

## 東京工業大学 教授 柏木孝夫氏 緊急提言

2011. 4.15

東日本大震災による福島第1原子力発電所の事故を契機に、改めて原発の是非が問われている。復興に向けて、原発のあり方やエネルギー政策を見直し、これから目指すべき新たなグランドデザインを、国の政策づくりに深くかかわってきた先進エネルギーシステム研究の第一人者、東京工業大学大学院の柏木孝夫教授が緊急提言する。

### 「改めて問われる原発のあり方とは」

東日本大震災の発生直前の3月11日午前。私が委員長を務める総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会の報告書に基づき、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案」が閣議決定され、現在会期中の第177回通常国会に提出されることが決まった。しかし、その日の午後2時46分、全く予期せず発生した東日本大震災という非常事態によって、政府内も緊急対応に追われ、この法案は、すぐには国会に提出されなかった。こうして、「再生可能エネルギーの全量固定価格買取制度」の議論は一時、棚上げされたが、ようやく4月5日に提出され、衆議院での審議が始まった。

一方、いま世論も含め最大の関心事となっているのが、原子力発電の問題である。東京電力の福島第1原子力発電所は、大地震にともなう大津波に襲われ、放射性物質による環境汚染をもたらす危機的状況に陥っている。先行きが見えない状況下で不安に過ごす日々が長引くにつれ、原子力発電を廃止すべきという反対論者の声は高まりつつある。

4月17日には、米国のクリントン国務長官が来日するという。米国は、原子炉の格納容器や炉心などの温度上昇を、衛星などを使って、かなり詳細に検知しているはずである。格納容器への窒素注入の措置がとられていることなども考え併せると、いまだ福島第1原発は危機的な状況にあると判断せざるを得ない。今回の福島第1原発の問題は、国内の問題として閉鎖させることなく、米仏などの協力も得ながら、国際的な問題として大きな視点でとらえ、解決を目指すことが重要と考える。その上で、この難局を乗り切ることができれば、我が国の成長戦略の一環として、原子力産業が国際的に進展する可能性も広がるであろう。いずれにせよ、各国が日本だけの問題としてではなく、国際的に大きな問題として注視していることは否めない事実である。米国でも原発は、今後の国家戦略において重要な位置付けにあり、福島で万が一の事があってはならず、日本だけには任せられないとの判断が、クリントン国務長官の来日の背景にはあると考えられる。

今後、原子力発電はもとより、我が国のエネルギー政策について見直しが図られることは必至であろう。2010年6月に閣議決定したエネルギー基本計画では、原子力および再生可能エネルギー由来のゼロ・エミッション電源の導入拡大を進め、全電力構成に占める割合について現状の34%から、2020年までに約50%、2030年までに約70%にまで引き上げることを目標として掲げていた。また、原子力発電に関しては、2020年までに9基の原子力発電所を新增設し、さらに2030年までに、少なくとも14基以上を新增設するとともに、設備利用率は約90%を目指すとしている。

しかし、今回の大震災を受け、特に原子力発電の新增設計画は、大きな修正を免れ得ないと思われる。また一方で、危険な原子力発電を全廃すべきという反対論は、非常に分かりやすいメッセージではあるものの、エネルギー政策の基本である3E(エネルギーセキュリティ、温暖化対策、効率的な供給)や、エネルギーを基軸とした経済成長の実現という複合的な視点で見た場合に、果たして現実的な解かという、大いに疑問である。原子力発電に関して「積極推進」と「全廃」という対極する二者択一の議論のなかでは、解は見いだせないと考えている。

### 「目指すべきグランドデザインを描き直す」

エネルギー基本計画で示した、2030年に向けて日本が目指すべき政策と方向性では、非化石エネルギーの最大限の導入と、化石燃料の高度利用などによる、エネルギー源のベストミックスを確保するとしている。とはいえ、ベストミックスと言いながらも、原子力発電所の新增設計画だけを取り上げると、あたかも原子力発電に大きく舵(かじ)を切ったように見られがちである。

しかし、エネルギー基本計画では、鳩山政権時代に日本が世界に向けて公約した、温室効果ガス排出量の削減目

標「2020年までに90年比で25%削減」の実現などを考慮した上で描いた、一つのグランドデザインを示したに過ぎない。決して、原子力発電だけに傾倒するという考え方で描かれたものではない。原子力発電を基盤に、併せて再生可能エネルギーを最大限に導入しながら低炭素社会を構築するとともに、規制改革を図りつつエネルギー産業構造を変革し、ガス&パワー、オイル&ガスの総合エネルギー企業体の形成を促していくとしているのである。

一方、世界に目を向けると、経済発展が著しい中国やインドなどの新興国では、国の成長に比例して、エネルギー消費は増大し続けている。化石燃料に依存している、いずれ資源の枯渇をまねき、国家間の熾烈(しれつ)な資源争奪戦を引き起こす恐れがある。CO<sub>2</sub>排出量の増大による地球温暖化の進行も避けられないであろう。エネルギーセキュリティ、温暖化対策、効率的な供給という視点で、持続可能な成長を支えるエネルギー源を考えれば、選択肢はごく限られる。現状において、世界が原子力を全く放棄するとは考えにくい。

こうした状況を踏まえ、改めて今後我が国が目指すべきグランドデザインを、どのように描くべきであろうか。その解は、やはりベストミックスにあると考える。原子力発電の新增設については見直しが余儀なくされ、原子力発電を拡大させようとしていた分の伸長がなくなるとしても、それで全廃という極端な結論に至るのは短絡すぎる。

現時点では、残念ながら万能なエネルギー源など存在しない。エネルギー源は、かならず光と影を持ち合わせている。目指すべき今後のグランドデザインを描くためには、各エネルギー源の特性をよく把握した上で、経済と環境に最も効果的な最適解を見極めていくほか方法はないと考える。

### 「各エネルギー源の“光と影”」

ベストミックスの最適解を導くにあたり、まず各エネルギー源の“光と影”、つまりメリットとデメリットを整理しておきたい。原子力燃料であるウランは、わずか1gで、石炭の3tに匹敵するエネルギーを生成でき、さらにプルサーマルによって使用済み燃料を再処理してリサイクルする仕組みも確立されている。現段階では、発電原価が比較的安価である。また、燃料のウランは世界の広い地域に存在しているため、カナダ、オーストラリアなど政情が安定した国から供給を受けることができる。さらに、石炭火力などに比べてCO<sub>2</sub>排出量も格段に少ない。つまり、コストが安価で、エネルギーセキュリティ性が高く安定供給でき、温暖化対策の面で優れている点などがメリットといえる。

一方、原子力発電のデメリットといえば、放射性廃棄物処理の問題や、事故時に放射性物質が拡散される危険性をはらんでいることである。今回の福島第1原発の事故では、この負の部分が噴出し、改めて避けて通れない課題として突きつけられたかたちとなった。危険な原子力を全廃せよと唱えることは容易だが、技術と英知を結集させてこの課題を乗り越えることこそが、先進国である我が国の責務であろう。

石炭や石油などの化石燃料は、安価で供給力が高いが、CO<sub>2</sub>排出量が多い。原子力発電の代替として一時的に化石燃料へ回帰するとすれば、より環境性に優れた、つまりCO<sub>2</sub>排出量が比較的少ない液化天然ガスやシェールガスへの燃料転換のほか、高効率なコージェネレーション(熱電併給)システムなどの活用も有効と考える。また、併せてCCS(CO<sub>2</sub>回収・貯留)やIGCC(石炭ガス化発電)といった化石燃料のクリーン化や高度利用に積極的に取り組む必要がある。しかし、化石燃料には、必ず資源枯渇の問題がつきまとう。それがいずれ、価格上昇を誘発する要因にもなり得ることを認識しておかなければならない。

再生可能エネルギーは、太陽光や風力、水力、バイオマスなどの自然エネルギーを由来とするため、対価なくエネルギー源を手に入れられ、環境性にも優れる。なかでも太陽光発電は、住宅や事業所での導入量拡大が見込まれ、産業活性化の一助を担う大きなポテンシャルを秘めている。しかし現状では、いまだ発電コストが他の発電方式に比べて割高で、天候に左右されるため発電量が一定せず、産業部門の需要を一手に賄うには課題が多い。また、この不安定な余剰電力が系統へ大量に流入することになれば、電力の安定供給に悪影響を及ぼしかねない。

よって、再生可能エネルギーを最大限に取り込むためには、エネルギー需給の負荷平準化を図ることが求められる。つまり、需要側のあらゆる電気機器にICT(情報通信技術)を導入し、さらに蓄電池を搭載した電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド車(PHV)なども含めたかたちで、電力のデマンドレスポンスを可能にするスマートハウスやスマー

トファクトリーを普及拡大する。さらに供給側では、スマートエネルギーネットワークによって、エネルギーの需給バランスを制御する系統対策を実施するのである。もちろんその実現には、膨大な投資が必要となる。

### 「今こそ求められる迅速かつ強力な政治主導」

原子力や化石燃料、再生可能エネルギーのいずれにも“光と影”がある。この特性を踏まえ、さらに社会情勢・コストなどを加味しながら、その時々ベストミックスによる最適解を求め、我が国が進むべきグランドデザインを描いていかなければならないと考えている。

個人的見解ではあるが、今回の原子力発電の事故により一変した状況を受けて、改めて 2030 年にあるべき我が国の電源構成を導き出すとすれば、その解はこうである。強烈な省エネルギーを推進した上で、全電力に対して原子力の比率が約 30%、化石燃料が約 30%、大規模水力を含め再生可能エネルギーが 20~25%、コージェネレーションシステムによる分散型発電が 15~20%となる。概算ではあるが、再生可能エネルギーを最大限に取り込もうとしても、社会コストや安定供給面を考慮すれば 20~25%程度が限界であろう。

今回の災害にともなう一時的な燃料不足や、計画停電で工場やシステムの稼働が停止したのを契機に、改めて太陽光発電やコージェネレーションシステムによる自家発電の有効性が見直された。実際に、屋根に設置している太陽光発電を自立運転に切り替えることで、停電時にもある程度の電力を確保できた家庭があったはずである。今後、住宅や事業所において、新エネルギーの導入が加速することが期待される。

被災地を復興する際にも、新エネルギーを集中的に導入し、併せてスマートコミュニティ構想を具現化していくことで、内需拡大や雇用創出、さらには地域活性化にもつながるはずである。新エネルギーが復興をけん引する起爆剤となることは、疑う余地がない。

低炭素社会の構築は、気候変動問題や資源枯渇問題の解決に不可欠である。もはや日本だけでなく国境を越えた世界共通の課題であり、低炭素社会の実現に向けた世界の歩みを減速させてはならない。日本もこの歩みを止めることなく、窮地に立たされた今こそ、政府が、政治主導による迅速な決断と強いリーダーシップによって、復興に向けたグランドデザインを早急に掲げ、その道筋を切り開きながら、まい進していくことが極めて重要と考える。