

原子力発電の現状と 課題を読み解く

東日本大震災により、日本のエネルギーを巡る環境も大きく変化しましたが、エネルギー資源が極めて乏しく、海外から資源を調達せざるを得ないわが国にとって、依然として原子力発電の果たす役割は大きく、重要であるといえます。

原子力については、2014年に国が策定した「エネルギー基本計画」の中で、安全性の確保を大前提に「重要なベースロード電源」と位置付けられました。2030年度の電源構成では、原子力発電を20%から22%程度、太陽光や風力などの再生可能エネルギーを22%から24%、天然ガス、石炭、石油などの火力を約56%というバランスの取れた数値にすることが示されています。

今号から全5回で掲載する『原子力発電の現状と課

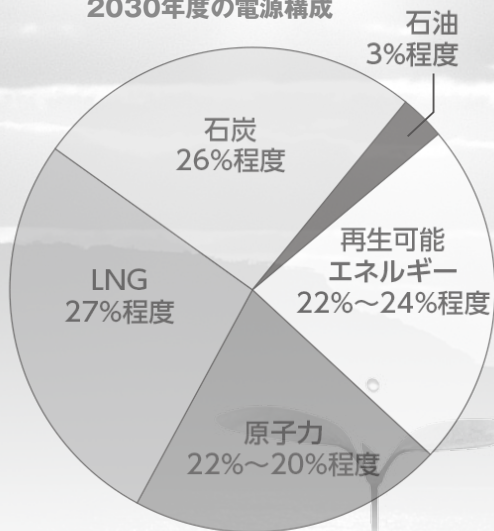
題を読み解く』では、一般財団法人日本エネルギー経済研究所の皆さまから、原子力発電に関わる政策、現状、安全性、将来技術などについて、専門の立場からご紹介・解説いただきます。

■連載予定（全5回）

- 第1回 「日本の原子力発電：政策と現状」
- 第2回 「世界の原子力発電利用・開発動向と日本の原子力の在り方」
- 第3回 「原子力発電の特徴と課題：安全性」
- 第4回 「原子力の社会的受容性：高レベル放射性廃棄物の地層処分と立地自治体との対話」
- 第5回 「原子力の将来技術：次世代原子炉」

※テーマは予定であり、変更になる場合もございます。

2030年度の電源構成



(出所) 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」を基に作成

シリーズ

第1回

原子力発電の現状と課題を読み解く

日本の原子力発電…政策と現状

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

戦略研究ユニット 原子力グループ 研究員 鈴木 敦彦氏

◆はじめに

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故（以下、福島第一事故）は、私たちに、原子力の利用についてのみならず、エネルギー需給の在り方全般について問い直すこととなりました。第1回となる今回は、まず、日本がこれまでどのような経緯で原子力を利用してきたのかについて振り返るとともに、福島第一事故後におけるエネルギー政策の議論や、原子力発電所の再稼働などの現状について見ていきます。

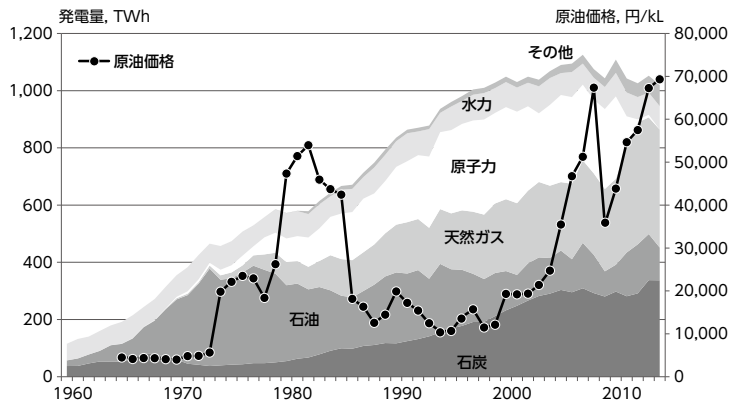
◆原子力利用の経緯

日本で原子力利用が拡大した大きな要因として、1973年に起きた第一次石油危機が挙げられます。当時、日本では高度経済成長によってエネルギー需要が急速に拡大しており、石油の利用を増やすことでその増加分を賄っていました。1970年当時、日本は一次エネルギー供給（自然から得られた加工される前のエネルギー源）の70%を石油に依存する状態になっていました。石油は日本では生産できないため、海外、特に中東地域からの輸入に頼ることになりました。石油は日本では生産できないため、海外、特に中東地域からの輸入に頼ることになりました。日本のエネルギー自給率は15%程度まで低下していたのです。

これは、エネルギーを合理的な価格で、安定的に調達できるようにする「エネルギー安全保障」の観点からは、非常にリスクの高い状態であったと言えます。そのリスクが顕在化したのが石油危機でした。石油価格が大幅に上昇し、電気料金・ガス料金・ガソリン価格などが軒並み大幅に上昇するなど、石油危機によって日本の社会・経済は大きな混乱に陥りました。

石油危機を教訓に、日本では「石油依存度の低減とエネルギー源の多様化」などの四つの目標が掲げられ、エネルギー源の多様化を目的に、天然ガス火力や原子力の利用が拡大

資料① 日本の発電電力量構成と輸入原油価格の推移



(出所) IEA, Energy Balances of OECD countries, 2015、エネルギー・経済統計要覧

しました。日本では第一次石油危機の発生当時、既に、最初の商業用原子力発電所である日本原子力発電東海発電所をはじめとする5基が営業運転を行っていましたが、その後、1970年代末までに16基、80年代末までに16基、90年代末までに15基が新たに営業運転を開始するなど、原子力利用は拡大していき、2000年時点では運転中の原子力発電所は51基となり、総発電電力量に占める原子力の割合は約30%になりました。資料①は、日本の発電電力量構成と輸入原油価格の推移を示したものです。

2000年代に入ると、エネルギー需要の伸びは鈍化し、原子力発電所の新設件数も減りましたが、この頃になると、地球温暖化対

策という新たな観点から原子力に再び注目が集まるようになりました。2006年8月には、その前年に閣議決定された「原子力政策大綱」に基づき「原子力立国計画」が策定されました。この中で、原子力は、発電過程でCO₂を排出しないことから「地球温暖化対策の切り札」とされ、また、供給安定性の高さやエネルギー自給率向上への寄与といった利点も踏まえ、2030年以後も「発電電力量の30%〜40%程度以上の役割を期待」するとされました。

さらに、2010年6月に閣議決定された「エネルギー基本計画」では、原子力は供給安定性、環境適合性、経済効率性を同時に満たす「中長期的な基幹エネルギー」として積極的に推進することとされ、「2030年までに、少なくとも14基以上の原子力発電所の新增設を行う」などの目標も掲げられました。

しかしながら、2011年3月の福島第一事故を受け、原子力発電の推進を含むそれまでのエネルギー政策は一旦ゼロベースで見直されることとなりました。当時の民主党政権の下、エネルギー政策の見直しを行う組織として2011年6月に設置された「エネルギー・環境会議」が2012年9月にとりまとめた「革新的エネルギー・環境戦略」では、2030年代に原子力発電所の稼働をゼロとする方針が示されました。

◆再稼働などの状況

2011年3月時点で、日本では54基の商業用原子力発電所が稼働していました。福島第一事故の発生を受け、東京電力福島第一原子力発電所1号機～4号機（以下、「原子力発電所」は省略）は廃止が決定しましたが、それ以外の50基についても、定期検査のために稼働を停止した以後は、安全性が確認されるまで再稼働しないこととなりました。2012年5月には、北海道電力泊3号機が定期検査に入り、42年ぶりに全ての原子力発電所が停止している状態となりました。その後、夏場の電力不足や電気料金の高騰への対応として、野田首相（当時）の判断により、2012年8月から2013年9月まで関西電力大飯3、4号機が再稼働しましたが、原子力発電所の稼働が全て、ないしはほとんど停止している状態が続くこととなりました。

一方、原子力発電所などの安全規制については、2012年9月に設置された「原子力規制委員会」が新たにその役割を担うこととなりました。それまで、原子力の推進と規制をどちらも経済産業省が担っていたことへの反省から、同委員会は、他の機関から独立して意思決定を行う組織（いわゆる三条委員会）として発足したもので、原子力利用にお

ける安全確保のためのさまざまな規制や制度を一元的に所管することとなりました。

原子力規制委員会の下、福島第一事故で得られた教訓を踏まえた新たな規制基準の検討がなされ、2013年7月、「実用発電用原子炉に係る新規制基準」（以下、新規制基準）が施行されました（新規制基準において追加・拡充された原子力発電所の安全対策の内容については、本シリーズ第3回で扱います）。2015年9月には、九州電力川内1号機が新規制基準の施行後において初めて再稼働（営業運転を再開）し、同年11月には、同2号機も再稼働しました。この再稼働は、原子力規制委員会による設置変更許可・工事計画認可・保安規定変更認可という複数の許認可に加え、発電所が立地する薩摩川内市・鹿児島県の同意を得るという長いプロセスを経て実施されたものでした。

資料②（67ページ）のとおり、2013年7月以降現在まで、26基の原子力発電所について、新規制基準への適合性を確認する審査を受けるための申請が原子力規制委員会に対してなされています。しかしながら、原子力規制委員会による審査は、特に、活断層の有無の判定（新規制基準では、原子炉などの重要施設は活断層の無い地盤に設置することと定められています）や、原子力施設の耐震性などの判断の前提となる基準地震動の妥当性の判断に時間を要していることから、新規制基準策定後3年が経過した現在においても、

資料② 適合性審査申請状況(2016年8月末現在)

事業者	発電所	号機 ¹	営業運転開始	適合性審査申請	炉型 ²
北海道電力	泊	1	1989年6月	2013年7月	PWR
		2	1991年4月		
		3	2009年12月		
東北電力	女川	2	1995年7月	2013年12月	BWR
	東通	1	2005年12月	2014年6月	
東京電力	柏崎刈羽	6	1996年11月	2013年9月	ABWR
		7	1997年7月		
中部電力	浜岡	3	1987年8月	2015年6月	BWR
		4	1993年9月	2014年2月	
北陸電力	志賀	2	2006年3月	2014年8月	ABWR
関西電力	美浜	3	1976年12月	2015年3月	PWR
		高浜	1	1974年11月	
	2		1975年11月		
	3		1985年1月	2013年7月	
	4		1985年6月		
	大飯	3	1991年12月	2013年7月	
		4	1993年2月		
中国電力	島根	2	1989年2月	2013年12月	BWR
四国電力	伊方	3	1994年12月	2013年7月	PWR
九州電力	玄海	3	1994年3月	2013年7月	PWR
		4	1997年7月		
	川内	1	1984年7月	2013年7月	
		2	1985年11月		
日本原子力発電	東海第二	/	1978年11月	2014年5月	BWR
	敦賀	2	1987年2月	2015年11月	PWR
電源開発	大間	/	- ³	2014年12月	ABWR

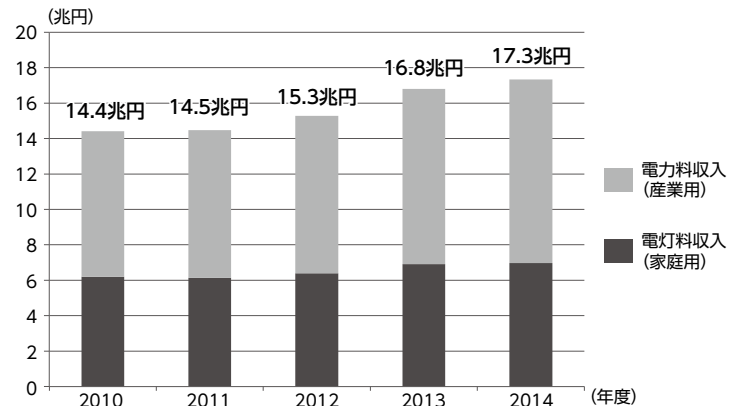
*1 網掛けは全ての審査に合格済みのもの。
 *2 PWRは加圧水型軽水炉、BWRは沸騰水型軽水炉、冒頭のAは改良型の意。
 *3 大間発電所は新設。
 (出所) 原子力規制委員会、各事業者 HPなど

全ての審査に合格した原子力発電所は前述の川内1、2号機に加え、関西電力高浜3、4号機、四国電力伊方3号機(2016年9月営業運転再開)の5基のみとなっています。さらに、高浜3、4号機については、「安全性が確保されていない原子力発電所の再稼働によって人格権が侵害される」旨を主張する滋賀県の住民の訴えに基づき、2016年3月に大津地裁が運転差し止めの仮処分を決定したことから、再稼働した直後に稼働を停止しています。原子力発電所の再稼働については、原子力規制委員会による新規制基準への適合性審査や立地自治体の同意に加え、上記のような司法の判断も条件の一つとして加わるようになってきており、今後の再稼働やその後の稼働継続の見通しを立てることが困難な状況が続いています。

◆稼働停止の影響とエネルギー政策の再検討

2012年5月以降、全て、ないしはほとんどの原子力発電所が稼働を停止していることにより、日本の社会・経済には大きな影響が出ています。経済産業省「エネルギー白書2015」によれば、原子力発電所が稼働を停止している分の発電電力量を、火力による発電量を増やすことにより代替していると仮定した場合の燃料費の増加分は、2011

資料③ 電気料金に係る国民負担の増加(電力会社10社分)



(出所) 経済産業省「エネルギー白書2015」
http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2015pdf/whitepaper2015pdf_1_3.pdf

年度…2・3兆円、2012年度…3・1兆円、2013年度…3・6兆円、2014年度…3・4兆円と試算されています。また、火力の燃料費増大などにより、電気料金の平均単価(全国)は、震災前の2010年度と2014年度を比較すると家庭用で約25%、産業用で約40%上昇しており、資料③のとおり、家計や産業活動にとって負担が増大しています。

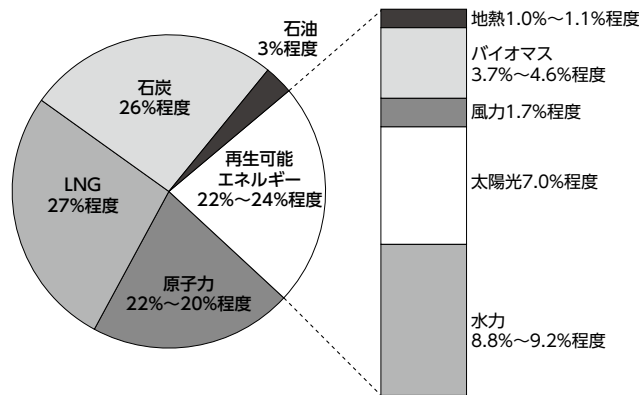
また、日本の電源構成に占める、石油・石炭・LNGなどの化石燃料の割合は、2010年度の約62%から、2013年度には約88%へと上昇しました。この水準は、第一次石油危機時の約76%よりも高いものであり、エネルギー安全保障上、再びリスクの高い状態

となっております。

さらに、発電過程などで発生するエネルギー起源のCO₂排出量は、化石燃料消費量の増加などによって増え、2013年度は、2010年度と比較して9千600万トンの増加となり、過去最高を記録しました。

こうした、原子力発電所の長期稼働停止によるさまざまな影響は、2014年4月に閣議決定された「エネルギー基本計画」の検討時において、日本のエネルギー需給構造が抱える課題として認識されました。その解決策の一つとして、原子力の利用について再検討がなされました。その結果、同基本計画では、原子力は「燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の国内産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源」として位置づけられました。その一方で、原子力発電への依存度については、「省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる」こととなりました。翌2015年7月に経済産業省が定めた「長期エネルギー需給見通し」の検討時には、

資料④ 2030年度の発電電力量構成



(出所) 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」を基に作成
<http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004.html>

今後のエネルギー需給構造について、安全性 (Safety)、エネルギーの安定供給 (Energy Security)、経済効率性の向上 (Economic Efficiency)、環境への適合 (Environment) という、「S+3E」を達成することが目標として掲げられました。そして、この目標を達成するうえで、2030年時点のあるべき発電電力量構成として、資料④のとおり、再生可能エネルギー(水力を含む)・・・22%~24%、LNG・・・27%、石炭・・・26%、石油・・・3%に加え、原子力・・・20%~22%という見通しも示されました。

さらに、この「長期エネルギー需給見通し」に基づいて、日本は、温室効果ガスの排出量を2030年度に対2013年度比で26・0%削減するという目標を定め、その目標を記した「約束草案」を、2015年7月に国連気候変動枠組条約事務局に提出しました。現在、この「長期エネルギー需給見通し」や「約束草案」で掲げた内容を実現するためのさまざまな政策が検討・実施されています。

◆今後の課題

2014年~2015年におけるエネルギー政策の再検討は、原子力をはじめとする各エネルギー源について、その利点や、これまで利用してきた経緯などを、今一度冷静に見つめ直しながら行われたものでした。その結果、原子力発電については、2012年の「革新的エネルギー・環境戦略」で掲げられた、2030年代に全廃を目指すという方針が改められ、依存度は低減させつつも、その利点を最大限活かすこととなりました。また、一定割合の原子力の利用を含む「長期エネルギー需給見通し」に基づき約束草案(温室効果ガス排出量の削減目標)を決定したことから、日本は原子力の利用継続を国際的な約束の一部として掲げていると捉えることができます。

しかしながら、日本が原子力の利用を継続していくうえで、多くの課題を抱えているこ

講師略歴

●鈴木 敦彦

(すずき あつひこ)

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
 戦略研究ユニット 原子力グループ
 研究員

2008年3月 東京大学 経済学部 経済学科卒業
 2008年4月 中部電力株式会社 入社
 2014年8月 日本エネルギー経済研究所 入所（出向）

国内外の電気事業政策、特に原子力政策の動向を中心に研究。



ともまた事実です。まず、福島第一の廃炉や除染などの取り組みを進めていく必要があります。新規基準への適合性審査の申請がなされている原子力発電所については、事業者が安全対策を着実に実施することが求められると同時に、原子力規制委員会が審査をより効率的に進めていくことが期待されます。そして、今回確認したとおり、原子力の利用は日本のエネルギー需給、さらには日本の社会・経済に大きな影響を及ぼすことから、エネルギー政策や原子力発電所の安全対策などについては、発電所の立地自治体の住民のみならず、電力の大消費地である都市部の住民を含め、広く国民に理解される必要があります。そのためには、事業者自身はもちろんのこと、政府や自治体などの取り組みも重要になるでしょう。

今回は、福島第一事故後の日本におけるエネルギー政策の議論や、原子力発電所の再稼働などの現状について確認しました。ただし、エネルギー問題は日本国内だけで完結するものではありませんので、国際情勢を確認することも欠かせません。今回は、「世界の原子力利用・開発の動向」について見ていくことにします。

以上