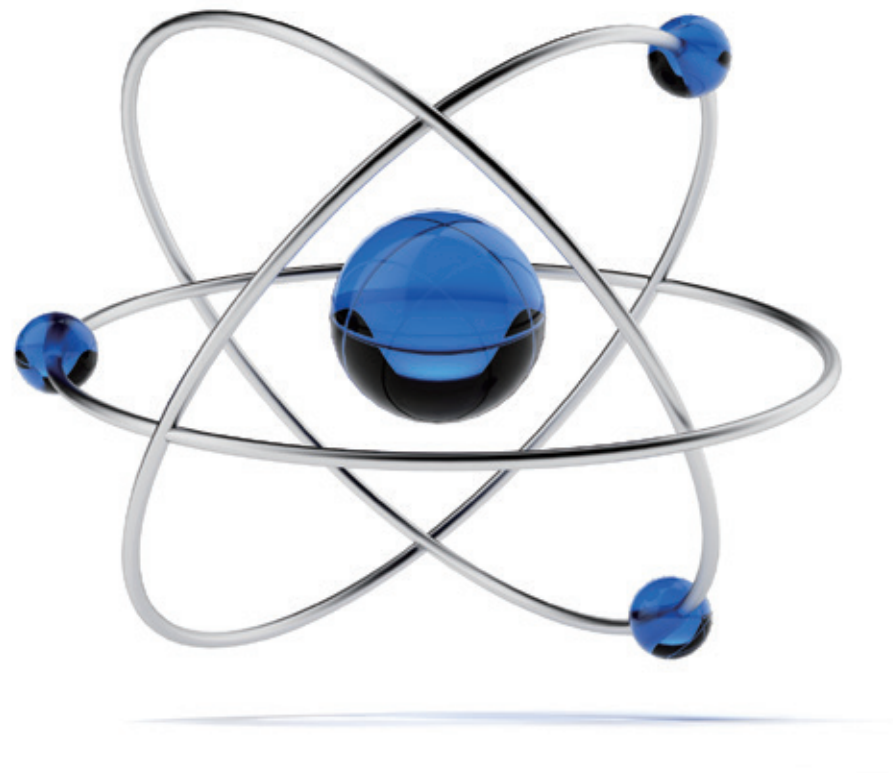




原子力発電への 視点

日本の原子力発電所42基のうち、再稼動したのはようやく5基。

再稼動に反対の声も依然根強い。

安全性は高まっていないのか？ 世界の動きはどうか？

「安全性」「世界」「社会」など、原子力発電をめぐる各側面について、
各分野の専門家・有識者の意見を聞いた――

事故の記憶・教訓・危機感を、世代を超えて伝承する

中島 健

京都大学原子炉実験所教授



なかじま けん
京都大学原子炉実験所
原子力基礎工学研究部門教授
1957年札幌市生まれ。北海道大学大学院工学研究科原子工学専攻修士課程修了。82年日本原子力研究所研究員、96年同副主任研究員。臨界安全性、原子炉物理に関する実験研究に従事。2003年京都大学原子炉実験所助教授、07年教授。主な研究テーマは、臨界事故事象に関する研究、軽水炉の炉物理特性に関する研究。原子力規制委員会原子炉安全専門審査会委員、新潟県技術委員会座長なども務める。
<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/nakajima-lab/member.html>

1999年9月、茨城県東海村の核燃料加工会社JCOで臨界事故が発生した。2人の方々が亡くなり、近隣住民約200人が避難する事態となった。この事故を教訓に同年12月、原子力災害対策特別措置法が制定され、防災体制の整備拡充が進められた。

私自身、JCO臨界事故の際には現地対策本部で収束対応にあたり、事故後は海外の防災体制の調査にも携わったが、正直「こんな事故は日本では二度と起きないだろう」という思いがあった。しかし2011年3月11日、東京電力福島第一原子力発電所事故が起きた。多重防護の安全対策がことごとく機能せず、日を追って深刻化する状況に茫然自失となった。

JCO臨界事故を教訓に整備された防災体制は、福島第一の事故には役立たなかった。

災計画づくりにについても、客観的なレビューによって一定水準を確保するなど、必要に応じたサポートを行うべきだ。

関西電力をはじめ再稼働をめざす各事業者は、新規制基準への適合はもとより、「安全に終わりはない」と自主的な安全性向上の取り組みを積極的に進めている。サイト内には

例えば緊急時の対策拠点として設けたオフサイトセンターは、地震で電源がダウンしたうえ、発電所から約5kmと近く放射線量が上昇、機能しない。JCO事故後の事故対応として開発された原子力災害対策用ロボットは、がれきの上で使用できず、維持管理が不十分で、パーツが欠けていたり操作できる人がいなかったり、結局、米国製が最初に投入された。自然現象に対する想定は難しさも痛感した。日本は地震大国ゆえ地震には備えていたが、地震の随伴事象である津波対策が甘かった。自然災害は何が起きるかわからないという前提でもっと真摯に臨むべきだった。

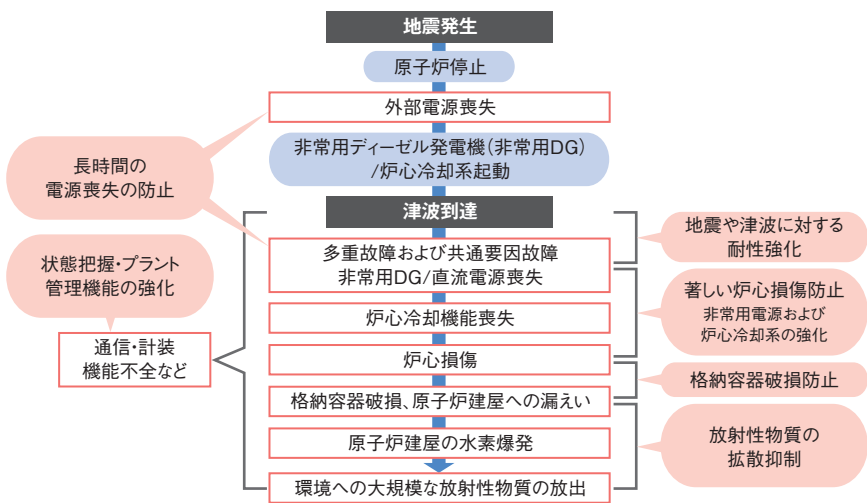
無意識のうちに「安全神話」の上に胡座をかき、「事故は必ず起きる」「自然現象は予測不能」という大原則を見失った。我々原子力に携わる者は、自身の奢りや油断がこのような事態を引き起こしたことを、肝に銘じないといけない。

2012年に原子力規制委員会が発足し、世界一厳しいといわれる新たな規制基準が導入された。これによって「サイト内」の安全性は相当程度高まるが、やや弱いのは「サイト外」だ。住民の避難計画などの防災計画策定は各自自治体に委ねられているが、地域によって内容にバラツキがある。特に3・11後、新たに原子力災害対策重点区域に指定された自治体の中には、人材やノウハウが不十分なところも多い。国の政策として原子力を推進する以上、関連自治体への支援は不可欠。防

非常用発電機あり、放水車あり、それらを使いこなす訓練にも余念がない。心強く思う反面、こうした努力によって何事もなく何年も安全な状態が保たれたとして、仮に30年後にそれらを使う事態になったとき、果たして使いこなせるか、一抹の不安がある。日本人は何事も「水に流す」文化、特に悪いことは忘

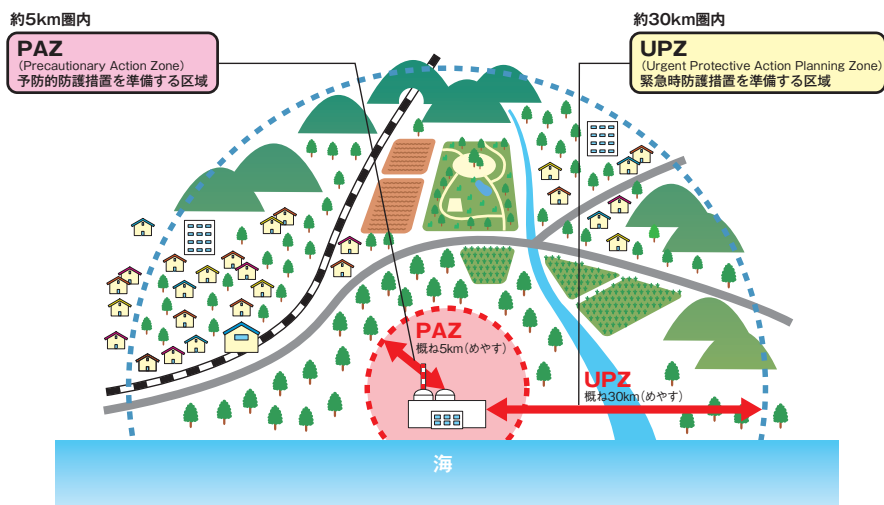
原子力発電への視点

新規制基準の全体像



原子力規制委員会の資料をもとに作成

原子力災害対策重点区域



内閣府の資料をもとに作成

事故を機に日本の原子力は先の見えにくい状況が続いているが、今後ともよほどのブレイクスルーがない限り、日本は原子力を活用せざるを得ない。より安全に運用するためには、技術・人材を途切れさせないことが必要だが、それには、発電所の新設・リプレイスが欠かせない。廃炉技術の開発は極めて重要ではあるが、技術継承、人材育成の面では後ろ向き印象が強く、若手が集まりにくい。新設・リプレイスをエネルギー基本計画の中できちんと位置づけていくべきだ。

事故は隙を突いて起こる。原子力事業者は真摯に安全の実績を積み重ね、きちんと原子力発電所の立地地域の方々と向き合って対話を続けなければならない。原子力への信頼とは、結局は原子力に携わっている人を信頼できるかどうかにかかっている。

現実的選択 世界の原子力発電事情

東海邦博

海外電力調査会 調査部門編集局長



とうかい くにひろ
海外電力調査会 調査部門 編集局長
1951年和歌山県生まれ。74～76年パリ大学留学を経て、77年東京外国語大学フランス語学科卒。海外電力調査会入社後、84～88年調査会欧州事務所駐在、88～96年調査部主任研究員、97～2000年欧州事務所長（パリ）、2000～11年企画部主席研究員、部長代理。のち企画部副部長・首席研究員を経て現職。欧州中心に海外の電力・エネルギー調査業務に従事。
<https://www.jepic.or.jp>

世界のエネルギー政策は「3E+S」が基本。供給安定性・経済性の観点では、米国のシェール革命により、ガス・石油の需給が世界的に緩和し価格も低下。環境性では、パリ協定を受けて、温室効果ガス削減の動きを強めている。こうした状況の下、世界的に「石炭からガスへのシフト」「再生可能エネルギーの拡大」が進み、15年に世界で新設された発電設備は、水力を含む再エネ電源の合計が石炭火力を上回った。

2040年までの「IEA（国際エネルギー機関）世界エネルギー見通し（16年版）」では、今後も再エネ・ガス火力は増大、石炭火力は減少、原子力は現状維持あるいは増大となっている。

国・地域別に見ると、アメリカは自国第一主義のトランプ政権になり、気候変動対策や

保護派の要求は16年11月の国民投票で否決された。急激な脱原子力は、隣国からの電力輸入に頼らざるを得なくなり電力供給での自立性が失われるとする。2025年までの脱原子力をめざすベルギーも、安定供給の観点から、一部の炉の運転延長を決めた。いずれも国情に即した現実的判断に基づくものだ。

一方、電力需要の旺盛な新興国では、中国やインドなどで原子力開発が活発。特に中国が世界の新設を牽引しており、現在は運転中35基で世界4位だが、建設中22基、計画中25基で近い将来、米国に次いで2位になる。また中東やロシアなど産油・産ガス国では、自国資源は輸出用として温存し、自国で使う電気は原子力でまかなう戦略だ。

再エネ開発には消極的で、石炭の復活や石油・天然ガスの積極開発を掲げている。但し再エネは州レベルでは継続される見込み。原子力は新設も進められ、今後、積極的な取り組みも予想されるが、新設では再エネとガス火力が当面の主流となろう。

一方、気候変動対策でリーダーシップを取り、再エネ開発を推進してきた欧州では、16年のEUにおける新設電源の86%が再エネ。17年3月には、欧州電事連が、2020年以降、石炭火力の新設はしない方針を表明した。原子力は、福島第一原子力発電所事故以降、欧州各国で脱原子力が拡がっているイメージがあるが、脱原子力に大きく舵を切ったのはドイツなど一部の国。ドイツは22年に原子力を全廃するとし、再エネ開発に力を入れているが、16年時点で、再エネ電源は水力含めて

このように、世界全体では、原子力は将来的に維持あるいは増大する見通しだ。

日本では目下、既設発電所の再稼動が喫緊の課題だが、中長期的には既設の寿命延長に加えて新設も不可欠。この新設では海外展開を進めることも考えられよう。

というのも、原子力の新型炉建設は、フィンランドやフランス、アメリカなどで難航している。初号機であったことや、久しぶりの建設であったため、安全審査や建設工事が長期化し、高コストになった。一方、ここ10年ほど、新設が続く中国では、エンジニアも労働者も習熟し、着実に経験の蓄積が進み、新型炉の建設も比較的、順調だ。日本としても、技術の継承・経験の蓄積には内外を問わず新

未だ3割程度。一方、褐炭・石炭が依然として40%を占める。

欧州でも、これまで原子力を推進してきた国は福島第一事故後も利用継続している。フランスは減原子力を決めたが、実現は難しい。新設ではフランス・イギリス・フィンランドのほか、東欧・中欧でも動きがある。また、脱原子力の国でも、昨年、原子力利用継続に向けた動きがあった。

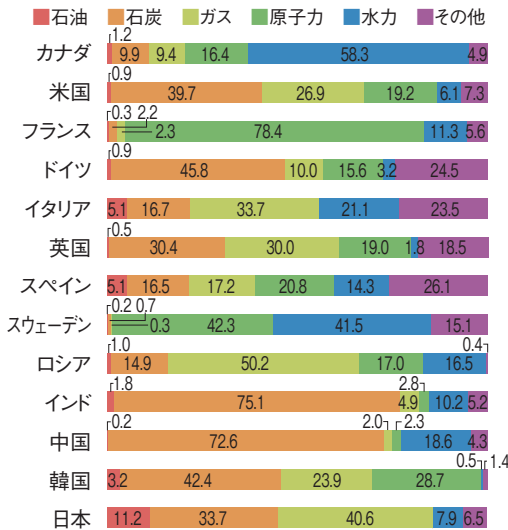
例えば、1980年、世界に先駆けて脱原子力を宣言したスウェーデン。現在の発電電力構成は原子力・水力とも約42%だが、ここで原子力をやめて再エネですべてカバーするのは現実的ではないとして、16年6月、既設は運転期限を明示せず、リプレイスも容認した。スイスも、福島第一事故後に脱原子力を決めたが、運転期間を45年に限定する環境

設が必要。また電力市場自由化の進む先進国では、英国の例に見るように、投資リスクを軽減するなどの施策も必要になるう。

このように、世界的には再エネの増大が続くなか、原子力の新設も進められている。実際、再エネは、欧米先進国で導入したFIT（固定価格買取制度）が電気料金の上昇を引き起こしたり、電力系統の運用を複雑にするなど課題がある。再エネはむしろ、電力需要規模の小さい途上国などに適している。例えば世界人口の15%を占める無電化地域。小さな村であれば、太陽光で十分で送電線の必要がない。その国や地域の経済力や技術力に見合った低炭素電源の開発を進めることが肝要だ。

原子力発電への視点

2014年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100にならない場合がある
IEA 資料をもとに作成

2040年世界の電力供給見通し

	2014年 (実績)	2040年(予想)		
		現状 シナリオ	新政策 シナリオ	450 シナリオ
発電電力量 (10億kWh)	23,809	42,511	39,045	34,092
石炭	41	36	28	7
天然ガス	22	24	23	16
石油	4	1	1	1
原子力	11	9	12	18
水力	16	14	16	20
風力	3	7	10	18
バイオ・廃棄物	2	3	4	6
地熱	0	1	1	2
太陽光・熱	1	4	6	12
海洋	0	0	0	0

2040年日本の電力供給見通し

	2014年 (実績)	2040年(予想)		
		現状 シナリオ	新政策 シナリオ	450 シナリオ
発電電力量 (10億kWh)	1,036	1,130	1,079	864
石炭	34	31	23	2
天然ガス	41	27	25	11
石油	11	1	1	0
原子力	—	16	22	35
水力	8	9	10	15
風力	1	4	4	12
バイオ・廃棄物	3	5	5	8
地熱	0	2	2	4
太陽光・熱	2	7	8	13
海洋	—	0	1	1

注:「現状」＝現行の施策のみ 「新政策」＝各国で採用されようとしている確度の高いエネルギー・環境政策の実施を前提とする場合 「450シナリオ」＝温室効果ガス濃度をCO₂換算450ppm以下（パリ協定で合意された気温上昇2℃未満を実現できる温室効果ガス濃度）に抑制するための施策を講じる場合

「IEA 世界エネルギー見通し」2016年版の資料をもとに作成

ものさし不在の時代、立ち止まり考える勇気を

先崎彰容

日本大学危機管理学部 教授



せんざき あきなか
日本思想史研究者、
日本大学危機管理学部教授
1975年東京都生まれ。東京大学文学部倫理学科卒、東北大学大学院日本思想史専攻博士課程修了。フランス社会科学高等研究院に留学。倫理学を専門とし日本思想を深める作業を続ける。福島県いわき市の私立大学を経て、16年4月より現職。著書『違和感の正体』『ナショナリズムの復権』『高山樗牛 美とナショナリズム』『個人主義から〈自分らしさ〉へ』など。
https://twitter.com/SALOME_1975

東日本大震災発生当時、私は福島第一原子力発電所から約40kmのいわき市にある大学に勤務していた。被災者となった私たち家族は、以来5年にわたり自主避難生活を続けざるを得なかった。当時、おびただし言葉が踊ったが、現実を知っているからこそ、安易に「リアル」という言葉を使いたくない、断定的な一つの正解などない——そんな心の揺れも経験した。

福島第一の事故以降、一気に反原発デモが盛り上がった。私自身は原子力賛成論者でも反対論者でもないが、原子力をめぐる言説には常に違和感を覚えてきた。
なぜか。第1に長期的視野が欠けている。電力は国を支えるライフラインであり、今日も明日も明後日も、毎日、誰かが電力の安定供給を担っていかざるを得ない。事故後の廃

炉作業も長期的に取り組まないといけないのに、短期的視野で自分の中の不安や怒り、一時的感情だけで反原発を叫んでいる。
第2に原子力を含むエネルギー問題は、日本人の生き方の問題に直結する。我々日本人は戦後ずっと「幸せの基準」を経済的豊かさ、と効率に置いてきた。安くて美味しい食事、煌々と点る灯り、時間どおりに来る電車——こうした豊かさ、効率性を何より重視してきた。その価値観を良しとしている限り、電力の供給が途切れることは受け入れられない。原子力に反対するのなら、ブータンのような別の豊かさなり、その実現方を提示するのが筋だろう。

エネルギーの問題は、今後私たちが日本をどういう国にしていきたいかという価値観や文明論に関わる話だ。当然ながら価値観は一

強調され、私たちは集団化した。

ただ、人のつながりは本来面倒なもので、そう容易に集団化などできない。ところが「反原発」などのワンフレーズでのつながりは、不安だからつながって一緒に声を上げて、一時的な安心感や高揚感を得ようとするもの。こうした継続性を考慮しない利根的な「つながり」は、ポピュリズムに通じる危うさがある。

る。漠然とした不安に駆られ、単純でわかりやすい意見に容易に与ってしまうからだ。
いま世界で起きているポピュリズムといわれる動きも、背景にあるのは人々の不安だ。グローバル経済の進展で、一国の財政危機が地球の隅々にまで影響する。小指の先の毒が、瞬く間に身体全体に回ってしまう。そういう不安が世界中でポピュリズムを生んでいる。

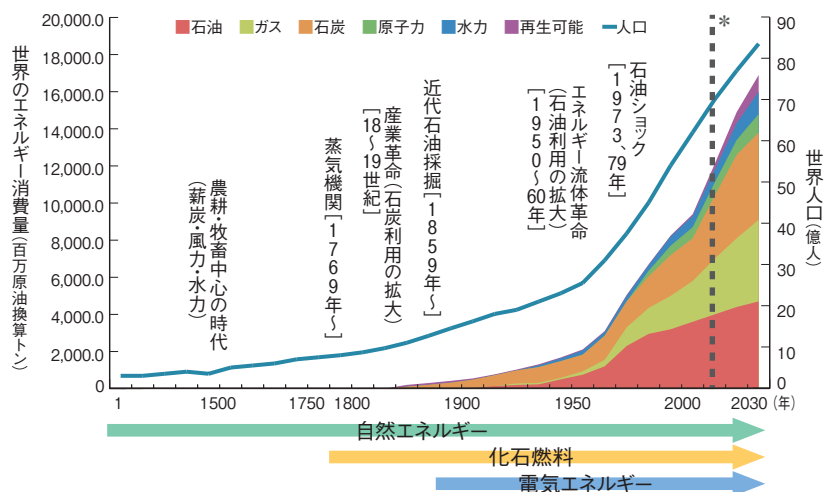
ものさし不在の不安な時代、人は見たいもののしか見ない。目の前の現実から目を逸らし、出来合いの価値観・世界観に飛びつきたくなってしまう。物事を極端に単純化し、都合よく不安に添えてくれる「処方箋」を各々が勝手に選択し、「これこそが正義だ」とばかりに声高に言い募る。

しかし、世の中に単純なことなど何一つない。何が本当に正しいか、実は誰もわかっていない。わからないのでパニックに陥ると、人は同じ方向に走り出す。そのとき立ち止まることは非常に勇気が要るが、とても大切なことでもある。まずは事実を直視し、不安な時こそ立ち止まって考える勇気を持ちたい。過去に学び、先人たちの教えに耳を傾け、慌てず騒がず、この国の行方を見通そうとする。それがこの「ものさし不在の時代」を生きる知恵であり、研究者たる自らの役割でもあると考えている。

電力・エネルギーの現状を変えることは、この国全体の文化・文明を変えることにつながる。エネルギー事業者には、大きな視野と、しなやかさ、他分野への尽きない興味を持ってほしい。毅然とした態度で、地道な努力を続けていく。事業者としての勇気ある行いだ。

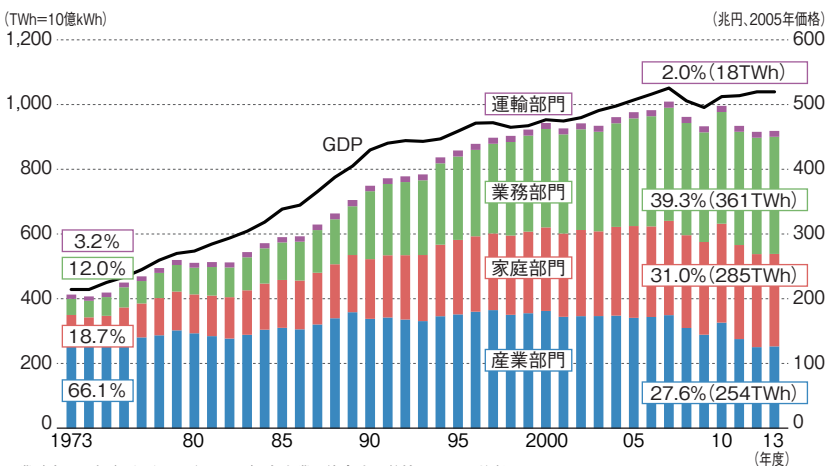
原子力発電への視点

人類とエネルギーの関わり



*2013年以降は予測 資源エネルギー庁の資料をもとに作成

日本の電力消費量とGDPの推移



*業務部門：事務所・ビル、デパート、卸小売業、飲食店、学校、ホテル・旅館、病院、劇場・娯楽場、その他サービス(福祉施設等)の合計
*産業部門：製造業と農林水産鉱建建設業の合計 経済産業省の資料をもとに作成