電力会社や電気の中身を自由に選択することはできなかった。このような状況を改善するため

に、電力会社に持続可能なエネルギーによる発電を求める市民もいたが、電力会社は取り合わなかった。そこで、市民が電力の営業権を獲得し、原子力発電に頼らない電力を買えるようにした。この取り組みは成功し、現在のドイツには自然エネルギー専門の電力会社が誕生している。

2. デンマークの持続可能なエネルギー供給の構築

地球温暖化対策のためには、化石燃料の消費を抑える必要があり、原子力発電の増設はやむを得ないと考える国が多い。しかし、世界で地球温暖化対策に最も熱心に取り組んでいるデンマークは、「持続可能なエネルギー供給システム」を目指している。デンマークでは、原子力発電は、安全性、軍事転用の危険性、放射性廃棄物処理など様々なところで問題があると考えられ、「持続可能なエネルギー供給システム」の選択肢からは除外されている。この実現に向けて、デンマークでは、再生可能エネルギーを基礎として、エネルギー効率を高めることを政策の柱にしている。

この考え方に基づいて、デンマーク政府は、1990年に「エネルギー2000」という行動計画を発表し、2005年までに1988年比で燃料消費量を15%、二酸化炭素排出量を20%以上削減することを目指してきた。実際には、燃料消費量は7%程度の削減にとどまったが、二酸化炭素排出量は23%もの削減につながった¹¹。

その後、全世界の二酸化炭素の排出量を80%削減する必要があると発表された。これを実現させるために、デンマークではさらなる計画の徹底化が目指されている。例えば、2020年に電力需要と熱需要のそれぞれ3分の2を風力発電、太陽光発電、バイオマス発電などの再生可能エネルギーで賄うことを目指している。また、2020年までにエネルギーの利用効率の徹底化を図り、エネルギー消費量を50%程度に減らすべきという提案が出されている。この考え方を実現することによって、デンマークでは、化石燃料による発電が不要になり、再生可能エネルギーによる発電だけで輸送部門以外の全ての電力を賄うことが可能であるとされている。

このような取り組みの実現に向けて、デンマークが特に力を入れてきたのは風力発電である。風力発電普及のきっかけとなったのは、1976年に政府が原子力発電の中止を決定したことである。この決定の3年前の1973年には石油ショックが発生し、デンマークを含め石油火力発電に頼っていた多くの国々はエネルギー政策の転換が必要になった。このような状況の中で、原子力発電へ突き進む国が多く出てきた。しかし、デンマークは、火力発電に高額なエネルギー税を課し、風力などの再生可能エネルギーの開発、普及に努めることを選択した。この実現に向けて、デンマーク政府は、再生可能エネルギー施設、特に風力発電機に対して多くの補助金を支給した。これに加えて、電力会社が余剰電力を高額で買うことを約束し、発電用風車の所有者には電力税の払い戻しなど、消費者に利益が出るような取り組みも行ってきた。このような取り組みによって、デンマークは10年程度で世界一の風力発電大国になった。また、風力発電の普及によって、デンマークはエネルギー自給率を向上させることにも成功させた。

3. イギリスの電力事業における競争原理の導入

イギリスでは、電力の民営化・自由化が1990年から実施されている。これによって、中央発電局が発電を独占し、消費者に電気を供給するという体制が崩れた。さらに、ライセンスを取得すれば、誰もが発電を行い、電気の販売が可能となった。そのため、イギリスでは、電力も他の商品と同じように市場での需要と供給のバランスによって売買されるようになった。また、電力の売買が自由化されたことによって、消費者はどの電力供給会社から電力を買うかを自由に選択できるようになった。

この取り組みによって、原子力発電が安価な発電方法であれば、イギリスの原子力発電は急増するはずである。しかし、イギリスでは、民営化の進展によって原子力発電所の新規建設計画は撤回されていくことになった。金融関係者は、電力自由化による自由競争を推し進めると、原子力発電は利益が出なくなると主張した。そのため、原子力発電の民営化は断念され、国営の専門会社が原子力発電所の運営を行うことになった。

しかし、数年後には原子力発電所を運営する国営会社も業務拡大を目指すようになり、民営化を決断した。これによって原子力発電への政府からの保護措置が打ち切られることになった。そのため、イギリスでは、凍結中だった原子力発電所新規建設計画が正式に破棄されることになった。

このようなことに加えて、イギリスは、日本やドイツなどの電力会社を主な顧客とする原子炉の再処理工場を作っていた。しかし、ドイツで脱原発の考え方が強まり、ドイツの電力会社からのキャンセルが相次いだ。これによって、原子力発電による採算性がますます取れなくなった。

一方で、地球温暖化対策のために原子力発電の利用を将来の選択肢から排除しないという考えがイギリス政府内にも出てきた。しかし、この考えが出てきた数年後には、原子力発電所を運営している会社の経営が行き詰まり、政府は原子炉の廃止を担当する機関を設立することになった。これによって、イギリスでは原子炉の廃炉が進められた。

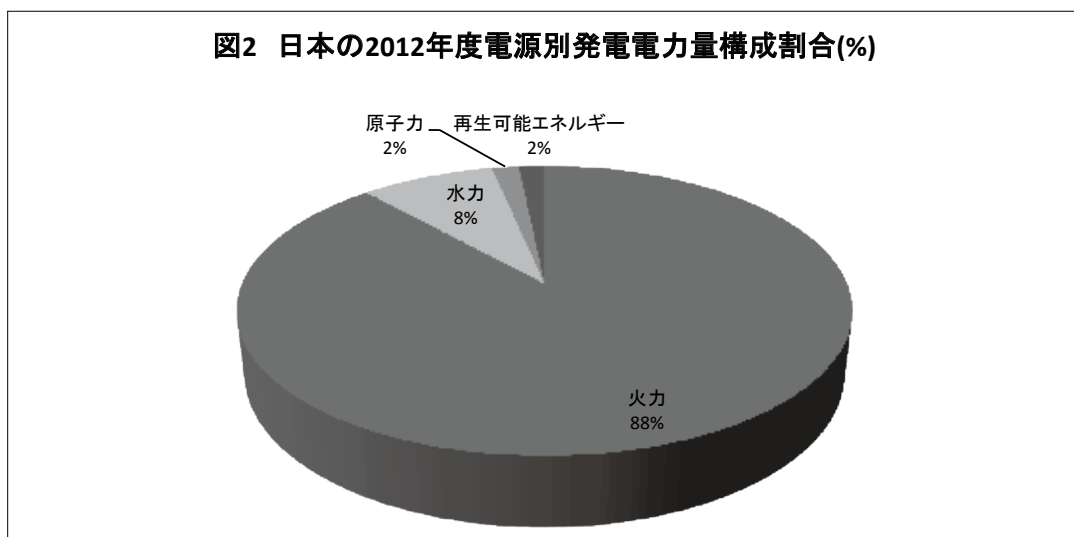
このようなことから、イギリスでは、原子力発電はリスクが大きい、経済的利益が小さいという結論が導かれた。その結果、イギリスは、1997年には過去最大の26%に達した原子力依存率を、2009年には16%にまで引き下げることに成功した¹²。

第4章 日本のエネルギー政策の転換に向けて

第1章、第2章で日本の原子力発電の問題点を、第3章では海外の事例からエネルギー政策の転換が可能であることを明らかにしてきた。本章では、東日本大震災後増加した火力発電の問題点を考え、再生可能エネルギーの実例を取り上げながら、日本において再生可能エネルギーを普及させていく方法を考えていく。

1. 火力発電と環境問題の深刻化

福島第一原子力発電所の事故が起きたことによって、原子力発電の問題点が明らかとなり、日本において原子力発電の使用が困難になった。そのため、東日本大震災後の2012年には総発電量に占める原子力発電の割合が大幅に減少し、火力発電の割合が62%から88%に増加した（図2を参照）。



出所) 「電源別発電電力量構成比」を参考に作成。

しかし、火力発電にも問題点がある。例えば、火力発電を行うために必要となる石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料は地球温暖化の原因となる二酸化炭素を発生させることである。現在、地球温暖化が世界規模で深刻な問題となり、異常気象が頻繁に起こるなどの問題が発生している。日本においても、猛暑による熱中症患者の大幅な増加やゲリラ豪雨の頻発などの問題が起きている。このような気候変動によって、日本の主食である米の品質低下や日本固有の生物の生態系の変化という問題も引き起こされている。このような状況が続けば、将来的には猛暑日がさらに増加するなど新たな問題が引き起こされる可能性がある。

このような状況を改善するためには、産業革命前に比べて気温上昇を全世界で2度未満に抑えなければならぬ。このことを実現するために、2020年までに先進国で25~40%の、発展途上国で15~30%の二酸化炭素などの温室効果ガスの削減が求められている¹³。

この実現に向けて、日本では、2010年に温室効果ガスを2020年までに1990年比で25%、2050年までに80%削減することを目標とした地球温暖化対策基本法が制定された。しかし、福島第一原子力発電所の事故によって、ほとんどの原子力発電所の運転が停止し、二酸化炭素の削減が困難とされ、削減目標の縮小に向かっているのが現状である。

また、火力発電を行うために必要となる石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料の価格は為替レートや国際情勢の影響を受けやすいという問題がある。これによって、2000年以降、石油価格が最大5倍近くまで値上がりしている。このような中で、日本は化石燃料のほとんど全てを外国からの輸入に頼っている状況である。そのため、為替変動や国際情勢の変化などが起きれば、化石燃料の高騰につながり、国民負担の増加が避けられないことになる。

このような状況を改善するために、石油の代替燃料としてシェールガスやメタンハイドレートの使用が考えられている。特に、メタンハイドレートは日本海近郊に多く埋蔵されているとされ、将来の国産燃料による発電が期待されている。しかし、いずれの燃料も化石燃料以上に環境に悪影響を与える可能性が高いとされている。

一方で、石炭は、資源枯渇が少ないうえに、他の化石燃料に比べて価格が安いとされている。しかし、数十年後には世界的に供給のピークを迎えるという予測が出始め、環境問題への対策のために、利用規制が始められている。そのため、石炭の利用も今後は困難になると考えられている¹⁴。

2. 再生可能エネルギーの開発

再生可能エネルギーとは、自然の力をエネルギー源として使用するものである。そのため、再生可能エネルギーを使用することができれば二酸化炭素などの温室効果ガスを発生させることはない。再生可能エネルギーの例として、ここでは太陽光発電、地熱発電、風力発電を取り上げていく。

(1) 太陽光発電

太陽光発電とは、シリコンなどの半導体で作られたパネルに太陽の光を当てることによって行う発電方法である。そのため、太陽光が降り注ぐ場所であればどこでも発電を行うことができるのである。太陽光発電の開発によって、モンゴルの草原やインドネシアのような多くの島々からなる国など大規模な電力インフラを設置することが困難な地域に住む人々も電気を使った生活を送ることが可能となっている¹⁵。また、災害などが起きたとしても、太陽光発電は独立電源として使用できる。そのため、太陽光発電を非常用電源や災害対策電源として使うことも可能である。

また、太陽光発電では、無尽蔵である太陽をエネルギー源とするため、太陽光発電を普及させることに

よって、地球環境問題の改善につなげることも可能である。この実現を目指して、アメリカでは、再生可能エネルギーを普及させるために、政府が援助を行うという「グリーンニューディール政策」が行われている。これによって、アメリカでは太陽光発電の普及につながっている。

一方で、太陽光発電にもまだまだ多くの課題がある。太陽光発電は、太陽を使ってエネルギーを作るため、夜に発電を行うことは不可能である。また、雨や曇りの日の発電量が少なくなるという課題もある。このような問題を改善するには、晴天時に発電した電気をためて、夜間や天候が優れない時に電気を使用しなければならない。これを実現させるには、太陽光パネルの他に蓄電池などを併用していくことが求められる。しかし、太陽光発電はただでさえ高額である。そのため、他の設備も必要になるとさらに高額なものになってしまう可能性が高い。それによって、多くの人々が太陽光発電を利用することができなくなるかもしれない。このようなことを改善するために、現在は太陽光発電の電力コストを下げるための研究開発が国のプロジェクトとして行われている¹⁶。

この他にも、地域によって日照時間が異なるという問題もある。日本では、日本海側に比べて太平洋側の年間日照量が長く、発電量は太平洋側のほうが大きい。しかし、新潟県では、太陽光発電所が建設され、営業が行われている。確かに、新潟県は日本海内陸部の積雪地域であるため、太陽光発電を行うには不向きな地域ではあるが、天候などを考慮した太陽光発電所になっている。例えば、夏季と冬季で太陽光パネルの角度を変更できる設計がされている。また、1日の中でも、太陽の動きに応じて太陽光パネルが自動で動く設備も設けられている。この他にも、太陽光パネルの上に雪が積もった際に、落雪が起きやすいような高さや角度で作られている。

(2) 地熱発電

地熱発電とは、地中から噴き出す蒸気や熱水などの地熱エネルギーを使った発電方法のことである。日本は火山大国であるため、世界第3位の地熱資源量を占めている。このような状況を活用することによって、純国産エネルギーによる発電を行うことが可能となる。この他にも、地熱発電は、時間や季節に関係なく安定した発電を行うことができるという特徴もある。

日本と同じように地熱資源が豊富なインドネシアでは、地熱発電の開発に力を入れている。この背景には、インドネシアが大小多数の島々からなること、地球温暖化による海面上昇によって国土の喪失や農業被害の可能性があることなどが挙げられる。また、インドネシアは石油輸入国であるため、経済やエネルギー安全保障の観点からも地熱発電の普及を目指している。地球温暖化の改善を目指して、インドネシアでは、2020年までに2005年比で25%の二酸化炭素を削減することが目標として掲げられている。この実現に向けて、インドネシア政府は、地熱発電の普及を目指した政策目標の設定や法的枠組みの整備などを行っている。このような動きが様々なところに広がり、アメリカやフィリピンなどの国々でも将来を見据えて地熱発電の開発目標が発表されている¹⁷。

日本が火山大国であることや地熱発電の特徴を考えれば、これからの日本の発電は地熱発電で行っていくのが最善の方法であると思われる。しかし、日本で地熱発電の普及を阻害する問題が存在している。

例えば、地熱発電所を運転させるためには、高いコストと長い時間がかかるという問題がある。地熱発電の開発を行うには、様々な調査を行う必要がある。また、地下の状態を把握することが困難であるため、地熱エネルギーがあるかどうかは予測で掘るしかない。そのため、うまく地熱エネルギーを掘り当てることができなければ、それまでに使ったお金は無駄になってしまう。地熱エネルギーを掘り当てることができた場合は、さらに調査を受け、その後建設に進むことになるが、さらなる高額なお金が必要になる。このような頻りに高額のお金を必要とする手続きが行われるため、地熱発電所の建設が始まるまでに

多額のお金が使われる上に、10年程度の長い期間を要することになる。このようなことによって、企業や投資家が地熱発電への参入意欲をなくし、開発が進まないという問題が引き起こされている。

また、開発の対象となる多くの場所が制約のある国立公園内にあるという問題がある。国立公園は、風景や自然環境の保護、木材伐採や土石採取の規制が行われている。そのため、大型機械の搬入や樹木の伐採などを行う地熱発電所建設は、国立公園内では行えない。これに加えて、地熱エネルギーのほとんどが温泉地の近くにあるという問題もある。そのため、地熱の開発に関する法律は整備されず、地下数十メートルのエネルギーを使用する温泉と地下数千メートルのエネルギーを使用する地熱発電が同じ法律で縛られている。そのため、地熱発電に適さない規制によって開発が阻害されているという問題も引き起こしている。

このような問題を改善するために、温泉地である大分県別府市では、地熱エネルギーによる発電と観光を両立させている¹⁸。別府特有の高温の熱水と強い蒸気を使って電気を起こす「湯けむり発電」の開発が目指されている。これと併せて、無駄になっている温泉の熱を使って発電を行う温泉発電の開発も進められている。このような取り組みを行うことによって、地熱エネルギー採取のために新たな井戸を掘る必要がなくなった。そのため、温泉の枯渇を防ぐことができるようになり、地熱発電と温泉を共存させることが可能となっている。

(3) 風力発電

風力発電とは、支柱に支えられた風車を風力で回して発電を行うものである。そのため、風力発電はシンプルな構造となり、故障が少なくなっている。故障が起きた時も、修理が容易である。また、故障時にすぐに修理ができなかったとしても、風力発電において安全上の問題はほとんど発生しない。さらに、風力発電には、太陽光発電に比べて電気料金が安価であるという特徴もある。

一方で、風力発電にも課題や問題がある。例えば、風力発電は、風をエネルギー源として使用するため、発電量を一定に保つことができない。また、風車が回転する際に発生する「低周波騒音」の問題も起きている。これによって、風車の近くに住む多くの人々が頭痛や不眠などに苦しめられている。さらに、風車を作るために、森林の伐採が行われ、自然環境の悪化や生態系の変化などの問題も引き起こしている。

このような問題を改善するために、海上で風車を回転させることによって発電を行う洋上風力発電が注目されている。洋上風力発電によって発電された電力は、海底に設置されているケーブルを通して地上に送られ、電力として使われる。海上は陸上に比べて安定した風が吹いている。そのため、洋上風力発電を利用すれば陸上風力発電を普及させる上で最大の問題点となる発電量が一定に保たれないという問題を解決することが可能である。また、洋上風力発電所は、沖合数キロメートルから数十キロメートルの場所に設置されるため、「低周波騒音」の問題も発生することはない。さらに、洋上風力発電の海から下の支柱の部分を魚介類の養殖施設に使うことも可能である。

このような特徴を持つ洋上風力発電であるが、陸上風力発電も含め日本ではほとんど風力発電が普及していないのが現状である。この背景には、日本人が風力発電の先進国であったヨーロッパの国々に学びに行ったが、本質を理解しないまま日本で風車を売り始めたということがある。これによって、風車は建ててしまえば、あとの維持管理はほとんど必要ないという考え方が日本で広がっていった。この考え方は誤ったものであった上に、台風などの強風が吹くことなど日本の地形も考慮されていなかった。そのため、風力発電所の故障などの問題が頻繁に発生した。また、安定的な収入を得るためには、数十基以上の風力発電所が必要であったが、日本では数基程度の風力発電所しか建設しなかった。このようなことに

よって、風力発電はビジネスにならないという考え方が日本で広まっていった¹⁹。

しかし、日本は風力発電に適した場所である。日本製の風車は強度を強くしていたため、東日本大震災が発生しても、風車の破損や倒壊は起きなかった。また、東日本大震災で大きな被害を受けた地域にある洋上風力発電所は震度6の地震と5メートルの津波に見舞われたが、地震後も電力の供給に貢献していた²⁰。さらに、水深が浅く、一定以上の速さの風が常に吹いている洋上風力発電に適した場所が日本には数多く存在している。このような特徴を生かして、日本で洋上風力発電を普及させていくことが必要である。これを成功させることによって、日本の洋上風力発電の技術が最先端であることを世界に示すことになる。その結果、風力発電の輸出市場を形成し、原子力発電の輸出に代わって、風力発電のシステム輸出を行うことが可能となる。

3. 再生可能エネルギーの普及に向けての取り組み

先に取り上げた再生可能エネルギーの他にも、生物資源を燃料にして発電を行うバイオマス発電や水の流れ落ちる勢いによって発電を行う水力発電なども再生可能エネルギーに分類されている。しかし、いずれの方法を取っても、コスト、発電量、立地場所の問題などがあり、日本では再生可能エネルギーの普及が進んでいないのが現状である。そのため、原子力発電の再稼働を求める意見も日本国内に多く存在している。

しかし、日本で原子力発電の再稼働を行うには、福島第一原子力発電所の事故以前よりも厳しい状況にあり、多くの問題を抱えている。

第1に、事故の直接影響による制約である。事故後、福島県では原子力に依存にしない社会を目指す方針を掲げている。また、事故の被害を受けた人々が困難な状況におかれていることや福島第一原子力発電所以外にも地震や津波の被害を受けた原子力発電所があることから、原子力発電の再稼働に多くの国民の理解を得ることは困難である。さらに、福島第一原子力発電所の事故が起きたことにより、原子力発電の「安全基準」が根底から崩壊し、その抜本的な見直しが必要になっている。

第2に、地震リスクによる制約を挙げることができる。福島第一原子力発電所の事故後に、他の原子力発電所についても調査が進められた。その結果、原子力発電所の下を通る断層が地震を引き起こす活断層に連動している可能性があると考えられた。このことが解明されれば、原子力発電所の立地場所とは不適格とされ、廃炉にしなければならない。

第3に、経済的合理性に関する制約がある。福島第一原子力発電所の事故後、政府は、原子力発電のコストは過去に試算してきたものよりも高かったと上方修正した。しかし、この試算では、除染費用、廃炉費用、放射性廃棄物処理費用などは過小評価されている。そのため、今後も原子力発電所を作っていくには安全対策にさらなる費用をかけなければならない。

以上のことから、日本で原子力発電に頼ったエネルギー政策を推し進めることは不可能であり、再生可能エネルギーへの転換が求められる。そこで、2012年7月1日から日本では、再生可能エネルギーで発電された電気を、政府が指定する価格と期間で電力会社に買い取ることを義務付けた固定価格買い取り制度が開始された。これによって、再生可能エネルギーの普及、二酸化炭素排出量の削減、再生可能エネルギー関連市場の拡大が目指されている。

また、この制度では買い取りに必要な費用を、電気事業者が電気を使用する企業や家庭に対して、電気料金に上乗せして請求することが認められている。しかし、固定価格買い取り制度による電気料金の上昇は非常に少ないものである。電気料金の値上げを避けるために、再生可能エネルギーの本格的な導入を先送りにし、火力発電を今後も続けていった場合のほうが将来的には負担が大きくなる²¹。これに加えて、

固定価格買い取り制度は、民間主導の再生可能エネルギーの普及制度であるため、再生可能エネルギー関連の雇用が拡大し、経済成長につながるという利点もある。

一方で、日本の固定価格買い取り制度の枠組みには問題点もある。例えば、再生可能エネルギーの買い取り条件が明確に決められていないため、毎年買い取り条件が変動する可能性がある。しかし、再生可能エネルギー事業には、事業の開始から運転開始までの数年を必要とするものもある。そのため、再生可能エネルギー固定価格買い取り条件を1年前にしか把握することができないと、運転開始直前で事業を断念しなければならないということを引き起こすことがある。これによって、再生可能エネルギーの普及が進まないということになる可能性がある。また、買い取り条件の設定をするための国会の関与が少ないという問題もある。これによって、国民の意見があまり反映されない買い取り条件になってしまうかもしれない。

このような問題が起きないように、固定価格買い取り制度を日本よりも先に取り入れているドイツでは、議会で審議が行われ、将来までの買い取り価格や買い取り期間が法律で明確に規定されている。このようなドイツの取り組みを見習い、日本においても固定価格買い取り制度を定着させ、再生可能エネルギーによる発電を普及させていくことが急務である。

おわりに

第二次世界大戦中に原子力爆弾が投下され、戦後の日本では「反原子力」の考え方が大きかったが、終戦から数年後には「原子力の平和利用」という考え方に変化していった。この考え方に基づいて日本でも原子力発電が推進された。しかし、日本の地理的条件が考慮されない、原子力発電の安全確保の方法が確立されないなど様々な問題がある中で原子力発電の推進であった。また、原子力発電は二酸化炭素を排出しないため地球温暖化の改善につながるとして、環境問題が深刻になってからはさらなる原子力発電の普及が進められてきた。このような状況の中で、東日本大震災によって福島第一原子力発電所の事故が発生し、政府や東京電力が事故対応にあたった。しかし、日本全体が原子力発電の安全神話を信じ切っていたため、政府、東京電力は適切な対応を行うことができなかった。そのため、原子力災害の被害が拡大することになった。また、政府、東京電力は、現時点のエネルギー問題を解決するためには少なくとも20~30年間かかると発表している。このような状況であるにも関わらず、原子力発電が再稼働しないと電力不足を引き起こし、日本の産業が空洞化すると考える人々は少なくない。現在の第2次安倍内閣も原子力発電に今後も頼らざるを得ないという考え方に基づいてエネルギー政策を進めようとしている²²。

しかし、本論文で述べたように海外の国々ではエネルギー政策を転換させ、再生可能エネルギーによる発電を成功させている。また、脱原発に真正面から向き合う考え方は、日本国内においても広がっている。これによって、エネルギー自給体制を小さくして、メガソーラーや風力発電、小水力発電などの再生可能エネルギーによる同時多発的な発電を行う「草の根」の活動が展開されている。このような動きを全国的に広げ、脱原発の仕組みを構築するためには、再生可能エネルギー固定価格買い取り制度の問題点を改善し、制度を定着させていくことが当面の課題となる。

このような課題はあるが、日本でも脱原発を実現させ、再生可能エネルギーによる発電を普及させていくことは可能であるに違いない。脱原発によって環境と経済の問題を是正し発展していく方向こそ、日本の明るい未来となるのは間違いない。

註

- 1 反原発出前のお店 19頁
- 2 同上 19頁
- 3 日本弁護士連合会公害対策・環境保全委員会 83頁 「原則的立地条件」を引用
- 4 同上 86頁
- 5 池上 118頁 「今中哲二の言葉」を引用
- 6 河田 24頁
- 7 同上 66頁
- 8 日隅・木野 33頁 「SPEEDIの役割」を引用
- 9 同上 50頁 「原子力損害賠償法3条1項」を引用
- 10 長谷川 216頁
- 11 同上 223頁
- 12 同上 351頁
- 13 平田 34頁
- 14 同上 40頁
- 15 東京理科大学総合研究機構太陽光発電研究部 158頁
- 16 同上 30頁
- 17 當舎・内田 24頁
- 18 上園 211頁
- 19 岩本 36頁
- 20 同上 123頁
- 21 平田 77頁
- 22 安倍首相は、脱原発を求める意見に対して、「今の段階で原発ゼロを約束することは無責任だ」と反論し、原子力発電を「盤石となる重要なベース電源」と位置付けたエネルギー基本計画の閣議決定や原子力発電所の再稼働を進めていくことを目指している。（『新潟日報』2014年1月3日・4日を参照）

参考文献

- 池上彰『池上彰の講義の時間 高校生からわかる原子力』集英社、2012年
- 今村雅人『最新新エネルギーと省エネルギーの動向がよ〜くわかる本 大きく変わるエネルギー対策、温暖化対策!』秀和システム、2012年
- 岩本晃一『洋上風力発電 次世代エネルギーの切り札』日刊工業新聞社、2012年
- 上園昌武編『先進例から学ぶ再生可能エネルギーの普及政策』本の泉社、2013年
- 小澤祥司『減電社会 コミュニティから始めるエネルギー革命』講談社、2012年
- 河田昌東『チェルノブイリと福島』緑風出版、2011年
- 栗山浩一・馬奈木俊介『環境経済学をつかむ』、有斐閣、2011年
- 東京理科大学総合研究機構太陽光発電研究部『よくわかる最新太陽電池の基本と仕組み 基本技術から最新トレンドまでを網羅! 太陽光発電の鍵』秀和システム、2013年
- 當舎利行・内田洋平『トコトンやさしい地熱発電の本』日刊工業新聞社、2012年
- 日本弁護士連合会公害対策・環境保全委員会編『原発事故と私たちの権利―被害の法的救済とエネルギー政策転換のために』明石書店、2012年
- 長谷川公一『脱原子力社会の選択 再生可能エネルギー革命の時代』新曜社、2011年
- 反原発出前のお店編『反原発、出前します 原発・事故・影響そして未来を考える 高木仁三郎講義録』七つ森書館、2011年
- 日隅一雄・木野龍逸『検証 福島原発事故・記者会見 東電・政府は何を隠したのか』岩波書店、2012年
- 平田仁子『原発も温暖化もない未来を創る』コモンズ、2011年
- 吉田文和『環境経済学講義』岩波書店、2010年
- 『新潟日報』「衆院選 各党公約」 2012年12月6日
- 『新潟日報』「社説 2014原発政策」 2014年1月3日
- 『新潟日報』「再考原子力 新潟からの告発 小泉発言契機に本腰」 2014年1月4日

電源別発電電力量構成比 2013年12月9日閲覧 http://www.fepc.or.jp/about_us/pr/sonota/_icsFiles/afieldfile/2013/05/17/kouseihi_2012.pdf
新潟東部太陽光発電所 2013年12月9日閲覧 http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/539/270/tobu12_20120704c.pdf

(卒業論文指導教員 房文慧)