

# 原発の現状 世界と日本

原発をやめる国 続ける国

小西 誠一 陸士 60

はじめに

原発（原子力発電）の再稼働が始まり、現在5基が稼働しているが、原発は福島事故で信頼を失っていて、反対が相変わらず多い。

「原発は必要か否か」は意見が分かれるし、国によって考え方が異なっている。原発を使うか使わないかを決めるのは、政府、電力会社であるが、国民の意見が大きく関係している。

原発をやめる国、続ける国について、世界の現状をまとめてから日本の現状をまとめた。

## 1 原発をやめる国

現在6カ国で、そのうち1カ国は既にやめている国（イタリア）である。ドイツ 原発をやめる代表的な国で、2011年福島事故で脱原発を決め、17基を8基に減らし、2022年までに全廃としている。

国民は大半が脱原発支持である。福島事故で、メルケル首相は二つの委員会を立ち上げ、脱原発を決めている。原子力の専門家による「安全委員会」

はドイツの原発の安全性は問題なしと結論したが、社会学者、哲学者、教会関係者による「倫理委員会」がやめることを勧告した。メルケル首相は倫理的意見を優先して脱原発を決めたが、背景に国民の強い原発反対がある。

エネルギー事情は自給率は低いが、石炭、再生エネが豊富である。電力は、2015年原子力14%、石炭42%、再生エネ30%などで、2030年石炭43%、再生エネ43%などとしていて、原子力は再生エネに代える計画になっている。電気料金の高騰、二酸化炭素（石炭）削減困難を招いている。

イタリア 1986年のチェルノブイリ事故により1987年に実施した国民投票の結果は圧倒的多数で原発廃止とされ、政府は脱原発へ進み1990年に原発を閉鎖した。

電気料金が欧州で上昇を続け2000年代に入り脱原発見直しの機運が生じたが、福島事故により2011年に実施した国民投票で再び原発廃止が圧倒的多数を占めた。電気量の15%前後をフランスの原発の電力などを輸入している。欧州は電力網が繋がっていて電力の輸出入が行われている

スイス 原発5基をもつが福島事故で政府は脱原発を決めた。現在ある原発は安全である限り寿命まで利用して廃止することとしている。国民は世論調

査で7割以上が自国の原発は安全としたが、連邦政府は、早期原発廃止を求め、社会党などとの連立政権という事情にある。

エネルギー事情は水力資源豊富（ライン川とローヌ川の源流）で、自給率は50%を超えている。電力は2014年水力55%、原子力38%など、2035年は水力78%、再生エネ15%などと計画している。

ベルギー 原発7基をもち電力の半分を占めていたが、1986年のチェルノブイリ事故で原発新設を中止し、石炭火力の建設を進めた。2003年脱原子力法が成立し、原発寿命40年（世界の標準）と決め2020年に全て廃止する。現在は4基運転中だ。

最近の世論調査では、60%が原発必要としている。再生エネの導入だけでは電力不足解消困難であり、電気料金上昇の懸念もある。脱原発で進んでいるが、一定量残すか否か今後の問題である。

台湾 原発6基をもつ。国民は、世論調査で70%以上が原発反対であるが、政府は、エネルギー資源に乏しく火力に依存していることから、原発必要として続けてきた。2016年蔡英文総統が就任し、2017年原発の運転延長を認めないことを決め、2025年までに全て停止とした。電力は201

5年は火力72%、原子力13%、再生エネ10%などで、2020年火力74%、再生エネ21%などとしている。

韓国 原発24基をもち、電力の3割を占める。原発を国産化し建設を進め輸出に力を入れているが、2017年に文在寅大統領が就任し、6月に原発建設を白紙化し再生エネへ転換する脱原発方針を明らかにした。脱原発を目指す理由として昨年9月原発に近い南東部の慶州で地震があり余震が続いていることをあげている。長い年月をかけて徐々に原発を減らすとしている。電力は2014年は火力66%、原子力30%、再生エネ3%などである。

## 2 原発を続ける国

原発を続ける国は 現在25カ国ある。そのうち上位7カ国についてあげる。

フランス 原発推進の代表的な国である。原発58基をもち電力の75%程度を占めている。日本と同様にエネルギー資源に乏しく石油の輸入に依存しているが、1973年のオイルショックを契機に、自前のエネルギーをもつことにつとめ電力は原発によることに取り組んだ。

国民は、原発賛成で最近の世論調査でも原発支持が圧倒的で80%を占めた。国内供給を上回り隣国に輸出して

いる。

発電には、昼夜一定で運転するベ  
ー  
ス発電、夜はしばらく、需要の多い昼多  
く運転するミドル発電、日中のピーク  
時のみ発電するピーク発電が必要であ  
り、負荷変動が苦手の原発はベース発  
電向きであるので、原発比率75%は導  
入量の限界と思われる。

欧州で電気料金が一番安く、世界で  
一人当たり二酸化炭素排出が一番少な  
い国の一つである。原子力産業はフラ  
ンスの重要産業で、アレバ(国営)は  
新型原発EPRを開発しイギリス、中  
国などで建設している。

2012年 オランダ大統領は大統  
領選で緑の党の協力を得るため「原発  
比率50%」をかかげて当選し、202  
5年原発比率50%を決めた。背景には、  
EUで再生エネを2020年に電力の  
34%とすることが決められたことがあ  
る。電力は、2014年に原子力78%、  
火力5%、水力12%、再エネ6%で、  
2030年には原子力49%、火力14%、  
水力12%、再エネ25%としている。  
アメリカ 原発99基、世界最大の原発  
国で、電力の20%弱で推移している。

1979年ペンシルベニア州スリー  
マイル島の原発事故により、建設は途  
絶えた。2005年になり政府が原発  
を支援する制度を発表し、新規建設に  
向け動き出し、2016年は建設・計

画が10基にのぼっている。国民は原発  
支持で、2016年世論調査は支持  
67% 反対29%であった。

エネルギー事情は、エネ資源に恵ま  
れたエネ大国である。2000年代に  
入りシェールガスの開発が急速に進  
み、ガスのコストが低下し州によりガ  
ス火力が原発より安くなり、原発の経  
済的利点が失われた州で原発5基の閉  
鎖が決められている。

原発メーカーのウエスチングハウス  
(2006年に東芝の子会社化)が高  
い安全性を特長とする最新鋭原発AP  
1000を開発し、アメリカ、中国な  
どで建設中である。また、運転期間の  
延長の研究が進んでいて大半は寿命60  
年が認められている。

電力は、2014年石炭40%、ガス  
24%、原子力17%で、2030年 石  
炭26%、ガス30%、原子力18%、再エ  
ネ19%としていて、原子力は20%弱で  
続けることにしている。

中国 2017年現在、原発36基、建  
設中20基で、続々建設・急増中で、ア  
メリカ、フランスに次ぐ原子力大国に  
なるとみられる。電力消費量は世界一  
で原発比率は3%である。

原発の開発はおそく、泰山原発は建  
設1985年で運転は1994年に始  
まり、フランス、アメリカ、ロシアな  
どから輸入し、新鋭原発フランスのE

PR、アメリカのAP1000も導入  
している。原発導入はおそかったが、  
その後の技術の獲得は凄まじく200  
0年代半ば以降は国産化し、さらに原  
発の輸出に積極的でイギリス、イラン、  
パキスタンなどへの輸出を進めてい  
る。

電力は、石炭の比率がきわめて高く  
大気汚染の原因になっていて、石炭比  
率を下げるため、原子力と再エネの急  
速な導入に力を入れている。2015  
年石炭72%、水力18%、原子力3%、  
再エネ4%などで、2030年石炭  
60%、水力17%、原子力8%、再エネ  
9%などとしている。

ロシア 原発30基、建設中の10基は中  
国に次ぐ規模である。1954年モス  
クワ郊外のオブニンスクで原発を開始  
した。国民は、原発賛成で2016年  
の世論調査では賛成58%、反対28%で  
あった。

エネルギー事情は、豊富な化石資源  
をもつ資源大国で、ロシア経済はエネ  
資源に過度に依存する構造であり、輸  
出の大半を化石資源が占めている。

政府は、外貨獲得のため、化石資源  
の輸出を増やし、その分、国内の電力  
は原発を増やす方針をとっている。電  
力は、2014年ガス50%、石炭15%、  
原子力17%、水力17%などで、203  
0年ガス44%、石炭14%、原子力22%、

水力18%などとしていて、原子力を増  
やしガスの輸出を増やすこととしてい  
る。

ウクライナ 原発15基 電力の半分弱  
を原発とする原発国である。

1986年 ソ連時代にチェルノブ  
イリ事故を起こした。5年後、199  
1年ソ連解体で独立後、EUに接近し  
ロシアの圧力を受けてきた。ロシアか  
らパイプラインで天然ガスを輸入して  
きたが、ロシアのエネルギー支配を避  
けるため原発利用を進めた。事故当時、  
原発4基、事故機を除く3基から15基  
まで増設した。

電力は、2014年原子力48%、火  
力46%などで、2030年原子力47%、  
火力40%、水力7%などとしている。

カナダ 原発19基、オンタリオ州に18  
基が集中している。国民は、原発反対  
が多く、2012年の世論調査では反  
対53%、賛成37%であったが、地域で  
異なりオンタリオ州は賛成54%、反対  
37%であった。

カナダは、化石資源のほか水資源が  
豊富で、電力は水力の比率が高い。ウ  
ラン資源も豊富である。オンタリオ州  
は水資源が少ない事情にある。

カナダ型重水炉原発(世界の主流は  
軽水炉)を開発し中国、韓国、インド  
などに輸出してきた。電力は、201  
4年水力60%、火力21%、原子力16%

などである。

イギリス 原発15基、電力の20%を占める。建設・計画11基にのぼる。使用済み核燃料の再処理施設をもつ数少ない国の一つである（日本は福島事故前に建設）。

国民は原発支持である。1970～80年代、北海油田・ガス田の生産が急増し国内エネルギーは自給され、原発建設は中断したが、2000年代に入り北海の油田・ガス田が枯渇し、政府は原発推進政策をとった。長い間、建設なしで国内に原発メーカーがなくなり外国より輸入中である。電力は、2015年火力52%、原子力21%、水力・再エネ25%などで、2035年火力23%、原子力33%、水力・再エネ42%などである。原発比率を20%から30%以上へあげることになっている。

### 3 世界の原発

1950年代にイギリス、アメリカ、ロシア、フランスで原発が開始され（日本は1963年）、1970～80年代に急増したが、1986年チェルノブイリ事故で建設は激減し、1990年代は原発数は横ばいであった。2000年代に入り建設再開で多くの建設・計画が登場した。福島事故で建設のペースは後退したが、2011～16年の間に増加39基、減少21基となつて

いる。増・減には寿命による廃炉と、その建て替えが相当数含まれる。増加には中国が多く、廃炉にはドイツの8基、日本の福島の6基がある。2016年1月現在で、世界の原発数は31カ国434基、建設・計画175基（このなかに新しく始める国が9カ国ある）。

発電能力の順に上位10カ国（1基当たりの規模に大小あるので基数と能力は異なる）について、能力万KW、基数、建設・計画中の基数の順にあげる。

アメリカ	10272、99、10
フランス	6588、58、1
日本	4205、43、12
中国	2849、30、48
ロシア	2629、31、25
韓国	2172、24、10
カナダ	1427、19、0
ウクライナ	1382、15、2
ドイツ	1136、8、0
イギリス	1036、15、11

現状をまとめると4つに分類できる。  
①使っている国31カ国、②このうちやめる国5カ国、③これから使う国9カ国（トルコ、インドネシア、ベトナムなど）、④使っていないし現在使う予定のない国多数（イタリヤ、オーストラリヤをはじめ多くの途上国など）  
主要10カ国（G8+ロシア、中国）

は次のとおり。

使っている国8カ国、使っていない国2カ国（イタリヤ、オーストラリア）で、ドイツが全廃になれば7カ国と3カ国になる。

やめる国は、国民が反対で政府が必要としている国のほか、国民が賛成でも政府が不要としている国もある。

続ける国は、ほとんどが国民が賛成で政府は必要としている国であるが、国民が反対でも政府が必要としている国に日本がある。

必要な理由は、エネルギー事情で、エネ資源に乏しい国では自給率向上が第1であり、エネ資源豊富な国では化石エネ削減による二酸化炭素削減が第1であろう。さらに電気料金抑制がある。まとめれば安定供給（自給率向上）、化石エネ削減（二酸化炭素排出削減）、コスト低減（電気料金抑制）である。

### 4 日本の原発

現状 日本の原発は、2017年現在43基、廃炉11基（福島事故前は54基）、建設中2基、運転中（再稼働）5基である。このほか福島事故前に計画された計画（凍結）が9基ある。再稼働は2013年に発足した原子力規制委員会の安全審査に合格してから地元の承認を経て稼働になる。安全

審査を申請したものが26基で、合格14基、再稼働5基である。

合格は、川内1・2号（2014・7）、高浜3・4号、伊方3号、高浜1・2号、美浜3号、玄海3・4号、大飯3・4号、柏崎刈羽6・7号である。このうち再稼働は、川内（2015・8）、伊方（2016）、高浜3・4号（2017）の5基で、玄海、大飯の4基は稼働が近いが、柏崎刈羽は地元承認に困難がある。伊方、高浜1・2号は40年の寿命を迎えるので、20年の延長を申請して工事中（高額の改修費用になる）である。

国民は、反対が多く、2014年の世論調査では反対58%、賛成34%であり、反対派住民による差し止め申請は14原発28件（2016）にのぼっている。高浜3・4号では地裁による差し止めがあり、高裁による差し止め却下により稼働することで稼働が大きく遅れた。

民主党政権で一部再稼働を認めたが、「2030年原発ゼロ」を目標とした。自民党政権になって「原発必要」となり、エネルギー基本計画（2014・4閣議決定）に「原発2030年 発電の20～22%」が決められた。原発を重要なベース電源と位置づけ、一定割合を長期活用する方針が明示された。

ところが、2030年22%にするには約30基が必要であるが、2030年までに24基が運転40年を迎える。運転延長か、新設が必要である。政府は原発反対が強いなか、新設の方針は決められない現状である。

日本は安倍政権により原発を続ける国になった。国民の反対は多いが、政府は必要であることを明確にした。しかし、新設がなければ寿命まで利用しやめる国になり、スイスなどと同じである。

**福島事故と安全性** 原発を続けるには、福島事故で失墜した原発への国民の信頼回復が必須であろう。

福島第1原発1〜3号機の事故の根本原因に触れたい。原因は政府、東電の安全対策の不備にあり、この点は欧米に比べ劣っていた。原発技術はフランスとともに実績大であるが、安全対策は劣っていた。

根本原因の第1は、安全上もつとも重要な機材(非常用ディーゼル発電機、電源盤など)を水に無防備な建屋の地下階に設置していたことで、津波により全電源喪失を招いたことである。欧米では部屋を水密扉にするなど耐水対策を徹底している。

第2は、全電源喪失後に、非常用冷却系(非常用復水器、原子炉隔離時冷却系)が起動中に消防車などによる外

部からの継続的給水に切り換える操作(手動で熟練を要する作業)に失敗したことである。それは政府、東電が全電源喪失を想定していなかったため、作業マニュアルの整備、それによる訓練を全く実施していなかったことによる。

アメリカなどでは義務づけているという。政府の原子力委員会の指針には「長期の全電源喪失は日本では想定する必要はない」とされていたという。日本は世界で停電が少ない国と自負していたことが背景にあったとの指摘がある。

そのほか、格納容器のベントが遅れたことがある。1号機では地震発生から5時間の短時間に圧力容器への給水停止により水位低下・燃料露出・燃料熔融・圧力容器の損傷が起こり、蒸気・水素・放射性物質が格納容器へ流出し格納容器の圧力上昇を招いた。ベントが必要であったが、それに遅れ容器の破損・建屋の水素爆発を招き、大量の放射性物質の放出にいたった。

なお、2号機は非常用冷却系が3日間、3号機は2日間起動していた。それでも、外部からの給水に切り替えるのが遅れ、格納容器のベントもなされず、格納容器の破損や建屋の水素爆発を招き、放射性物質の外部放出をもたらした。1号機の早期の水素爆発が周

辺の放射線濃度上昇をもたらすなど2号機、3号機の対策を困難にした。

**原子力規制委員会の新安全基準** 欧米に比べ厳しい基準になっている。3段階の対策がとられている。

・設計を強固にする(自然災害・テロの対策)重要機器類の対水対策を含む。

・異常発生時に検知し安全な状態を確保。全電源喪失時の対策を含む。

・重大事故発生時に放射性物質放出の防止。フィルター付きベントなど義務づけ。

**電力・エネルギー事情** 現在は化石エネの比率が異常に高く、二酸化炭素排出が多く、また電気料金の上昇を招いている。電力は2010年火力60%、原子力31%、再エネ・水力9%であったのが、2014年火力86%、原子力0%、再エネ・水力14%になり、2030年は火力56%、原子力20%、再エネ・水力22%が計画されている。

福島事故前のエネルギー計画では火力26%、原子力53%、再エネ・水力21%で、原子力を50%利用する予定であった。

二酸化炭素排出原単位は1KWH当たり2010年430gから2014年556gに上昇した。年間の燃料費は福島事故前約4兆円が現在約7・4兆円に急増し、電気料金は家庭用は約25%、産業用は約40%上昇した。

日本はエネルギーのほとんどを海外から輸入し自給率は低く(現在約6%)、電気料金が主要国のなかで高い。原発の利用でこれらの問題が解決される。

おわりに

世界の原発は、現在 新しく始める国がやめる国を上回り、使用する国はやや増える見通しであり、原発の数は、先進国の多くは現在の比率を続ける計画であるが、新興国など途上国ではこれから拡大する国が多く、全体では増加する方向と予測される。

日本は、核兵器は保有せず、原子力技術は高い。世界で原発新設計画が多数登場するなか、東芝・日立はアメリカ企業と組み、三菱重工はフランスのアレバと共同で、原発輸出を進めている。

日本の脆弱なエネルギー事情から、原発利用の重要性は国益上明白である。原発の信頼が回復され、その必要性が理解されることを強く期待したい。