

東京都の長期的な 都市づくりのビジョンと エネルギーインフラ整備の方向性



柏木 孝夫

東京工業大学 特命教授・名誉教授

橘川 武郎

東京理科大学大学院 教授

水素社会・スマートエネルギー都市・東京

柏木 東京都では、2020年にオリンピック・パラリンピックが開催されるということで、昨年末に、それに向けての目標も含めて、今後の

10年を見据えた「東京都長期ビジョン」が策定されました。

エネルギーに関しては、東京都は舩添都知事の選挙公約に従って、水素と再生可能エネルギーに力を入れており、橘川先生が「水素社会実現

に向けた東京戦略会議」、私が「再生可能エネルギー拡大検討委員会」で座長を務め、それぞれの成果がそのビジョンに反映されています。

橘川 柏木先生は、経済産業省の「水素・燃料電池戦略協議会」の座長と

して、昨年6月末に「水素・燃料電池戦略ロードマップ」をつくられました。東京都の水素社会実現の戦略も、それを踏まえてまとめています。国全体の視野で見ても、東京都のプロジェクトは重要な意味があると思っています。

柏木 この間、あるシンポジウムで舛添都知事が、「外国の記者たちから“東京オリンピックの目玉は、前は新幹線でしたが、今回は？”と聞かれたが、即座に“2020年は水素社会の幕開けです”と答えた」という話をしていました。オリンピック・パラリンピックまでに、燃料電池自動車、燃料電池バスを走らせて水素社会を実現する。そして再生可能エネルギー、分散型エネルギーも盛り込んで、環境負荷が少なく、安全安心な水素社会・スマートエネルギー都市の東京をつくっていくということですね。

橘川 そうですね。

柏木 再生可能エネルギーについては、選挙の時に東京都全体の電力構成比率の20%まで普及させたいと言っていて、その普及拡大策等を検討することが私たちに課せられた仕事でした。その中で色々な手法を検討し、盛り込んで、2024年には20%という目標を達成できるシナリオをとりまとめました。そして東京オリンピック・パラリンピックの時には、再生可能エネルギーの導入量がぐんぐん伸びているという姿を世界に発信するということになります。

橘川 燃料電池に関しては、日本は明らかに世界の最先端をいく先進国



柏木 孝夫 氏 略歴

Kashiwagi Takao

1946年東京都生まれ。1972年東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。工学博士。東京農工大学教授等を経て、2007年より東京工業大学教授。現在、東京工業大学特命教授・名誉教授・先進エネルギー国際研究センター長。IPCC日本代表執筆者、日本エネルギー学会会長、日本学術会議連携会員等を歴任。一般社団法人低炭素投資促進機構(GIO)理事長、一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(コージェネ財団)理事長、一般社団法人新エネルギー導入促進協議会代表理事等も務める。長年、国のエネルギー政策づくりに深く関わり、総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会長、基本政策分科会委員など、各種審議会の委員等を多数務めている。東京都の「再生可能エネルギー拡大検討委員会」座長も務める。

ですが、一方で水素インフラについては、ヨーロッパに比べて遅れている感じがあるんですね。そこには、燃料電池自動車の普及が先か、水素ステーションの整備が先か、という「ニワトリとタマゴ」の議論がずっとありました。

それで東京都では、東京オリンピック・パラリンピックを整備開始のきっかけと位置付けて、2020年までに水素ステーションを35カ所つくることにしました。それは大体15分ほど運転すると、水素ステーションに辿り着けるくらいの数です。2025年には、10分以内に辿り着ける数の80カ所を目標としています。

ちなみに、燃料電池バスは2020年までに100台以上普及という目標になっています。おそらく都バスということかと思いますが、これも相当大変な目標だと思います。

エネルギーシステム改革とコージェネ

橘川 先日2030年度までの「長期エネルギー需給見通し」案がまとま

り、今回はエネルギーミックス(電源構成)案が明示されました。私はその全体の構成比率や原発の比率については批判的ですが、コージェネの比率を11%に出来たのは特筆すべきことだと考えています。

それは相当すごいことで、その比率を実現しようとするれば、都市部だけではなく、相当広い範囲で熱を使わないなりません。

柏木 コージェネは、すなわち熱電併給ですからね。特に電力の全面自由化、ガスの全面自由化、熱供給事業の規制改革の3つが進む中で、そういう排熱を合理的に使っていきけるように、さらに細かい制度をつくっていく必要があると考えています。

私としては、地域熱供給(地域冷暖房)をやっているところに電源立地をしていき、そこでの熱の需要はなるべく排熱で賄うようにして、発電電力は新電力会社に売ったり、あるいは熱供給事業者自身が新電力会社になったりしていくことも重要なのではないかと考えています。

橘川 今回の長期エネルギー需給見通し案では、家庭用を中心とした固定型燃料電池の普及目標が、国全体で530万台となっています。東京都では、その約5分の1にあたる100万台を普及させようとしています。これを達成するのも大変なことです。

柏木 そうですね。とても挑戦的な数字だと思います。

電力の小売り自由化によって、電力料金にダイナミック・プライシング（変動料金制）が導入されたら、電力料金が高い時はなるべく電気を使わないようにする。もしかしたら、節電分の対価が得られるような仕組みも入っているかもしれません。また、エネファームなどを持っていれば、発電した電力を、その高い料金の時に売る。そういうことができる時代になるということが、今回の電力システム改革における家庭での大きな変化です。そうすると、エネファームの普及は、一挙に進んでいくような気がします。

橘川 電力の託送料も大きく関わっ

てきそうですね。現在の話では、各電力会社とも低圧の託送料は1kWh当たり9円くらいになるのではないかとということで、非常に高い。これがもし半分になると、エネファームは一挙に普及していくのではないかとされています。そのあたりも今後の注目点の一つだと思います。

熱導管を公共事業で整備

柏木 私は、新藤元大臣の時に、総務省の「地域の元気創造有識者会議」のメンバーになり、そこでエネルギーに関して総務省がやれることを議論してきました。

特に私は、もし大きな災害が起きて、市庁舎への電力供給が途絶えたら、住民管理が出来なくなるので、何があっても最低限のことができるように、必要電力の3分の1の電源を自前で持っておくべきだということを主張してきました。それは10%の電力でもよいかもしれませんが、重要なことは、全国1,700ほどの自治体が、何があっても住民管理がき

ちっと出来るように、電源立地をしていくことなんです。

ただ、総務省が実際にやるべきことは、コージェネの導入でも、電源立地をすることでもありません。民間の投資を促すために、ゲノム（触媒的施設）になるものを整備していくことだと思います。そのゲノムになるものは、恐らく、民間ではなかなか整備がしにくい熱導管ではないか。それを公共事業として捉えてもいいのではないかと考えています。

橘川 なるほど。

柏木 例えば、同じ市の施設であるごみ焼却場と市庁舎の間に、熱導管に電線も光ファイバーも一体化させたインフラを整備して、ごみ焼却場の排熱を市庁舎で使えるようにします。その間に市民病院や、介護施設などがあれば、皆さんがそのインフラを使います。これを総務省が各自自治体に公共事業として整備するように指導して、助成金などを出して引かせれば、整備後は、自治体に託送料が入ってきます。しかも公共のインフラですから、託送料も安くできて、今度はその周辺に、民間の投資でマンションが建つようになります。

そうすると子育てが終わって、広い庭付きの一軒家に住んでいるような老夫婦などが、大きな家は掃除が大変だとかいうことで、そういうマンションに移ってくることもあるでしょう。それは、コンパクトシティ化が進むということです。

これからの都市整備のキーワードは、コンパクト&ネットワークなんですよ。だから、東京23区は別

橘川 武郎氏 略歴 Kikkawa Takeo

1951年生まれ。和歌山県出身。1975年東京大学経済学部卒業。1983年東京大学大学院経済学研究科博士課程単位取得退学。同年青山学院大学経営学部専任講師。1987年同大学助教授、その間ハーバード大学ビジネススクール客員研究員等を務める。1993年東京大学社会科学研究所助教授。1996年同大学教授。2007年一橋大学大学院教授。2015年東京理科大学大学院教授。経済学博士。著書は「日本電力業発展のダイナミズム」（名古屋大学出版会）、「松永安左衛門」（ミネルヴァ書房）、「ファンから見たプロ野球の歴史」（日本経済評論社、共著）、「東京電力 失敗の本質」（東洋経済新報社）、「電力改革」（講談社）、「日本のエネルギー問題」（NTT出版）など。総合資源エネルギー調査会委員。東京都の「水素社会の実現に向けた東京戦略会議」座長も務める。



としても、もう少し郊外の都市などで熱導管みたいなものをゲノムとして入れてやれば、コンパクト&ネットワークが可能になるということ、今一生懸命まとめています。

橘川 そういう取組みも、東京都はやりやすいと思います。

一つは、美濃部さんの頃は公害関連の規制強化を図りましたし、石原さんも国ではやり切れなかったCO₂のキャップ&トレード制度などを実現しました。歴代の都知事がイデオロギーを超えて、環境問題に積極的に取り組んできているんですね。ですから東京都は、環境対策に関して、国や他の都市の1歩先を行く風土が常にあるわけです。

そしてもう一つ、組織的な利点もあります。国だと省庁などがたくさんあって、例えば水素の政策でも、面白いと思うと10省庁・部署くらいが手を挙げて、普及促進のための予算が10個に分かれてしまうということも起きるのですが、東京都はワンストップで出来るという強みがあります。

都市づくりにおけるコミュニティの力

柏木 私は国土交通省の国土審議会の委員も務めていますが、そこで議論されているこれからの国土形成として、「多様性」「ネットワーク」「強靱化」という3つのキーワードがあります。

その3つのキーワードをエネルギーの分野に落とし込めば、多様な再生可能エネルギー・ローカルエネルギーを導入する、スマート化を図る、

そしてこれまで大規模系統電力というメガインフラに頼り過ぎていたものを分散型エネルギーを組み込んでリスク分散する、といったことが言えます。これらをうまく組み合わせて出来るまちが、スマートコミュニ

もできる可能性があります。それで水素社会・スマートエネルギー都市の東京を実現していく。こういうものがこれから20年後の都市の姿を先取りすることになるのではないかと思います。



ティなんですよ。

橘川 そうですね。

柏木 その点では、東京にはすでにスマートコミュニティの素地が出来てきているところがあります。そういうところで水素を活用するようにしていきたいですね。それぞれの地域の特性を生かした自然エネルギーなどから水素を製造するというこ

橘川 スマートコミュニティという言葉のように、その整備はコミュニティレベルの、ローカルな取組みになるということかと思います。

ヨーロッパで水素と言うと、「Power to Gas」という取組みが始まっています。風力発電などの再生可能エネルギーの余剰電力を使って、水素に変換して貯蔵し、ガスのパイ

ラインに入れてそのまま使うというものです。これも実際問題として、実現していくのはコミュニティの力になるんですね。それはずいぶんと大変な取組みになるはずで、地元のコミュニティの力が試されます。そ

ファームを入れて、各々が余剰電力を送り出したり、不足した電力をもらおうとしたら、電力会社もたまりませんね。電信柱に蓄電池を設置したりしてブロックしないと、周波数と電圧が変動してしまいます。

かもそれが、熱や電気を上手に需給調整できるシステムとなっていれば、さらに省エネも進みます。

そういうエネルギーも含めて、様々な地域サービスを担う、ドイツのシュタットベルケ（都市公社）みたいな形のビジネスが登場してもいいと思います。東京都で本格的に再生可能エネルギーを進めていくためにも、シュタットベルケのような事業をつくっていく必要があるのではないかと考えています。

熱供給事業者も、そのような形で、電線も光ファイバーも統合した熱導管インフラをつくっていく。これを東京でいち早くやってほしいなと思っています。

橘川 東京は、世界的にも自然災害リスクが高いまちという評価を受けています。エネルギーインフラについて見てみると、電力もガスも、基本的には大規模システムのシステムが整備されてきたので、首都直下地震が起きた時には、両方とも供給が途絶してしまうおそれがあります。

燃料電池自動車自体も、非常時の電源として使用できるということで、防災面での意義がありますけれども、やはり大都市部で地域ごとに分散型のエネルギーシステムを入れていくという話は、エネルギー利用の高度化というだけでなく、都市防災的な観点からも、非常に重要な話ですね。

柏木 そうですね。

橘川 そういう意味では、都民の命を救う取組みでもあるということも周知していければと思います。



のために私は都市ガス・LP ガスのような地元のガス会社というのが力になるのではないかと思います。

地域エネルギーシステム整備が重要

柏木 現在の電力網というのは、低圧だと1つの配電線で6,000世帯くらいがぶら下がっています。その6,000世帯全部が太陽光発電やエネ

その時に、もしそこに熱導管と自営線が引いてあれば、その6,000世帯の中で、熱も電気も融通できるようになる。そうすると、電力会社の系統電力と、多数の再生可能エネルギーの電源との接点を1点に集約させることにもなり、再生可能エネルギーを大量導入しても、系統電力の運用を安定させやすくなります。し