

## 「数合わせ」の議論から脱却を 火力の将来像を どう描くか

再エネ主力化や石炭火力縮減がフォーカスされる一方、石油火力やガス火力に関する議論は深まっていない。電力事業の市場化や新型コロナ禍の経済悪化、そして将来の脱炭素化を見据え、火力が担う役割とは。



### 荻本和彦

東京大学生産技術研究所  
特任教授

おぎもと・かずひこ 1979年東大工学部卒業後、電源開発入社。2008年から現職。エネルギーシステムインテグレーションが専門。



### 杉山大志

キャノングローバル戦略  
研究所 (CIGS)  
研究主幹

すぎやま・たいし 1991年東大理学部卒業。93年同大学院工学研究科物理工学修了後、電力中央研究所入所。2017年CGIS入所。19年から現職。

——非効率石炭火力のフェードアウトばかりが注目を集めています。火力政策全体を通じて、どんな課題があるとの認識でしょうか。

**杉山** コロナ禍により、3Eの中で安全保障と経済性の重要度が増したと思います。経済性のある石炭火力の重要性が高まりましたし、複合リスク、つまりパンデミックの最中の災害発生時にインフラのオペレーションをどう継続するか、といった視点も重要です。さらに、国際関係の悪化も大きな要素。中国の一層の強硬姿勢で、日本に対する軍事的攻撃だけでなく、テロやサイバーによるインフラへの攻撃リスクが高まっています。

これらを鑑みて、電力インフラの強靱化へのテコ入れで、供給源の多様化を進めるべきですが、真剣に検討されていません。能動的に出力制御できる電源の中で特に火力が果たす役割は大きく、東日本大震災でも北海道ブラックアウトでも、復興過程で火力が活躍しました。ただ、

LNGは長期間備蓄できないので、やはり石炭に頼る面は大きく、フェードアウトの対象である亜臨界や超臨界も有事の際に役立ちます。今の議論にはそうした視点が欠けています。

**荻本** 中長期の視点では、将来の電力システムの大きな変化の中で、3E+Sを満たす状態をどう定義すべきか、また、利害を主張する前に「社会コストミニマム」の視点に立つなど、常に基本に立ち返って議論することが重要です。変動性再エネが大量に導入されると、天気次第で発電量が欠乏状態となる時間帯が確実に発生します。現在は変動性再エネを遠隔制御できないので、今後10年ほどは需給を安定化しつつ何でその欠乏を補完するか、よく考えなければなりません。

さらに長期的な視点では、先ほど指摘があったように燃料の輸入が滞った際や電源の想定外停止にどう備えるのか。石油火力の休廃止が加速すれば備蓄石油は使えなくなり、LNGは1カ月分も貯められませんが、石炭は貯炭場の容量に応じ長期に貯蔵できます。火力電源がそれぞれのミッションを果たす中で、再エネを最大限活用することができそうです。

——環境面から世界的に火力への風当たりが強まっていますが、再エネ拡大を火力が支えるという面についてはどう捉えていますか。

**山岸** これからの火力は、再エネのしわ取りに



## 中澤治久

火力原子力発電技術協会  
専務理事

なかざわ・はるひさ 1981年  
東大工学部卒後、東京電力入  
社。千葉火力発電所長などを  
歴任。2014年から火力原子力  
発電技術協会。16年から現職。

一方、石炭火力については、新しい高効率のものは全て認めるといふ方針は受け入れ難い。3E+Sについても、環境だけを考えれば良いとは思いませんが、結局はどこを強調するのかで意見が分かれます。それぞれ都合良く解釈しているようにも感じます。

**中澤** いずれにせよ3E+Sが重要であるというところは、どの立場でも共有できていますね。ただ、これからの火力が果たす役割を考へるべきところ、石炭の議論だけに偏っていることは違和感があります。本来は石炭だけでなく、非効率火力のフェードアウトについて考へるべきです。



## 山岸尚之

WWFジャパン  
気候エネルギー・海洋水産  
室長

やまぎし・なおゆき 立命館  
大国際関係学部卒。ポスト  
ン大学院国際関係論・環境政  
策修了。2003年WWFジャ  
パン入職。20年から現職。

再エネ主力化への移行期間  
火力の調整力を生かす策は

——再エネ主力化に向けては調整力の確保が課題ですが、火力はどう活用されるべきですか。

**荻本** 調整力と言っても、周波数制御の数秒〜数分単位なのか、あるいは出力変動に対応する30分〜1時間単位のものなのか、などと分けて考へることが重要です。今は1週間や1月単位で足りない時の調整力を誰が担うのか、といった課題が大きくなっています。

他方、再エネ拡大で電力システム内の同期発

マッチする電源であるかどうかの評価の軸になると思います。特にLNG火力の調整力には期待していますが、例えば火力発電は調整が不得手な設備もあるといった課題など、LNG火力が一概に良いというわけではありません。また、脱炭素化を考へる上で、やはり今から建設する火力設備が40年ほどロックインされるといふ状態は避けるべきです。

きです。特に石油火力は40〜50年選手が大半で、非効率かつ老朽化が著しい。燃料備蓄の点では使える面もありますが、早急な退出を促すべきです。そしてLNG火力も老朽プラントが結構残っています。最新鋭のコンバインドサイクルと比べると効率の差は1.5倍ほどの開きがあります。LNG火力の設備更新についても忘れずに取り上げてほしい。

電機が少なくなると、瞬時の周波数に反応できない設備が減るといふ課題もあります。実際、昨年英国では負荷遮断に再エネのインバーターがついていけず、大規模停電が起きました。日本でも、こうした課題を乗り越えなければ、システムが脆弱化してしまう。

求められる調整力は時代によって変わります。蓄電池や需要側設備も含め、システム全体の中でどう活用していくのか、積極的に模索する必要があります。火力は調整力のポテンシャルはあるものの、経済性、制度的側面から実力を発揮できておらず、その是正が課題です。

——原子力の再稼働が進まないまま火力の縮減も加速し、再エネシフトが進展すると、どのような状況が想定されるのでしょうか。

**中澤** 「石炭火力を減らせばその分再エネが増える」との誤解が気になります。エネルギーミックスの再エネ比率22〜24%は、この程度までは増やすことが可能という水準。2030年までという時間に制限のある中で、コストをかけると再エネを大幅に増やすのは困難であり、原子力と火力がミックスの水準に大きく届かなければ、供給力不足が懸念されます。

調整力についても、今後10年程度は発電側での対応が基本であり、火力と揚水の活用が現実的です。調整力の有効活用の仕方をまず整理し、その上で再エネ拡大をどう進めていくかの議論

を深めるべきではないでしょうか。

**山岸** 火力が減っても再エネが増えないということに異論はありません。再エネ拡大の制約要因は系統側であり、柔軟性のあるシステムにシフトできるかどうかにかかっています。再エネ主力化に向けた基幹送電線利用ルールの見直しが始まりましたが、それだけでなく、従来は原子力のために使われてきた巨大な揚水の活用や、火力の運用でベースロード的な発想から転換できるか、といったことがカギとなります。

環境目線では、火力のできるだけ早期のフェードアウトが理想です。ただ、電力供給に問題が起きないようにトランジションを丁寧に進め、その中で火力を上手に活用することも重要だと認識しています。

**杉山** そもそも火力のバックアップが必要な再エネの拡大を主力化と言ってよいのでしょうか。再エネのコストや間欠性の問題が解決できればおのずとシェアは増えます。しかし火力のバックアップありきなら、結局倍の設備投資が必要で、回避できるコストは火力の燃料費程度。これでは再エネのkW価値はないに等しい。

さらに言えば、平時はまだしも非常時の不安定要素を増やすことが適切でしょうか。分散型電源は非常時に活躍するといった主張もありますが、大型の基幹電源が動かなければ地域の重要拠点が安定的に稼働できません。この頑強性

を国として優先すべきでしょう。

**山岸** 再エネは一定程度脆弱ですが、リスクの分散につながる性質は否定されるものではありません。他方、複合リスクを考えるのであれば、原子力が止まっている事実についても目を向け、同じ基準で判断すべきです。

**荻本** 変動性再エネが増えていく以上、再エネにどんな義務を課すかを早急に示すことが重要です。問題の本質は、出力制御に依りられない再エネが増えていること。再エネを遠隔制御できれば、余計なコストをかけずに既存の系統設備で受け入れられ、ひいては再エネ事業者にもプラスになります。しかし制度的、技術的にそれを解決せずに火力の縮減だけを進めると、本当に脆弱なシステムになってしまいます。

### 石炭縮減規制の違和感 市場化との両立は可能か

——石炭フェードアウトでは、省エネ法の下での規制と、早期縮減の誘導策が検討されます。

**中澤** 今回の非効率設備の境界線は、設備の運用実態や地域特性を考慮しておらず、かなり乱暴な印象です。省エネ法の規制ではバイオマス混焼などが考慮されますが、場合によっては規制逃れを誘発する恐れがあります。規制に当たっては、難しいことですが個々の設備の実態を見た上で全体のバランスを取る形を希望します。

**山岸** 線引きは難しい課題ですね。脱炭素化のためにまだ使えるのにたむ時期を早める設備には支援措置が必要かもしれません。それと、もともとリプレース予定だった設備との見極めは難しいでしょう。欧州では石炭火力のフェードアウトに合わせ、脱炭素化への移行を公平に進めるための「ジャスト・トランジション・メカニズム」が検討されています。石炭比率の高いポーランドへのEUからの支援や、ドイツの産炭州の雇用などへの支援が代表例です。

そしてカーボンプライシングの活用も検討すべきです。コロナ禍で導入が厳しいことは承知していますが、収入を脱炭素化シフトに活用する仕組みが必要です。

**杉山** 古い設備の退役自体は妥当で、経済的な意味があれば事業者は自らリプレースします。しかし強引に減らす手法には疑問があり、フェードアウトの議論に安全保障の視点がいないことが心配です。省エネ法に基づく規制が考えられていますが、安定供給に関わるのは高度化法で、容量メカニズムなどと合わせた議論が必要になります。複合リスクを見据えれば、原子力の空席を埋めるのは現実的には石炭火力です。縮減に向けた硬直的な仕組みを作るのは避けるべきでしょう。

**中澤** 10年後に停電するリスクが真剣に検討されているように思えません。LNG火力を増



やすにしても時間がかかりますし、そもそも火力の予見性は年々なくなっており、事業者が増設したいというマインドはなくなっています。

**荻本** 「100基廃止」などと数合わせの規制に意味はなく、政府は事業者にどうしてほしいのかを示し、予見性につなげてほしい。

市場メカニズムとの両立という課題もあります。欧米は電力の市場化がワークした後、再エネが入りましたが、それでも課題山積。翻って日本は市場化真つ最中での再エネ拡大に制度が追い付かない状態になりつつあります。そこに加えて非効率石炭の縮減を進めるなら、これまでの市場化を無視した規制ではなく、一定程度を市場に任せる形を目指すべきです。

### 後ろ向きな火力政策 次期計画では丁寧な議論を

——数合わせのエネルギーミックスは絵に空いた餅にしかならず、将来の電力システムをどう形づくるのか、その中で火力をどう活用するか、という戦略が重要です。

**山岸** 日本が脱炭素化へのコミットをより強い形で示すことがまず必要で、その上で再エネ主力化を実現するシステムへの移行を進めるべきです。石炭火力はベースロードの発想から転換し、再エネとの相性が良い火力が評価される仕組みが必要です。一方、再エネ側も、既存電源

が自ら出力を制御するなど、成熟していくことが必要です。双方の努力があつてこそ、シフトが可能になります。

**中澤** 3E+Sのためにも、再エネにはさらに活躍してほしい。火力が再エネではなく、原子力の問題も含め、最適な組み合わせを模索し続けるべきです。ただ、エネルギー供給を途切れさせることだけはあつてはならず、あまり無茶な変革は望ましくありません。水素など新技術が実装される時間軸も考え、その間は火力をうまく使い、火力自身も進歩していくことが必要ではないでしょうか。



変動性再エネを野放しにしているのか

**杉山** 次期エネルギーミックスの議論では、石炭比率を増やす方向も排除しないでほしい。産業政策として電気料金を抑える面からも、安全保障の面からも、石炭の重要性を無視してはなりません。

新設やリプレースで必ず設備がロックインされるわけではありません。変動性再エネの進歩や原子力再稼働が進めば、火力の設備利用率も下がる可能性があります。そのためには経済的に火力の利用率を下げられる仕組みが必要です。

**荻本** 5〜10年経てば状況はさらに変化するという、時間軸を意識した検討が重要です。脱炭素化の議論では電力ばかり目立ちますが、本来はすべての部門でCO<sub>2</sub>削減の道筋を考えるべき問題。特に需要側のシフトがもつとも時間がかかることを意識するべきです。世界的に電化ブームが再来し、その先に水素発電などの活用が見えてくる中で、3E+Sに向け、とりわけコロナ禍と今後の持続可能な施策としての社会コストミニマムの視点から、火力の新しい役割が生まれてくるでしょう。

また、ミックスの議論では「なぜその数字に行き着いたのか」という経緯をより具体的に示すことで、予見性やメッセージ性が向上します。数合わせとしか映らない議論ではなく、ぜひ「将来をこのように考えたのだ」という思考の道筋を示してほしいと思います。