

これからのエネルギーについて考えたい

Enel^{og}

オイルショック50年 特別号

VOL. **60**

電気事業連合会 2023



第1次 オイルショックから 50年

～ その歴史と教訓を振り返る ～

節電でネオンを消す東京・銀座の様子を伝える
1973年11月12日付電気新聞 提供：電気新聞

今年2023年は、エネルギー危機や空前の物価上昇を引き起こした第1次オイルショック発生から50年が経過する年です。昨年はロシアによるウクライナ侵攻で、エネルギー危機が再度表面化しました。本号ではオイルショック当時の状況とその教訓を振り返りながら、安定的なエネルギーで成り立っている私たちの暮らしを守るために必要なことを考えます。

石炭から石油へ（～1960年代）

第2次世界大戦終結後の日本は、石炭や鉄鋼に政府資金や資材、労働力を重点的に配分し、経済の立て直しを図りました。鉄道輸送や重工業に欠かせない石炭の増産は、戦後の経済復興をけん引しました。1956年の年次経済報告（経済白書）では「もはや戦後ではない」と宣言され、日本は高度経済成長期に突入します。

しかし、石炭産業は物価上昇に伴う採掘コストの上昇により採算性が徐々に悪化していきました。エネルギー供給の中心は国内産の石炭から海外産の石油へ転換。増加する電力需要への対応で、石油を燃料とする火力発電所の建設も急ピッチで進み、石油への依存度はどんどん高まっていきました。また、1969年には日本初のLNGがアラスカから輸入されました。

中東依存で非常事態に（1973年）

当時の日本は、一次エネルギーの供給に占める石油の割合がおよそ4分の3まで高まっており、その大半を中東からの輸入に依存していました。人々の生活や経済を大きく揺るがした第1次オイルショックは、このような状況下で起こりました。1973年10月に勃発した第4次中東戦争を機に、イスラエルと対立するアラブ諸国は原油の減産と反アラブ諸国への供給制限や輸出価格の大幅な引き上げを実施。翌年1月には国際原油価格がそれまでの約4倍に高騰する非常事態となりました。

原油価格高騰などの危機に直面した政府は、石油の需要抑制に乗り出します。政府の行政指導を踏まえ、日本の電力業界も1973年11月から大がかりな節電運動を実施しますが、1974年1月には、政府が戦後初となる電力使用制限令を発令する事態となり、需要家に使用量の削減、ネオンや広告灯など不要不急の電気使用の原則禁止が課されました。

しかしそれでも石油関連商品や電気料金の値上げは避けられず、消費者物価指数は1972

年の前年比4.9%増から1973年は同11.7%増、1974年は同23.2%増と推移します。第1次オイルショックを経て、高度経済成長期は幕を閉じました。日本はエネルギー安全保障の重要性を痛感することとなったのです。

石油代替エネルギーの確保へ（1970年代～）

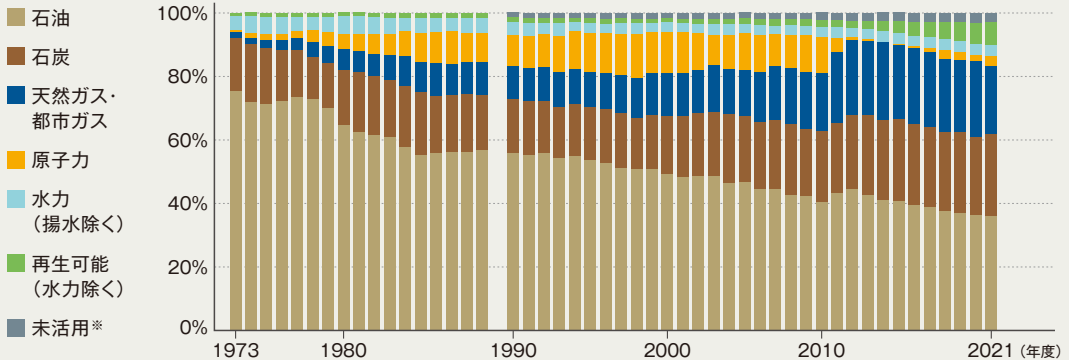
オイルショックを経験した日本はその後、石油の安定的な確保に取り組んでいきます。エネルギー供給構造の脆弱性解消を図るべく、1974年には石油に代わるエネルギーの技術開発を長期的に進める「サンシャイン計画」が始動。同計画に基づき、太陽光発電や地熱発電、水素エネルギー、石炭のガス化・液化といった技術開発が進められ、その後の太陽電池産業の成長や再生可能エネルギー（以下「再エネ」）の導入拡大に向けた素地が形成されていきました。

資源の有効活用も重視され、1978年には通商産業省工業技術院が省エネルギー技術の研究開発計画「ムーンライト計画」を策定。エネルギー転換効率の向上、未利用エネルギーの回収・利用技術の開発が進められ、排熱利用技術システムや高効率ガスタービンなどの研究が実施されました。さらに1979年には「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（省エネ法）が制定され、工場や輸送、建築物、機械器具はエネルギー使用の合理化に関する所要の措置を講じることとされました。

そして、石油代替エネルギーの1つとしてこの時注目を集めたのが、準国産エネルギーである原子力でした。1974年に、立地地域に発電所の利益を還元することで発電所の建設を推進するため、発電用施設周辺地域整備法、電源開発促進税法、電源開発促進対策特別会計法の、いわゆる「電源三法」が成立。増大し続ける電力需要への対応という社会的要請もあり、原子力発電所の立地が進展し、その後の化石燃料依存度の低減につながっていきました。

日本の1次エネルギー国内供給構成比の推移

(注) 1990年度以降、数値の算出方法が変更されている



※…廃棄物エネルギー利用、廃棄エネルギー回収など、エネルギー源が一旦使用された後、通常は廃棄・放散される部分を有効に活用するエネルギー源。ごみ焼却時の熱を利用した廃棄物発電などが当てはまる。

資源エネルギー庁ホームページ、「総合エネルギー統計」をもとに作成

1970年代末にはイラン情勢の不安定化によってイランの原油生産量が激減し、国際原油価格が大幅に上昇した第2次オイルショックも発生しましたが、日本では第1次オイルショック後に様々な措置を講じてきたこともあり、大きな混乱は生じませんでした。

2度のオイルショック後も日本では引き続きエネルギー源の多様化・最適化が進められました。LNGや原子力の比率は大きく拡大し、1次エネルギーとしての石油依存率は1973年度の75.5%から2010年度には40.3%まで、化石燃料依存率は1973年度の94.0%から2010年度には81.2%までそれぞれ低下しました。

しかしこの状況も、2011年の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故で一変します。事故を受けて、1次エネルギーの10%以上を担うまでになっていた原子力発電所は軒並み稼働を停止し、これを補う形で火力発電所の稼働が増加。2012年度に再エネの固定価格買取制度が始まってから太陽光などの再エネが急拡大し、原子力発電所も様々な安全対策を実施した上での再稼働が進んではいるものの、現在に至るまで化石燃料への依存度は高止まりしています。また、再エネの急拡大によって利用率が低下した高経年火力の休止

などを理由に、供給力の不足の懸念が常態化しています。

ウクライナ侵攻で危機再来

こうした中、2022年3月に始まったロシアによるウクライナ侵攻は、特定の国や地域に資源を依存することのリスクを再認識させる出来事となりました。脱ロシアの流れが鮮明になると、化石燃料の供給バランスは激変し、価格も軒並み上昇。日本はエネルギー供給源多角化のために導入したロシア産LNGが途絶する可能性も視野に入れなければならなくなりました。

オイルショック時と同様に、資源が少なく島国である日本において、エネルギーの供給経路上のどこかに重大な問題が生じた場合、供給や価格の安定性が大きく損なわれてしまうということは歴史から学ぶべき教訓です。至近のウクライナ侵攻で生じた状況を考慮しても、エネルギー源を多様化・最適化する「エネルギーミックス」やエネルギー利用の合理化は常に追求していかなければならないものであり、わが国は現在、脱炭素とエネルギーの安定供給を両立させた経済成長を目指して取り組んでいます。

エネルギー安全保障の強化には 地政学リスクの視点が必要

日本エネルギー経済研究所 客員研究員

十市 勉氏 Tsutomu Toichi



2022年のロシアによるウクライナ侵略をきっかけに表面化したエネルギー危機の教訓を踏まえ、日本のエネルギー安全保障はどうあるべきでしょうか。日本エネルギー経済研究所客員研究員で、1970年代の2度にわたるオイルショックも経験され、国内外のエネルギー事情に精通する十市勉さんに伺いました。

石 油や天然ガスなどの資源は、平時ではお金さえ出せば市場で購入できますが、有事になると戦略物資に変わってしまいます。この変化が現実になったという点で、ロシアのウクライナ侵略に起因する今回のエネルギー危機と1970年代の2度のオイルショックは構造が似通っています。

今回は石油だけでなく天然ガスにも深刻な問題が生じたという点が2度のオイルショックとの大きな相違点になりますが、シェール革命により米国が石油と天然ガスの輸出国として強みを発揮したことで、資源価格上昇による世界経済への打撃がある程度緩和されたのは幸いだったと言えます。

ただ、今後の燃料価格も楽観はできません。LNGを例に挙げると、2022年のEUにおけるLNG輸入量はウクライナ危機の影響で前年から大きく増えており、世界的な需給のひっ迫が起こりやすくなっています。カタールや米国で大規模なLNGプロジェクトが新しく立ち上がる2026年頃までは警戒が必要でしょう。

今後、日本のエネルギー安全保障を強化する上では、エネルギー供給源の多様化、輸入源の分散化が必要不可欠です。しかし、脱炭素の観点から石炭の消費量は減らしていかなければなりません。石油や天然ガスは今後数十年にわたり利用を続けることになると思いますので、中東やロシア

など輸出国の地政学リスクが高いことに留意する必要があります。

一方で太陽光や風力などの再生可能エネルギーは、脱炭素につながる重要な国産エネルギーですが、電気に変換する設備や蓄電池にはコバルトやリチウム、レアアースなどの重要鉱物が必要になります。これらの重要鉱物や太陽光パネルなどの供給では中国に圧倒的に依存しているため、再生可能エネルギーにも地政学リスクが存在しています。

また、再生可能エネルギーは天候によって発電量が頻繁に変動しますので、電力システム全体の安定化には出力が一定のベースロード電源が必要です。石炭の利用が縮小される中、再生可能エネルギーへの依存が高まるほど、ベースロード電源として原子力が果たす役割は大きくなります。そして、原子力のウラン燃料はひとたび輸入すれば長期間使える特長があります。

日本では再生可能エネルギーか原子力かという二項対立の議論が続いていますが、エネルギーの安定供給と脱炭素を同時に達成するという観点では、再生可能エネルギーと原子力の両立を目指す必要があります。 (2023年9月7日インタビュー)

PROFILE

1945年12月26日生まれ。1973年東京大学理学系大学院地球物理コース博士課程修了、同理学博士。同年日本エネルギー経済研究所入所。常務理事・首席研究員、専務理事(最高知識責任者)・首席研究員などを歴任し、2021年客員研究員。著書に『再生可能エネルギーの地政学』(エネルギーフォーラム、2023年)、『21世紀のエネルギー地政学』(産経新聞出版、2007年)、『第3次石油ショックは起きるか』(日本経済新聞社、1990年)、『シリーズ世界の企業石油産業』(日本経済新聞社、1987年)など。

インタビュー動画はこちら



<https://www.youtube.com/@fepccchannel>



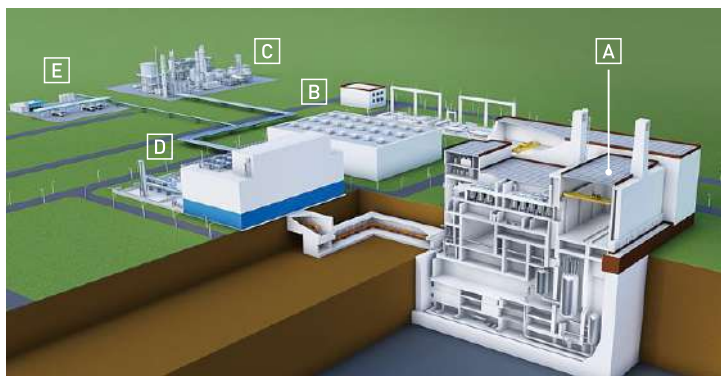
原子力白書が次世代革新炉を特集

高温ガス炉と高速炉は開発体制の整備進む

高温ガス炉を活用した 水素ターミナルの イメージ

提供：三菱重工業

- A 原子炉施設
- B 発電施設
- C 化学工場
- D 水素製造施設
- E 燃料電池
トラックステーション



原子力委員会は今年7月、令和4年度版原子力白書を公表しました。今回の白書では、次世代革新炉として位置づけられる革新軽水炉や高温ガス炉、高速炉について、安全性向上技術の開発が進められていることや、2050年カーボンニュートラル実現への貢献が期待されていることなどを発信しています。

安全性向上については、外部電源がなくなるような非常時でも炉心や格納容器を冷却できる設計とする技術開発が進められています。

例えば、高温ガス炉では1600℃の高温でも核分裂生成物を閉じ込めることができるセラミックス被覆燃料を用います。さらに、高温に耐えることができて熱伝導率も高い黒鉛などの素材を炉内構造物に利用することで、冷却材であるヘリウムガスを喪失した場合でも炉心の熱が原子炉容器の外側へ放熱され、燃料が自然に冷える設計です。

カーボンニュートラルへの貢献については、再生可能エネルギーの発電量の変動などに応じて電力需給バランスを調整する「負荷追従機能」を持たせるための研究開発も

進んでいます。加えて、カーボンフリー水素の製造に貢献できる可能性にも触れています。効率的な水素製造にはできるだけ高い反応温度が必要となりますが、高温ガス炉は約900℃の高温を供給できることからその活用が注目されます。

また、高速炉は、高レベル放射性廃棄物の減容化や有害度の低減、さらに原子燃料サイクルによるエネルギー資源の有効活用からエネルギー自給率の向上に貢献するものとして実用化が期待されています。

今回の白書で紹介されたような次世代革新炉の研究開発が進む中、高温ガス炉と高速炉については、「実証炉」*の開発に向けた体制整備も進んでいます。経済産業省・資源エネルギー庁は昨年、高温ガス炉は2030年代後半、高速炉は2040年代に実証炉の運転開始を目指すとの目標を示しており、今年7月にこれらの実証炉の製造・建設を担う「中核企業」に三菱重工業を選定しました。実証炉開発の体制整備が進んだことで、革新炉開発の動きが加速していく見通しです。

* 実用規模の発電施設としての技術の実証と経済性を見通しを確立するために作られる原子炉



COVER
PHOTO



運転中の3号機格納容器と竹阪さん



試送電した大阪万博会場の様子



廃止措置中の1・2号機タービン建屋内

原子力発電のパイオニア ～関西電力 美浜発電所～

関西電力美浜発電所は、原子力発電におけるパイオニアの役割を果たしてきた発電所です。

日本初開催の万国博覧会である大阪万博が開かれた1970年には、1号機が加圧水型軽水炉(PWR)として国内初の営業運転を開始。同年8月8日には大阪万博に電気を送り届け、原子力時代の幕開けを印象付けました。

その後、1976年には3基体制となり、安定的な電力供給を通じて、我が国の増大する電力需要を支えてきました。

東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故を経てからは、2017年に1、2号機が国内のPWRとして初めての廃止措置を開始。原子炉や配管に付着した放射性物質を取り除く「系統除染」など、廃止措置工事でも先進事例を積み重ね、現在は原子炉周辺設備や2次系設備の解体撤去作業などが行われています。

そして2021年6月、3号機が運転開始から40年を超えた原子力発電所として初めての再稼働を実現しました。再稼働に必要な安全対策設備の設置・検査に関わった竹阪伊織さんは、「美浜から『原子の灯』を消させない」との思いを胸に

業務に臨んでいたと振り返ります。特に検査については、「新しい設備で誰も経験したことのない検査でしたが、メーカーの方など関係各所と綿密なコミュニケーションを図り、無事検査を完了することができました」と話します。

このような原子力発電のパイオニアとしての実績は、美浜発電所の社員にとっても誇りになっています。竹阪さんも、美浜発電所で働くという矜持を胸に、「無事に再稼働を果たすことができたが、安全・安定運転を継続することこそが大切です。伝統を守り、つないでいくためにも、さらなる安全の高みを追求していきます」と話します。

号機	炉型	定格出力	運転開始	現状
1	加圧水型 軽水炉 (PWR)	34.0万kW	1970年11月 (2015年4月27日 運転終了)	廃止 措置中
2	加圧水型 軽水炉 (PWR)	50.0万kW	1972年7月 (2015年4月27日 運転終了)	廃止 措置中
3	加圧水型 軽水炉 (PWR)	82.6万kW	1976年12月	運転中

女優・今田美桜さんご出演 新CM & Webムービー放映中！

電気事業連合会では、昨年に引き続き女優の今田美桜さんを起用した
新テレビCMとWebムービーを放映しています。



エネルギーから、 明日をおもう。

ココが見どころ！

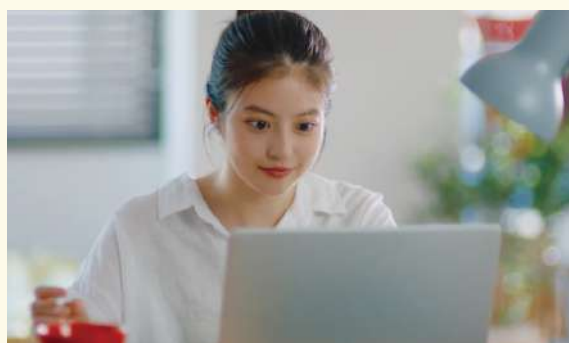
明治時代と現代それぞれの教師に扮した2人の今田さんが、「持続可能な電気の供給」「効率的な電気の利用」をテーマに、過去と現在の電気の価値や使われ方の違いを紹介します。



ふつうの日々

ココが見どころ！

今田さんが演じるのは、九州から上京した20代のファッションブランドのストアプランナー。日々を慌ただしく過ごす中で、ファッション業界が抱える社会的な課題などを耳にするようになり、そのことをきっかけに、エネルギーのことを意識しはじめます。



電事連ホームページでメイキング・インタビュー動画も公開中！

<https://www.fepc.or.jp/sp/thinkenergy/>



表紙写真 関西電力美浜発電所3号機 安全対策設備監視盤

電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館
TEL: 03-5221-1440 (広報部) FAX: 03-6361-9024

<https://www.fepc.or.jp/>

ホームページにはこちらからアクセスできます



本冊子名称「Enelog(エネログ)」は、Energy(エネルギー)とDialogue(対話)を組み合わせた造語です。社会を支えるエネルギーの今をお伝えするとともに、これからのエネルギーについて皆さまと一緒に考えたいという想いを込めています。

2023.10

