

ウクライナと中東の戦乱から懸念される我が国のエネルギー事情

ロシアの国庫は侵攻前の13倍以上も潤沢に

ロシアがウクライナに軍事侵攻して3年目に突入しました。この間、EUはロシア産の天然ガスと石油を原則的に禁輸し、経済制裁によって戦費を枯渇させようとした。しかし、ある報道では「ロシアの国庫はきわめて潤沢で、侵攻前の水準に比べて13倍以上の現金を抱えている」と指摘しています。

なぜ、こんなことになったのか？一つは、欧州の国々はロシアのエネルギー資源への依存度が高く、完全に途絶されては生きていけないからです。ウクライナ侵攻前に欧州がロシアから輸入していた天然ガスは39%、石油は29%を占めていました(2020年)。しかも欧州の風況が悪化して風力発電の電力量が激減した上に、産油国の協調減産を背景に天然ガスや原油の価格が上昇したこともロシアへの追い風になっています。【図1】

しかも、2023年秋にイスラエルと武装組織ハマスが戦乱状態に陥り、中東地域の緊張が高まっていることもロシアへ有利に働いています。

もう一つは、ロシアとインド・中国との結び付きです。西側諸国の経済制裁に同調しない両国のロシア産原油の輸入量は急増し、インドは過去

最高の370億ドルを記録しました(2023年)。しかも、この原油を自国の製油所で石油製品に加工し、経済制裁に加わっている米国や他の国々へ輸出して、抜け穴となっています。

これがエネルギー資源国ロシアの実情であり、武器弾薬の大量生産によって国内総生産は急上昇し、ウクライナを窮地に追い込んでいるのです。【図2】

◆ロシアが戦争を継続できる構図【図2】



原子力発電への依存度が高いウクライナ

私は2013年にチェルノブイリ事故(1986年:当時ソビエト連邦)後の街の復興を調査するため現地を訪問以来、この国のエネルギー事情に関心を寄せてきました。

ウクライナは石油やガスなどの資源に乏しく、ロシアからの輸入に頼っていましたが、1991年にソ連が崩壊して独立を果たすと、すべての核兵器をロシアに返還し、チェルノブイリ事故を踏まえて脱原発を宣言しました。ところが、エネルギー不足で経済が破綻し、93年に安全性の向上に注力して原子力発電所の再稼働に踏み切り、経済の立て直しを果たしました。こうして新たに3基が運転を開始し、現在では15基が運転中で、電源構成の5割超を占めています。

ただ、ロシア軍によって欧州最大規模のザポリージャ原子力発電所(100万kW×6基)が制圧されたために利用可能な設備容量は半減したといわれています。また、2014年にロシアが併合したクリミア半島が面する黒海には、石油や天然ガスが埋蔵されているため、これも大きな損失です。

こうした状況下で、エネルギー相は、ことし2月、中断していた建設の再開を含め原子力発電所4基を5年以内に建設・稼働させる目標を明らかにしています。

気候危機の中で「原子力時代の到来」を実感

東欧と中東で戦乱が続く中、2023年11月～12月にUAEのドバイで開催された「COP28(第28回 気候変動枠組条約締約国会議)」の関連会議で、米国が「2050年に世界の原子力発

電所の設備容量を2020年比の3倍増に」と提唱し、日本を含む23カ国が賛同しました。これは経済協力開発機構(OECD)の試算に基づくもので、地球の気温上昇を1.5℃に抑えるにはそれほどの規模が必要というのです。2020年の世界の原子力発電所の設備容量は約4億kWですから12億kWを目指すことになります。また、COP28の本会議では化石燃料からの移行に伴う手段として「原子力の活用」が初めて言及され採択されました。

一方、同じ11月、2年に一度の「世界原子力展示会(WNE2023)」がバリで開催され、各国・地域の企業による出展が780社を数え、3日間で世界各地から約2万3,600人の来場者が訪れました。

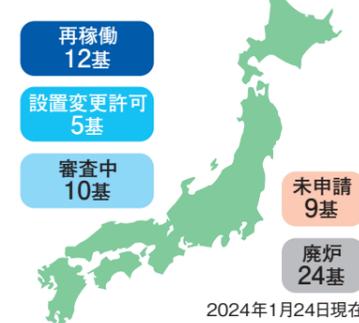
実は私も会場でプレゼンテーションを行ったのですが、その熱気の高まりを直に感じ、気候危機の抑制に向けた脱炭素化の潮流の中で、原子力の時代が到来していることを実感しました。

遅れに遅れている我が国の再稼働

世界各国が原子力発電所の建設や次世代型原子炉の開発を加速する中で、我が国はどうなっているかを見ると、2024年1月現在で再稼働しているのはPWR(加圧水型原子炉)を中心にわずか12基に過ぎません。【図4】

その大きな要因は、おおむね2年とされている再稼働審査の進捗が極めて遅く、この間に巨額の経済損失が発生しています。エネルギー資源価格の高騰が続く中で、再稼働を果たした電力会社は電気料金の値上げを回避している状況を見ても原子力発電のコスト削減効果は明らかです。

◆我が国の原子力発電所の再稼働状況【図4】



また、日本のCO2排出量の約4割を占める電力部門は、福島第一事故後の原子力発電所の長期停止によって、CO2排出係数・排出量ともに高いレベルで推移してきました。それがここ数年、原子力発電所の再稼働、再生可能エネルギーの導入拡大、高効率火力発電設備の導入などでCO2排出係数が下がり、CO2排出量も減少しつつあります。それでも未だに電力の約7割を火力発電が占め(2022年度)、CO2排出係数は東日本大震災以前よりも2割ほど高い状態です。

再エネを主力電源にするのは困難

脱炭素のために「再生可能エネルギーを主力電源に」と主張される人々が多くいます。しかし、その実情を分析すると現実的でないことが明白です。

すでに原子力発電67基分に相当する67GW(ギガワット)の発電能力を普及させた太陽光発電は、夜には発電できず天候にも

左右され、設備利用率はわずか13%に過ぎません【図5】。このことをお話する時、私は2022年3月に首都圏で起きた電力危機を思い出します。地震による火力発電所の停止と悪天候による太陽光発電の不調が重なり、国は警報を発令し緊急の節電を呼びかけました。

太陽光発電は、発電できない時間は主に化石燃料を燃やす火力発電で補完しているのが実状ですからCO2排出量も容易に減らせません。この電源を有効活用するには、産業用蓄電池の大量の設置と送電網の大規模な整備が喫緊の課題で、実現には莫大な投資を要します。

国が導入に注力する風力発電はどうでしょう。設備利用率は20%です。第6次エネルギー基本計画では洋上風力の導入目標(2030年までに5.7GW)が示されましたが、日本は欧州と異なり風況の適地は、北海道や東北地方などに偏っています。しかも沿岸部は地盤が弱く沖合への設置となり、海底固定式ではなく、海に浮かべる浮体式になります。これはコストが高いうえにケーブルを敷設するのも大変ですから必然的に発電コストが割高になります。そのため私は目標の実現には疑問を投げかけています。

◆低炭素電源の設備利用率の比較【図5】



まとめ 東欧や中東で戦乱が続く中で、世界は気候危機に立ち向かうため気温上昇の許容値を2℃から1.5℃に引き下げ、その有効な手段として原子力発電を再評価しました。脱炭素を推進する最も有効なエネルギー源は、水力と原子力の組み合わせです。しかし、日本では後者の再稼働が遅く、電力の7割を火力発電に依存し、温室効果ガスの大幅削減にはほど遠い状況です。

一方で、2011年の福島第一の事故後に莫大な賦課金を徴収して再エネの普及が図られましたが、十分な蓄電機能や送電網の整備が進まないまま、不安定な発電をバックアップする火力発電などに負担をかけ、システムコストを引き上げています。

深刻なエネルギー供給危機や資源価格が高騰する中で、我が国が成長軌道を取り戻すには、低廉で安定した電源を供給できる体制の再構築が不可欠です。それには新しい概念に基づく安全性を備えた次世代型原子炉の新增設が不可欠です。

さらに、2050年までにカーボンニュートラルを達成するには、電力だけでなく輸送用・産業用の燃料も脱炭素化を図らねばなりません。そのためにも環境負荷の少ない手法で、水素やメタン・メタノールなどの合成燃料も製造できる原子力の活用が重要です。

東京工業大学 特任教授
ならばやし 直氏

東京工業大学大学院理工学
研究科原子核工学修士課程修了。
専門は原子炉工学。(株)東芝に
入社し原子力の安全性に関する
研究に従事。同社の電力・産業シ
ステム技術開発センター主幹を
経て、2005年から北海道大学大
学院助教授、以降、教授・部門
長・学科長を歴任し、2016年に
特任教授・名誉教授。2018年に
東京工業大学特任教授に就任。
日本機械学会・日本原子力学会
日本保全学会フェロー。2018年、
IAEAとOECD-NEAが共同運
営する職業被ばく情報システム
(ISOE)から卓越教授賞
(Outstanding Professor
of the Year)を受賞。

◆天然ガスの輸入物価指数【図1】 (2020年1月=100)

