

# 特別寄稿

## 近年の原子力発電開発の動向を振り返る

― 中露は原子力を拡大、欧米は巻き返せるか? ―

二〇二二年七月現在、日本では、一〇基の原子炉が再稼働しています。

また、六基の原子炉が福島第一原子力発電所の事故の教訓や知見を反映するため原子力規制委員会によって施行された新規規制基準に合格しています。『原子力文化』七月号では、原子力発電の四〇年超運転について、日本だけでなく、世界の原子力発電所も紹介しました。

今回は、二〇二二年五月に刊行された、『世界の原子力発電開発の動向（2021年版）』の内容について、日本エネルギー経済研究所の木村謙仁さんに解説をお願いしました。

世界の原子力発電設備は二年連続で減少――中露が好調

日本原子力産業協会が発表した最新の統計によると、二〇二二年一月現在、世界では合計で四三四基の原子力プラントが営業運転中となっており、発電設備容量の合計（グロス）は四〇八ギガワット（GW）に上る。日本は

前年に引き続き、世界第四位（三三三基、三三GW）となっている（表）。世界の原子力発電設備はこれまで概ね増加傾向で推移している。二〇一八年には過去最大値となる四一五GWに達したが、その後二年連続で減少へと転じている（図）。二〇二〇年には中国で一基、ロシアで二基の原子炉が営業運転を開始した一方で、アメ

日本エネルギー経済研究所 原子力グループ  
主任研究員  
木村 謙仁

リカとフランスで各二基、ロシアとスウェーデンで各一基が閉鎖されたことなどにより、前年比で約四GWの減少となった。こうした増減の内訳をみると、中露が順調に原子力を拡大している一方で、西側諸国が減少傾向にあることが見て取れるだろう。二〇二一年六月の時点で中国の福清五号機

およびロシアのレニングラードII二号機が営業運転を開始しているため、中露の設備容量はすでに上記発表

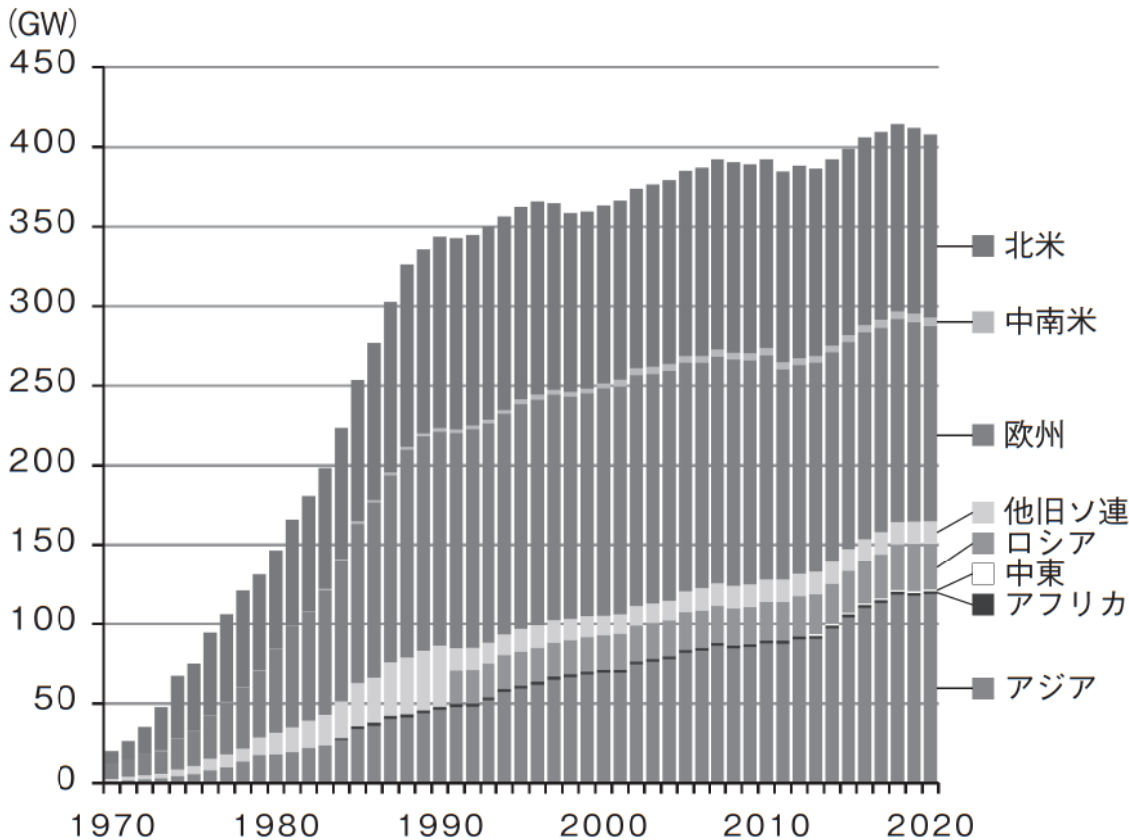
■ 表 主要国の原子力発電設備容量および原子炉基数(2021年1月1日現在)

国	運転中		建設中・計画中	
	出力(MW)	基数	出力(MW)	基数
1 アメリカ	100,353	94	3,460	3
2 フランス	64,040	56	1,650	1
3 中国	49,878	48	47,373	45
4 日本	33,083	33	15,723	11
5 ロシア	29,311	34	19,487	17
6 韓国	23,416	24	5,600	4
7 カナダ	14,512	19	0	0
8 ウクライナ	13,818	15	2,000	2
9 イギリス	10,362	15	6,780	4
10 ドイツ	8,545	6	0	0
11 スペイン	7,397	7	0	0
12 スウェーデン	7,071	6	0	0
その他	46,096	77	57,230	54
合計	407,882	434	159,303	141

注：廃炉が決定した炉以外は、運転を停止していても統計上「稼働中」として扱われる。そのため、日本の数値（33基）には再稼働前の炉や、再稼働の申請を行っていない炉も含まれている。

出典：日本原子力産業協会『世界の原子力発電開発の動向』2021年版より作成

■ 図 世界の原子力発電設備容量推移



出典：日本原子力産業協会『世界の原子力発電開発の動向』各年版などより作成

値より増加していることになる。なお、二〇二〇年にロシアに追加された二機は設備容量こそ三五MW×二と小型だが、これらは原子力潜水艦の技術を適用した洋上原子力発電所である。この技術によって、従来型の原子炉導入が困難とされていた遠隔地など、新たな需要を創出することが期待される。

ロシアに関しては国内での建設のみならず、他国への原子力輸出を積極的に進めている点も注目すべきである。ベラルーシ、トルコ、イラン、インド、バングラデシュといった国々でロシア製原子炉の建設が進められているほか、中国やフィンランドなどでも計画中の新設炉をロシア企業が手掛ける見通しとなっている。また、中国もパキスタンにおいてカラチ二、三号機の建設を進めている。両機に採用されているのは「華龍一号（HPR1000）」と呼ばれる中国国産の軽水炉で、前述の福清五号機にもこの炉型が採用されているほか、イギリスでは規制機関の承認を得るべく、炉の設計

を対象とした安全審査を受けている。こうした動向からは、中国が独自の原子力技術を確立しつつあり、それを用以て国際展開を狙っていることがうかがえる。中露以外の原子力輸出動向としては、韓国がアラブ首長国連邦（UAE）で建設した、同国初の原子力発電所であるバラカー一号機に注目したい。同機は二〇二二年四月に営業運転を開始しており、さらに二号機が運転許可を取得、三、四号機が建設中となっている。

**苦戦する欧米諸国**

アメリカは依然として世界最大の原子力大国であるが、電力市場自由化が進んだ州においては、安価な天然ガス火力発電や再生可能エネルギーとの競争に晒され電力価格が低下した結果、原子力事業が苦境に陥っている。二〇一九年にはピルグリム原子力発電所とスリーマイルアイランド一号機が経済性を理由に予定より早く閉鎖されたほか、二〇二二年六月には

エクセロン社がバイロン一、二号機を九月に、ドレスデン二、三号機を一月に閉鎖する方針であることが報じられた。同社はこれまで、両発電所が立地するイリノイ州に対して、財政的な支援策を定めた法案が二〇二一年五月末までに成立しないようであれば、両発電所を閉鎖する意向を示してきた。閉鎖が最終的な決定事項である

かは不明だが、自由化州における原子力の苦戦は明らかな動向といえるだろう。他方で、ジョージア州では新設炉としてボーグル三、四号機の建設が進んでいる。当初の完成予定から大幅に遅延している両機だが、現在のところ三号機は二〇二一年一月に運転開始予定となっている。その他の欧米諸国における建設中の新設炉としては、フランスのフラマンビル三号機とフィンランドのオルキオト三号機があげられるが、やはり両機とも当初の完成予定を超過している。また、イギリスではウェールズ北西部アングルシー島においてウイルヴァ・ニューウィッド原子力発電所の新設が計画

されていたが、計画を実施する予定であったホライズン・ニュークリア・パワー社を保有する日立製作所が二〇二〇年九月に本計画からの撤退を発表している。

### 原子力技術の有効活用に向けて

このように多くの新設計画が進まない一方で、既設炉の有効活用を目指す動きもみられる。その背景には、世界的に気候変動対策の重要性が高まり、欧米諸国を中心に一層野心的な温室効果ガス排出削減目標が掲げられるようになったことが考えられる。アメリカでは経済性の確保できない炉の早期閉鎖が進む一方で、すでに多くの炉が当初の運転期間である四〇年間を超えて、さらに二〇年間（合計六〇年間）の運転認可を得ている。さらに、二〇一九年一月にターキーポイント三、四号機が、二〇二〇年三月にピーチボトム二、三号機が、そして二〇二一年五月にはサリー一、二号機が、各々二回目の運転期間延長を承認

され、合計八〇年間の運転が可能となったことは特筆に値する。また、フランスにおいても規制当局である原子力安全機関（ASN）が、運転開始から四〇年を超える原子炉の継続運転に向けたルールを策定した。もともとフランスでは運転期間に上限は定められておらず、一〇年ごとに所定の安全審査を受けることとされていたが、今回の決定によって四〇年を超える長期運転の条件が明確化された。原子力を早期に導入した欧米諸国では多くの既設炉が長期にわたって良好な運転実績を残してきたが、こうした既存の発電設備を最大限活用していく姿勢が明らかになりつつあるというよう。なお、日本においても二〇二一年六月、運転開始から四〇年を超える美浜三号機が再稼働を果たしている。以上は既存の大型軽水炉に関する動向であるが、近年では原子力が将来の市場の要請にも応えられるよう、小型モジュール炉（SMR）や第四世代炉といった新型炉の導入に向けた動きも活発化してきている。アメリカで

は二〇二〇年八月にニュースケール・パワー社のSMRが原子力規制委員会（NRC）による設計面での審査に合格した。イギリスにおいても、原子炉の設計審査対象にSMRや第四世代炉技術などを採用した先進的なモジュール型炉（AMR）を加えることが発表され、実機導入の是非を判断する仕組みが整えられた。そしてカナダにおいても、複数の州政府がSMR導入を積極的に後押ししている。これらの新型炉が「期待の新技术」のままで終わるのか、実用的な技術として社会に普及するのか、各国における今後の議論の展開が大いに注目される。

日本エネルギー経済研究所  
原子力グループ 主任研究員

木村 謙仁  
(きむら・けんじ)

1987年生まれ。東京大学大学院工学系研究科博士。2015年日本エネルギー経済研究所入所、新エネルギーグループにて各国の再生可能エネルギーや水素関連動向の調査などに従事。2018年より原子力グループに所属。各国の原子力政策の動向調査などに従事。