

調査レポート

電力不足をどう乗り越えるのか

～節電もエネルギー政策も、私たち一人ひとりの課題～

日本経済は電力への依存度を徐々に高めてきている。背景には素材業種から加工業種へと産業構造がシフトしてきたことや経済のサービス化が進んできたことなどがあるが、電気料金の安定もひとつの要因になった可能性がある。電力はあまりコストを意識することなく自由に利用できるエネルギーとなり、その結果として、企業や家計の節電意識は薄れていくことになったといえる。

震災の影響で多くの原子力発電所が稼働を停止し、電気の供給力が大きく低下している。東日本を中心に、何も対策を講じなければこの夏には電力需要が供給力を上回る可能性が高まっているが、企業や家庭の節電努力や工夫により、生産活動を大きく抑制することなく電力需要を減らすことはできるだろう。実際、足元の電力需要をみると昨年に比べてかなり削減されており、節電の効果がはっきりと現れている。

企業や家庭の節電努力で急場は凌ぐことはできても、中長期的な課題は残ることになる。これまで原子力が国のエネルギー政策や電力会社の供給計画の根幹だったが、全国的な広がりを見せつつある電力不足が原子力発電所の稼働停止によるものである以上、原子力をエネルギー政策や電力供給政策の中でどう位置づけるのか、私たちはあらためて考える必要がある。

今後どのようなエネルギー政策を採るにせよ、電気料金が相当程度上昇するのは避けられそうにない。その場合、生産額に占める電力投入割合が高く、韓国や台湾などとの競争が激しい電炉や半導体メーカーの競争力への影響が大きそうである。また、電気料金の上昇をなるべく抑えるためには、電力事業のいっそうの自由化も検討課題になる。

現在様々なレベルで行われている節電への取り組みは、今後の電力需給のあり方やエネルギー政策について考えていく上で、大いに参考になる社会実験だともいえるだろう。こうした問題はこれまで私たちの生活には縁遠い存在だったが、実際は日常生活に直接関わる事柄である。私たち一人ひとりのこととして、この課題に対する答えを見つけ出していく必要がある。

三菱UFJリサーチ & コンサルティング株式会社

調査部 鶴田 零 (chosa-report@murc.jp)

〒108-8248 東京都港区港南 2-16-4

TEL: 03-6711-1250

はじめに

東日本大震災の影響により福島第一原子力発電所で深刻な事故が起きた。関東や東北地方の他の原子力、火力発電所も被災したため、東京電力、東北電力管内の電力供給は大幅に減少し、3月の終わりにかけて大規模な計画停電が実施された。その後、供給力が徐々に回復し電力不足は一旦解消したが、冷房需要が増加するこの夏に再び電力需給は逼迫する見込みだ。

福島原発の事故は今も収束しておらず、原子力発電の安全性に対する人々の見方は厳しくなっている。政府の要請により中部電力の浜岡原子力発電所が停止したほか、定期検査中の全国の原子力発電所では、地元の懸念を受けて営業運転の再開が延期されている。現在、全国の原子力発電所54基のうち停止している炉は35基あり、認可出力に占める割合は6割以上にまで達している(図表1)。2009年度の全発電電力量のうち原子力は約3割を占めており、稼働停止の影響は大きい。

電力は企業や家計の経済活動になくてはならないエネルギーである。この夏の電力不足をどう凌いでいくのか。さらには、中長期的に電力需給をどうマッチさせ、エネルギー政策をどう推進していくのか。今回の震災はこれまで見えづらかった大きな課題を私たちの前に提示している。

図表1. 原子力発電所の稼働状況(7月4日時点)

事業者	発電所	炉数(基)		認可出力(万kW)	
			うち停止中		うち停止中
北海道電力	泊	3	1	207	58
東北電力	東通	1	1	110	110
	女川	3	3	217	217
	小計	4	4	327	327
東京電力	福島第一	6	6	470	470
	福島第二	4	4	440	440
	柏崎刈羽	7	3	821	330
	小計	17	13	1,731	1,240
中部電力	浜岡	3	3	350	350
北陸電力	志賀	2	2	175	175
関西電力	美浜	3	2	167	117
	高浜	4	1	339	83
	大飯	4	1	471	118
	小計	11	4	977	317
中国電力	島根	2	1	128	46
四国電力	伊方	3	1	202	89
九州電力	玄海	4	2	348	174
	川内	2	1	178	89
	小計	6	3	526	263
日本原子力発電	東海第二	1	1	110	110
	敦賀	2	2	152	152
	小計	3	3	262	262
合計		54	35	4,885	3,127

(出所) 各電力会社ホームページ、電気事業連合会「INFOBASE2010」

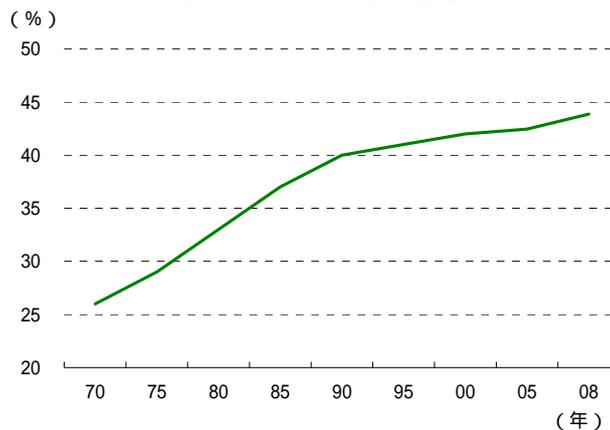
1. 価格の安定を背景に強まる電力への依存

(1) 高まる電力への依存度

日本経済は全体として電力への依存度を徐々に高めてきている。

一次エネルギー供給量のうち発電用に投入されるエネルギーの割合（電力化率）をみると、長期的に上昇傾向にあることがわかる（図表2）。1970年に26%だったものが、1990年には40%となり、直近では44%にまで高まっている。石油危機以降、日本の製造業は、エネルギーを多量に消費する鉄鋼や非鉄金属などの素材業種から自動車や電気機械、電子部品などの加工業種へと産業構造を徐々に変化させてきたが（図表3）、その過程で製品組立工程での機械化が進展し工場の空調設備も整備されるなど、産業界のエネルギー消費のウエイトが石油や石炭から電力へとシフトしていった。また、商業施設の大規模化やオフィスでの情報化の進展、さらには家庭での家電製品の普及や電化の広がりも、電力化率を高める要因になったと考えられる。

図表2. 電力化率の推移



(注) 一次エネルギー供給量のうち発電用に投入されたエネルギーの割合。
(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

図表3. 製造業の生産額のうち素材業種が占める割合



(注) 素材業種は、繊維、パルプ・紙、化学、石油・石炭製品、窯業・土石製品、鉄鋼、非鉄金属、衣服・身回品、製材・木製品、家具。
(出所) 内閣府「国民経済計算」

(2) 安定推移する電気料金

電気料金の安定も電力への依存度を高める要因になった可能性がある。

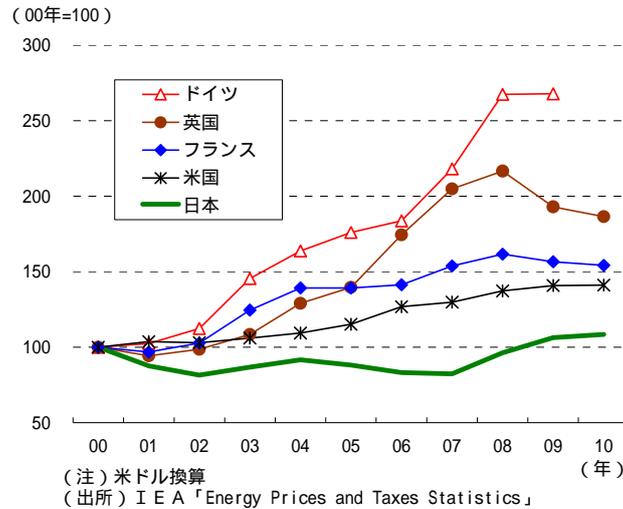
日本の電気料金を他の先進国と比べると、2000年以降、石油や石炭など燃料価格が上昇傾向にあるにもかかわらず、あまり上がっていないことがわかる(図表4)。日本では1995年の電気事業法改正以降、内外価格差是正を目的に電力の自由化が順次実施されてきた。電力会社への電力の供給事業に独立系発電事業者の参入が可能となったほか、電力自由化の範囲が拡大され、卸電力取引場が創設された。電力自由化が電力会社の経営合理化を促し、電気料金の上昇抑制につながったといえよう。もともと日本の電気料金の水準は他国に比べて高かったという事情はあるにせよ、他の先進国と比較すると日本の電気料金の安定ぶりが際立っていたことは確かである。

さらに、電気料金は他のエネルギー価格と比べても安定的に推移してきたことがみとれる(図表5)。2000年以降、燃料価格の上昇を背景にガソリン価格やガス料金が上昇基調で推移してきたのに対し、電気料金は2000年の価格を下回る水準を維持してきた。

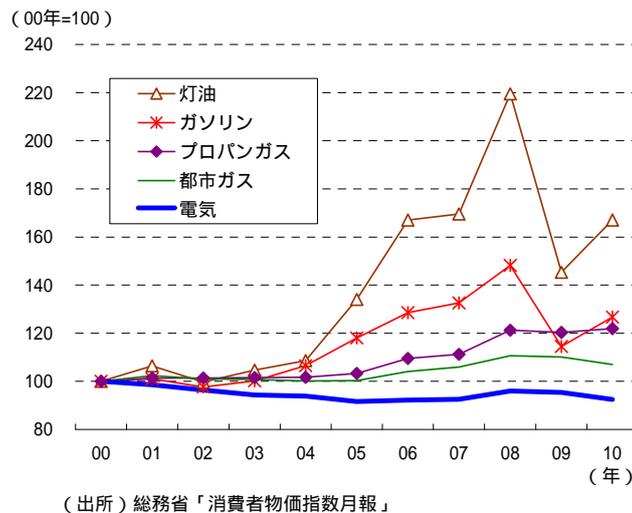
日本の電気料金は総括原価方式をベースに決められている。総括原価方式とは、電気を供給するために必要なコストに一定の利益を上乗せしたものが総収入に見合うように電気料金を設定するやり方のことである。電力会社にとって変動費にあたる原油や石炭など発電に必要な燃料価格が上昇する中で電気料金が安定していたのは、電力会社が固定費を削減したからである。具体的には、設備投資の抑制や借入金の圧縮、金利水準の低下による資本費用(減価償却費と支払利息)の減少、人件費の抑制などがあげられる。

ガソリン価格が上昇すると、消費者はコストの増加をできるだけ避けようとするため、燃費のよい自動車の普及などが促されやすい。逆に、電気料金の安定は、オール電化住宅の普及に代表されるように、日常生活の電気への依存度を高めていく効果を持つと考えられる。こうした動きが企業や家計全体に広がり、日本経済の電力への依存度を徐々に高めることになったと考えられる。電力はあまりコストを意識することなく自由に利用できるエネルギーとなり、その結果として、企業や家計の節電意識は薄れていくことになったといえるだろう。

図表 4 . 家庭用電気料金の各国比較



図表 5 . 消費者物価 (エネルギー価格) の推移



2 . 短期的な電力不足への対応

日本経済全体が電気への依存を徐々に強めてきている中、今回の震災の影響で多くの原子力発電所が停止し、電気の供給力が大きく低下している。東京電力や東北電力管内では、何も対策を講じなければ冷房需要が拡大するこの夏に電力需要が供給力を上回る可能性が高い。日本はどのようにして今夏の電力不足を凌いでいくのか。

(1) 東京電力管内の電力需給対策の概要

今夏の電力需給の逼迫に対応すべく、政府は、東京、東北電力管内を対象に電力需給対策を実施している。ここでは東京電力管内の対策について、具体的な数値を交えながらそ

の概要に触れたい（図表 6）。

まず、電力の需要側については、何も対策を採らなければこの夏のピーク時には 6,000 万 kW にまで達すると想定している。これは、猛暑だった昨年夏のピーク時の需要と同じ水準である。一方、電気の供給力は、3 月 25 日時点では最大 4,650 万 kW にとどまるとされていたが、その後の火力発電所の復旧や稼働率の引き上げ、ガスタービンの設置、揚水発電の活用などで 5,380 万 kW（東北電力への 140 万 kW の融通後）にまで回復している。当初よりも供給力は増強される見通しとなったものの、このままでは今夏のピーク時には 620 万 kW の電力が不足することになる。

620 万 kW のギャップを埋めるため、企業や家庭は節電により需要を抑制する必要がある。供給力が限られる以上、不測の大停電を起こさないためには節電以外に方法はない。政府、東京電力は、使用最大電力を昨年と同じ時期に比べ大口需要家、小口需要家、家庭・個人に対して 15%、それぞれ抑制することを求めている。このうち、大口需要家に対しては法的強制力を持つ「使用制限」を発動している。対象となる期間・時間帯は、7 月 1 日から 9 月 22 日までの平日 9 時から 20 時までである。

なお、医療施設や鉄道など公共性の高い設備・事業所や、24 時間通電が必要な半導体工場、データセンターなどでは例外的に削減率が緩和されている。また、節電がうまく行かず需要が供給を上回る危険性が高まった場合などの緊急時の対応として、計画停電が実施される余地も残されている。

図表 6．今夏の節電目標

前提（東京電力管内）

供給力見通し	5,380 万 kW
想定需要	6,000 万 kW
必要な需要抑制量	620 万 kW

節電目標

対象	大口・小口需要家、家庭
期間	7 月 1 日から 9 月 22 日までの平日
時間帯	9 時から 20 時まで
基準電力値	昨年の上記期間・時間帯における使用最大電力値
目標需要抑制率	基準電力値の 15%
例外対象	医療施設（抑制率：0%）、鉄道（12 時から 15 時以外の時間帯は抑制率：0%）、冷蔵倉庫（抑制率：5%）、ホテル・旅館、データセンター、クリーンルームのある工場（抑制率：0~10%）など
適用除外対象	被災地の避難所など

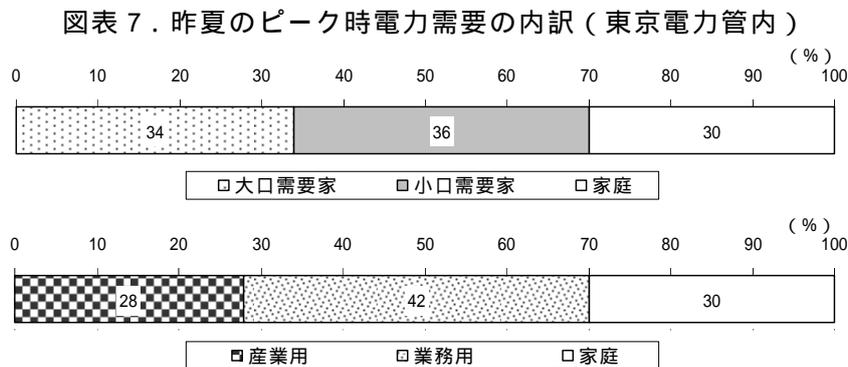
（出所）電力需給緊急対策本部「夏期の電力需給対策について」
経済産業省「電気事業法に基づく使用制限の具体的内容について」

（ 2 ） 節電への取り組み

それでは企業や家庭はどのように節電を行っていくのか。具体的な節電策に触れる前に、東京電力管内の夏期ピーク時の電力需要の内訳を確認しておこう（図表 7）。まず、需要家

の規模別では、一般家庭が30%、小規模な事務所や町工場、スーパーなどの小口需要家が36%、大規模な工場や商業施設、オフィスビル、ホテルなどの大口需要家が34%となっている。家庭、小口需要家、大口需要家それぞれが相応のウエイトを占めており、電気を大量に使う大規模施設だけ節電をすればよいわけではないことがわかる。また、業種別に見ると、製造業が中心の産業用が28%、オフィスビルや商業施設などのサービス業が多くを占める業務用が42%となっており、サービス業のウエイトが高くなっている。これはこうした業種・施設では夏の日中に冷房需要が大きく膨らむためである。オフィスビルや商業施設で節電をするためには、冷房需要を出来るだけ抑えることが重要だ。

また、今回の節電は使用電力の総量ではなくピークを抑制することが大きなポイントである。具体的には以下で触れるが、これにより企業はトータルの生産量をあまり減らさずに節電を行う余地が出てくることになる。



(出所) 資源エネルギー庁「小口需要家の節電行動計画の標準フォーマット」
 「夏期最大電力使用日の需要構造推計」

企業の節電

それでは、企業の節電方法について具体的に考えていこう。ピーク時の電力需要を削減するという目的は同じでも、時間軸の置き方によって企業の節電の方法は異なってくる。

まず、ピーク時か否かに関わらず無駄な電力の使用を止めることが最も重要である。例えば、不要な照明や利用していない電気機器の電源を切る、夏場のエアコンの温度設定を高めにするなどがこれにあたる。また、省電力型の電気機器や機械への切り替えも有効だ。こうした取り組みは、一度定着すればベースの電力需要をその先ずっと減らすことになり、省エネやコスト削減の面でも効果が大きい。

次に時間軸ごとの節電方法をみていきたい。基本的なコンセプトは電力需要を平準化させることであり、それを日、週、月単位で行っていくことである。まず、日単位では、午後のピーク時間に操業度を落とし、その代わりに早朝や深夜に操業度をあげることでピーク時電力を引き下げることができる(図表 8)。業種によっては、通常日中に行っている組立工程を夜間や早朝に行うことなどが可能な業種もある。次に週単位では、平日と休日の

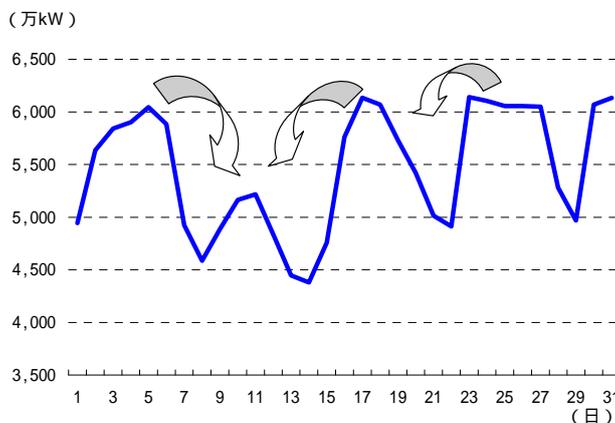
ピーク時電力の格差を捉えた輪番休業が効果を発揮する（図表9）。同じ企業グループ内の事業所ごとに休日をずらしてとることで、ピーク時の電力需要を平準化することができる。ある企業が土日の休日を月火など平日に振り替えるだけでも、そうした動きが他の企業にも広まればマクロ的にみると電力需要を平準化させる効果を持つだろう。自動車業界による木金の休日化はひとつの試みである。また、オフィスビルでフロアごとに休日をずらして取ることも広い意味での輪番休業だといえる。最後に月単位では、冷房需要が増加する7~9月の生産を避け、代わりに5,6月に前倒しする、または9,10月に後ろ倒しすることも業種によっては可能であり、ピーク時電力の抑制につながる（図表10）。在庫の劣化や陳腐化が起こりにくい素材業種などで実施しているところがある。また、春や秋の休業日を夏に振り替えるのも、前倒し、後ろ倒し生産と同じような効果を持つことになる。

図表8．日単位の節電（1日の電気の使われ方）



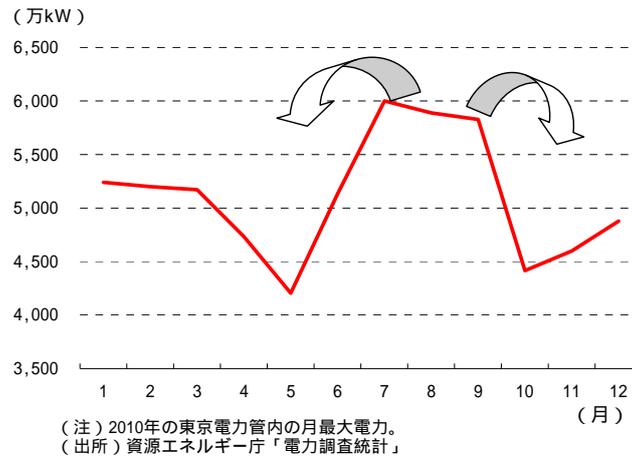
（注）2009年のピークだった8月7日の実績。10電力合計。
（出所）電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集2011」

図表9．週単位の節電（ひと月の電気の使われ方）



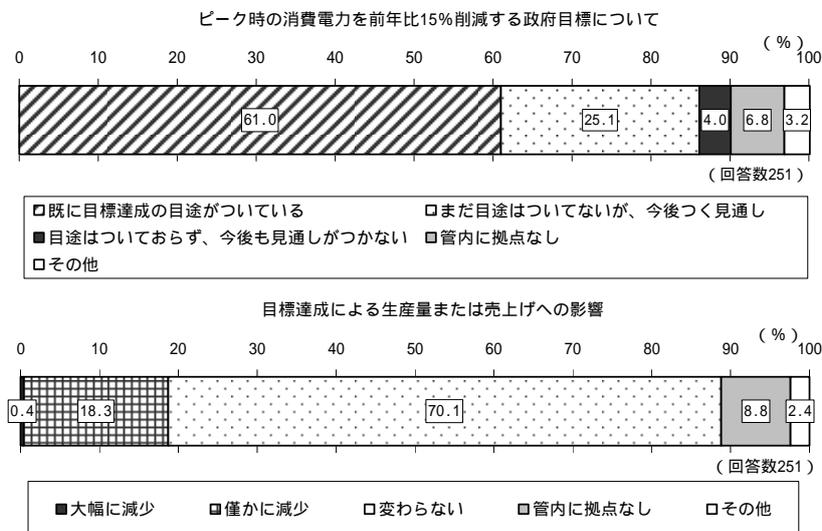
（注）2010年8月の東京電力管内の日最大電力。
（出所）電力系統利用協議会「系統情報サービス」

図表 10 . 月単位の節電（1年の電気の使われ方）



企業は上記のような節電のための様々な工夫に自家発電の増強を組み合わせることにより、生産活動をそれほど抑制することなくピーク時電力を削減することができそうだ。経済同友会が6月に会員経営者に対して行ったアンケート調査によると（図表 11）、今回の節電について、86%の経営者が目標達成の目途がついた、または今後目途がつく見通しと回答している（なお、節電対象地域に事業所がないという回答を除外するとその割合はさらに高まる）。また、目標を達成した場合でも、88%の経営者が生産量や売上げへの影響について、わずかに減少または変わらないと回答している。企業の現場には、目標と期限がはっきりしていることに対してはきちんと対処する力が備わっているといえる。また、昨夏は電力供給への不安はなく、多くの企業では節電を意識的には行っていなかったとみられるため、節電の余地はまだ多く残っているとみえる。

図表 11 . 経済同友会によるアンケート調査の結果（2011年6月）



(出所) 経済同友会「2011年6月景気定点観測アンケート調査」

家庭の節電

家庭の場合、電力需要を時間的にシフトさせることは難しいため、ピーク時電力の抑制は電力使用量自体の削減が中心となる。

夏の日中に電力を最も消費する家電はやはりエアコンで、全消費量のおよそ半分(53%)を占める。次に多いのが冷蔵庫(23%)、テレビ(5%)、照明(5%)の順であり、これら4つの家電で消費量の86%を占めている¹。以下で4つの家電についてそれぞれの節電方法をみていこう(図表12)。

エアコンの代わりに扇風機を使えばそれだけで大きな節電が可能である。エアコンを止めるのは難しくても、設定温度を上げるだけで比較的大きな節電効果がえられる。また、エアコンを複数台利用している場合は、稼働を1台だけにする 것도効果的だ。冷蔵庫の場合は機器の性格上、使用を止めることはできないが、設定温度を「強」から「中」に変えることで節電できる。テレビについては、視聴時の3分の1が「ながら見」だといわれており、それをやめれば節電になる。照明器具では、白熱電球から蛍光灯やLEDランプに替えることで比較的大きな節電が可能である。

なお、当然のことだが、使わない家電の電源はこまめに消す、長時間使わない場合は電源コードを抜く、省エネ家電に買い換えることも効果的だ。また、IHクッキングヒーター、電子レンジ、アイロンなど消費電力の多い家電は平日の日中利用を控えることも、ピーク時電力の抑制に寄与する。

図表12. 家庭の主な節電策

	節電策	全消費電力に対する削減率
エアコン	エアコンを消して扇風機を使う	50%
	設定温度を2度上げる	10%
冷蔵庫	設定を「強」から「中」に変える	2%
テレビ	「ながら見」をやめる	2%
照明	日中は消す	5%
	白熱電球(1個)を蛍光灯へ	3%
	白熱電球(1個)をLEDランプへ	4%
上記などの節電策を組み合わせて削減率の合計を15%以上にする		

(出所) 資源エネルギー庁「家庭の節電対策メニュー」

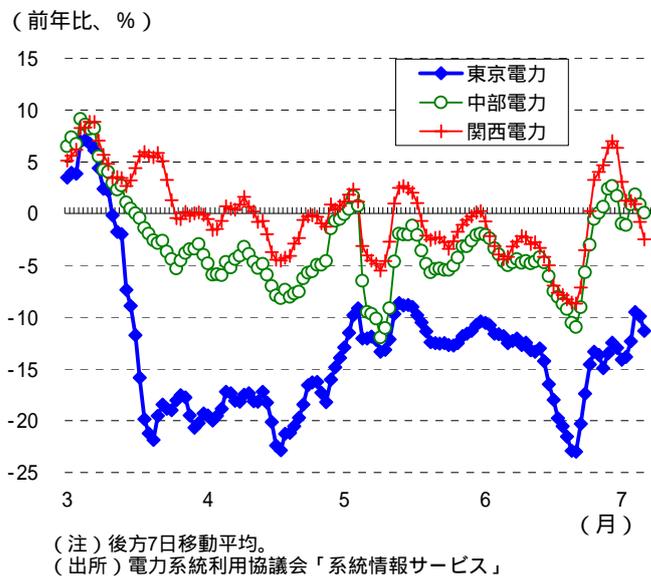
足元の電力需要

実際に節電効果は現れているのだろうか。東京電力管内の電力需要の推移をみて確認していこう。まず、最大電力需要は前年の同じ時期に比べ足元で10~15%低下しており、中部電力や関西電力管内と比べて節電が進んでいることがわかる(図表13)。さらに、夏場の電力需要は気温との相関が高いことを考慮して、東京電力管内の最大電力需要と東京の最高気温との関係をプロットしてみた(図表14)。これを見ると、同じくらいの気温の日

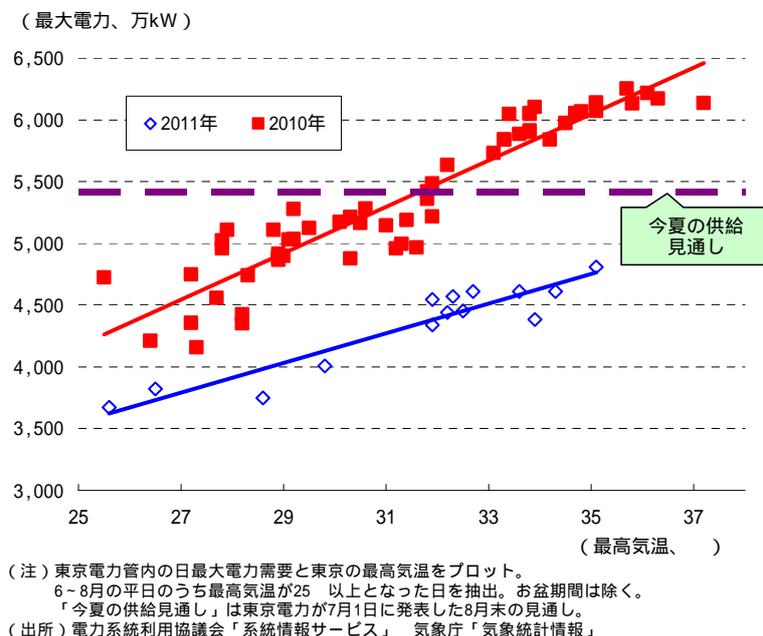
¹ 資源エネルギー庁「夏期最大電力使用日の需要構造推計(東京電力管内)」(2011年5月)より

で比べると今年は昨年に比べ最大電力需要が概ね 1,000 万 kW 程度低下していること、気温上昇時の電力需要の増え方が昨年よりも緩やかになっていることが窺える。夏場の節電の最大のポイントである冷房需要も含め、オフィスや工場だけでなく、家庭、商業施設など、さまざまなレベルでの節電が電力使用量の抑制に効果を挙げていると見てよいだろう。企業が節電を本格的に行っているのは 7 月になってからであり、今後、節電効果がさらに現れてくることが予想される。まだ楽観はできないものの、企業や家庭の節電努力により、電力不足が企業活動や家計の生活に深刻なダメージを与えることは回避されることが考えられる。

図表 13．足元の最大電力需要の推移（電力会社別）



図表 14．東京電力管内の最大電力需要と東京の最高気温の関係



なお、定期検査を終えた原子力発電所の再開延期の影響により、関西電力管内でもこのままでは電力需要が供給を上回る見通しである。関西電力は全ての需要家に対して15%の節電を要請しているが、先にみたように同管内では節電の浸透が東京電力管内に比べて遅れており、まだまだ予断を許さない状況にある。また、定期検査後の原子力発電所の再稼働ができなければ、来年の夏までに順次すべての原子力発電所が止まることになり、今年の冬も含め電力不足が全国的に拡大することになるだろう。節電余地が小さくなっている中でさらに節電する必要が出てくるため、企業や家計への影響は深刻化する可能性がある。

3. 原子力の推進はエネルギー政策の根幹

企業や家庭の節電努力で急場は凌ぐことはできても、将来的に電力需給をどうマッチさせていくのか、そもそも国のエネルギー政策をどう進めていくのかなど、中長期的な課題は残ることになる。全国的な広がりを見せつつある電力不足は、いまだ収束していない福島での原発事故に端を発しているだけに、原子力をエネルギー政策や電力供給政策の中でどう位置づけるのか、私たちはあらためて考える必要がある。本章では、これまでのエネルギー政策や電力の供給計画の概要を確認しておきたい。

(1) エネルギー基本計画

文字通り日本のエネルギー政策の基本となるものがエネルギー基本計画である。エネルギーの安定供給の確保、環境への適合、経済効率性の実現をベースに、エネルギー需給に関する施策を計画的に推進することを目的に策定されている。2003年10月に初めて作られた後、2007年3月と2010年6月に改訂され、現在に至っている。2030年までに実現させる目標として、自主エネルギー比率²を約70%とすること(2010年6月の計画改訂時点での実績は38%)、電源構成に占めるゼロ・エミッション電源の比率³を約70%とすること(同34%)などが示されている。

同計画の中で原子力は、供給安定性、環境適合性、経済効率性を同時に満たす基幹エネルギーであり、発電所の新增設や設備利用率の向上を図ることで積極的に推進するとされている(図表15)。さらには、他のエネルギーに比べその推進に国が深く関与する姿勢も強く打ち出されている。具体的には、2030年までに少なくとも14基の原子力発電所の新增設を行うとともに、設備利用率を約90%にまで高めていく計画となっている。

² 自主エネルギー比率=(国産エネルギー+原子力+自主開発権益からの化石燃料)/一次エネルギー-国内供給

³ ゼロ・エミッション電源比率=(原子力及び再生可能エネルギー-由来の電源)/総電源

図表 15 . エネルギー基本計画における各エネルギーの位置づけ

種類	位置づけ
原子力	供給安定性・環境適合性・経済効率性を同時に満たす基幹エネルギー 新增設の推進、設備利用率の向上等により、積極的な利用拡大を図る 「まずは国が第一歩を踏み出す」姿勢で取り組む
石油	利便性・経済性に優れ、引き続き経済活動・国民生活において欠かせない基幹エネルギー 資源国との関係強化、国内サプライチェーンの維持、備蓄の着実な推進等を通じた安定供給確保を推進
天然ガス	化石燃料の中で最もCO2排出が少なく、世界的に広く分散して賦存し、新規供給源も立ち上がってきていることを踏まえると、今後、低炭素社会の早期実現に向けて重要なエネルギー源 上流権益獲得による安定供給確保や産業部門の燃料転換など、天然ガスシフトを推進すべきである
石炭	化石燃料の中でCO2排出は大きいものの、コスト・供給安定性の面で優れたエネルギー源 地球環境と調和した石炭利用技術を確立し、今後も適切に活用
LPGガス	分散型エネルギー供給源で、化石燃料の中で比較的CO2排出が少ないクリーンなガス体エネルギーであり、重要なエネルギー源として引き続き低炭素社会の実現にも資する利用を促進
再生可能エネルギー	現時点ではコストや供給安定性の面で課題はあるものの、環境負荷が小さく、多くが国内で調達可能なエネルギーであり、積極的な利用拡大を図る

(出所) 経済産業省「エネルギー基本計画」

(2) 電力会社による地球温暖化問題への対応

温暖化ガスの排出抑制は、日本として国際的な枠組みの中で達成していかなければいけない大きな課題であるが、この課題への対応に際しても原子力が重要な役割を担うことが期待されている。

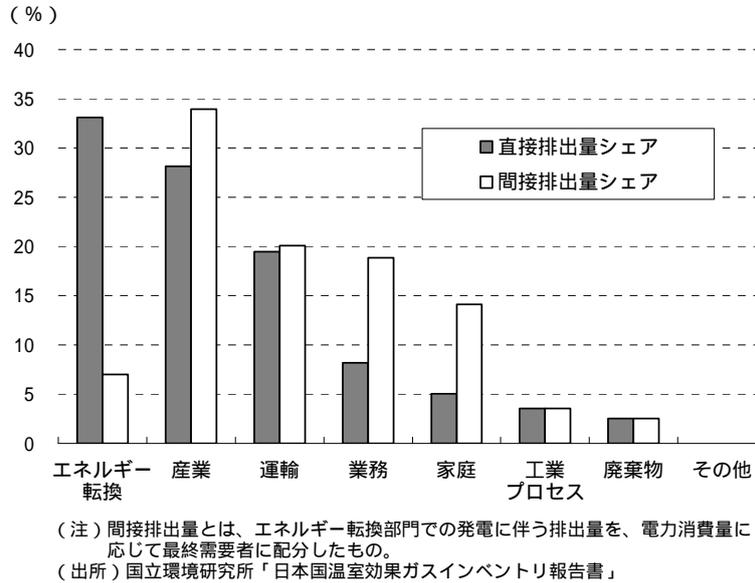
日本の部門別の二酸化炭素排出量の構成比をみると、発電所が含まれるエネルギー転換部門が全体の約 3 分の 1 と大きなウエイトを占めている(図表 16)。電気は最終的に産業部門や業務部門、家庭部門などで利用されることになり、二酸化炭素の排出抑制のためには電気の使用量自体の抑制が必要となろうが、発電時にいかに排出を抑制するかは日本全体でみても重要な課題だといえる。

電力会社は、電力業界として地球環境問題、とりわけ温暖化問題にどう対応していくかを 1996 年 11 月に「電気事業における環境行動計画」としてまとめており、以降、毎年フォローアップを行っている。同計画では、安定供給、経済性、環境保全の同時達成を目指す電源のベストミックスの追求を基本とし、電気の供給側では発電時に二酸化炭素をほとんど排出しない原子力の推進を中心としたエネルギーの低炭素化、需要側では電化の推進や省エネ機器の普及を通じたエネルギー利用の効率化を目指している。具体的には、2020 年度の二酸化炭素排出原単位(発電電力 1 単位あたりの二酸化炭素排出量)を、0.33kg-CO2 / kWh 程度にまで低減させる(2009 年度の実績は 0.351kg-CO2 / kWh)ことを目標にしている。

原子力発電所の停止による夏場の不足分を補うために行われている電力供給の緊急拡大策は、火力発電所の稼働率引き上げ、ガスタービンの増強などほとんどが化石燃料を利用したものである。震災後の非常時は仕方がないとしても、この状態を続けていると、電力

業界として、また日本全体としての二酸化炭素排出抑制目標の達成は難しくなるだろう。

図表 16：部門別二酸化炭素排出量構成比（2009 年度）



図表 17：電気事業における環境行動計画の概要

基本方針	安定供給、経済性、環境保全の同時達成 供給面：原子力を軸とした電源ベストミックスの推進 2020年度までに原子力を中心とする非化石エネルギー比率を50%に 需要面：電化の推進、省エネルギー・高効率電気機器の普及
目標	2020年度の10社計のCO2排出原単位を0.33kg-CO2/kWh程度へ（2009年度の実績：0.351kg-CO2/kWh）

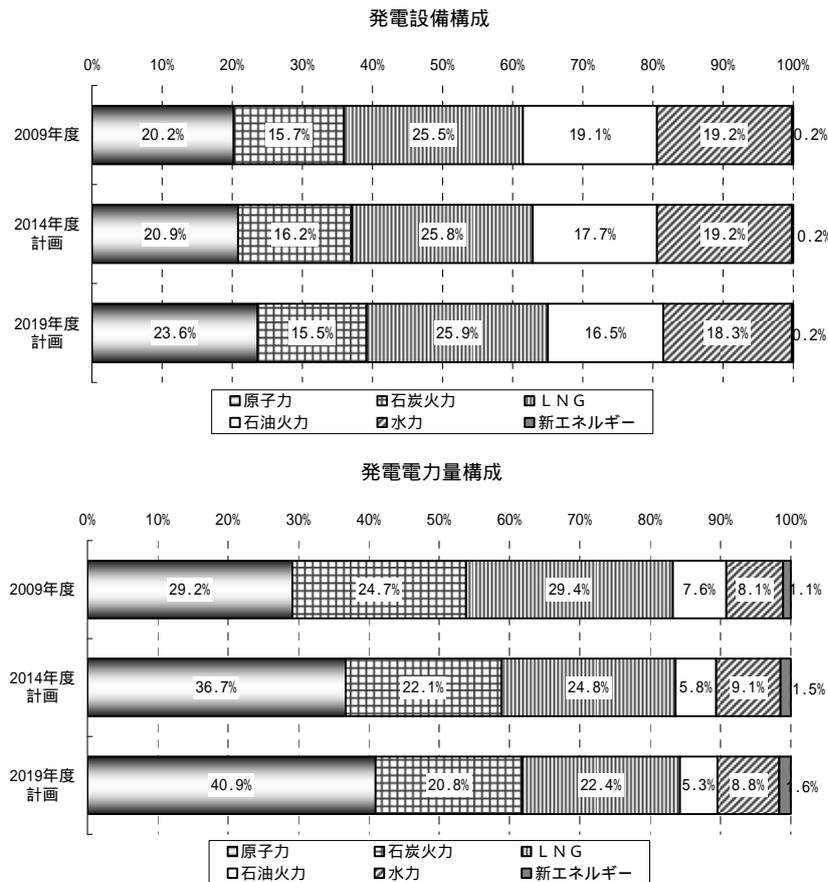
(出所) 電気事業連合会「電気事業における環境行動計画（2010年度版）」

(3) 電力供給計画

電力会社が今後10年間の電力需要をどう賄っていくのか、その需給見通しを示したものが電力供給計画である。年に1度各電力会社から政府に届け出されることになっており、国のエネルギー政策や各電力会社の経営方針が具体的な姿として現れたものとなっている。

2010年3月にまとめられた電力供給計画によると、設備の新增設と稼働率の引き上げにより、2019年度の総供給に占める原子力発電の割合を、発電設備構成比では24%に、発電電力量構成比では41%にまで高めていく計画となっている(図表18)。原子力以外の主要エネルギーでは、LNGの発電設備構成比を若干引き上げるものの、その他については割合を低下させることになっている。なお、太陽光や風力などの新エネルギーの割合は発電電力量構成比で2%とごくわずかであり、全体として原子力の推進が電力供給計画の根幹となっているといえる。

図表 18：電力供給計画の概要



(注1) 石油火力にはLPGなども含む、新エネルギーは風力、太陽光、バイオマスなど
 (注2) 一般電気事業者10社及び卸電気事業者2社の合計
 (出所) 経済産業省「平成22年度電力供給計画の概要について」

(4) エネルギー政策の見直しは不可避

これまでみてきた通り、政府や電力会社は、供給安定性、環境適合性、経済効率性を同時に満たす基幹エネルギーとして原子力を積極的に推進する方針である。しかし、全国的な広がりを見せつつある電力不足は、震災の影響による東北地方での原子力発電所の停止や、その後の他の原子力発電所の相次ぐ再稼働の延期によるものである以上、原子力発電をエネルギー政策や電力供給政策の中で今後どう位置づけるのか、あらためて見直す必要があるだろう。

原子力を推進する方針を今後も維持したとしても、原子力の安全性を今より向上させるのには当然コストがかかり、それは最終的には電気料金へ転嫁されることになるだろう。また、原子力から、LNGや石油などの化石燃料や、環境適合性に優れた風力や太陽光などの自然エネルギーによる発電へと切り替えた場合、これまでよりも発電コストは増加することになる。福島での事故による損害賠償のための原資も、電気料金の引き上げによって電気の利用者がある程度負担するべきだとも考えられる。エネルギー政策などの見直しの結果がどのようなものになるにせよ、私たちは少なくとも将来的には電気料金が相当上

昇することを覚悟すべきだ。

エネルギー政策を見直す際にひとつの大きなポイントになるのが電源別の発電コストであるが、比較可能な形で計測するのは非常に難しいことには留意する必要がある。

図表 19 にある電源別の発電コストの試算結果を見てみよう。この中で石油火力のコストは、当初の原油価格を 27 ドル/バレルとし、その後は毎年 0.2% ずつ上昇することを前提にはじき出されている。原油価格が 4% ずつ上昇することを前提にした場合には、発電コストは 5 円/kWh 程度上乗せされる計算になっているが、原油価格は 2002 年度から 2010 年度にかけて年平均で 16% 程度上昇しており、実際の発電コストは試算よりもかなり高かったことになる。将来予測を含んだコスト計算の難しさを物語っているといえよう⁴。

今後コスト計算を見直す際に、もし、原子力発電に関して今回の大津波のような数百年に一度のリスクや大事故が起きたときの賠償費用を織り込むのであれば、石油を使った火力発電についても、例えば中東で戦争が起きて原油価格がさらに暴騰するリスクを織り込むべきかもしれないし、また、化石燃料であれば温暖化ガスを大量に放出することによって地球規模の環境破壊が進み、その対応のために多額のコストがかかる可能性も勘案する必要があるかもしれない。発電コストの計算は、どこまでの範囲をコストとして把握するのか、また将来の予測部分をどう想定するのかによって結果が大きく異なるものだということを認識しておくべきだ。

また、福島事故により、原子力発電はひとたび重大な事故が起きれば人の力でコントロールするのは非常に難しく、被害も甚大になることがあらためて分かった。原子力発電を火力発電で代替した場合、1 年で 3 兆円程度、発電コストが増加するという試算⁵があるが、今回の原発事故の賠償額である数兆円とこのコストを単純に比較するのは適切ではないだろう。発電コストの多寡に関わらず、一度制御不能な大事故を起こした以上、原子力発電は時間をかけてでも将来的には廃止すべきという考え方は自然だともいえる。エネルギー政策について考える際には様々な要素を総合的に勘案する必要があり、発電コストの試算結果はそのときのひとつの判断材料にすぎない。

⁴ なお、為替レートは 1 ドルにつき 20 円円高になると発電コストが 0.8 円/kWh 程度減少する計算になっている

⁵ 第 9 回新成長戦略実現会議における経済産業大臣提出資料（2011 年 6 月）より

図表 19：電源別の発電コストの試算

電源	発電単価（円/kWh）	設備利用率（％）
水力	8.2～13.3	45
石油	10.0～17.3	30～80
LNG	5.8～7.1	60～80
石炭	5.0～6.5	70～80
原子力	4.8～6.2	70～85

（注）試算における前提条件は以下の通り。

- ・設備の運転年数：40年
- ・為替レート：121.98円/ドル
- ・初年度燃料価格：石油 27.41^{ドル}/b、LNG 28,090円/t、石炭 35.5^{ドル}/t
- ・石油、LNG、石炭の価格上昇率はIEAの「World Energy Outlook」の最新値をもとに算出

（出所）総合資源エネルギー調査会「バックエンド事業全般にわたるコスト構造、原子力発電全体の収益性等の分析・評価（2004年1月）」

4．電力制約へどう対応していくか

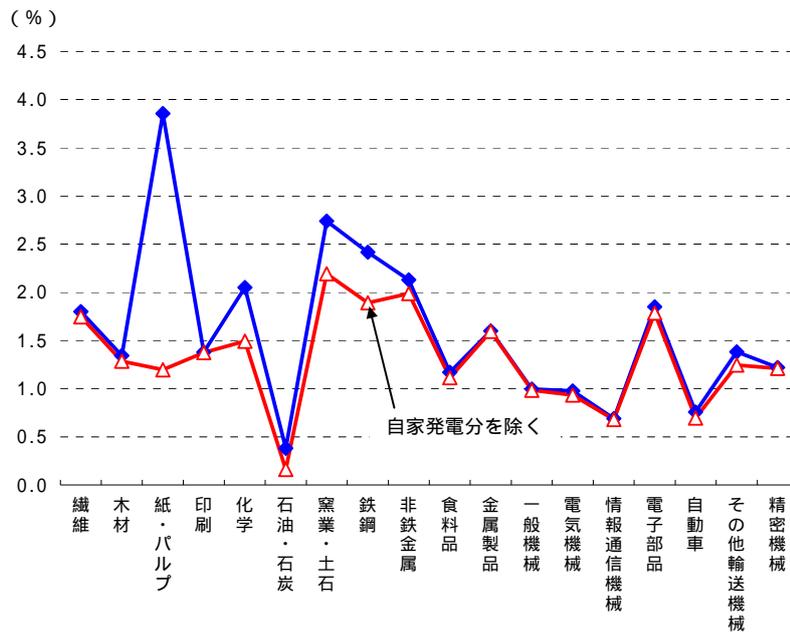
（1）電気料金上昇の影響

今後どのようなエネルギー政策をとるにせよ、電気料金が相当程度上昇するのは避けられないと考えられる。その場合、日本の製造業にどのような影響を与えるのだろうか。

電気料金の上昇は製造業の産業構造転換をもたらす要因になる可能性がある。先にも触れたように、1970年代の2度の石油危機は、エネルギー多消費型産業である素材産業から加工業種への転換を促すことになった。

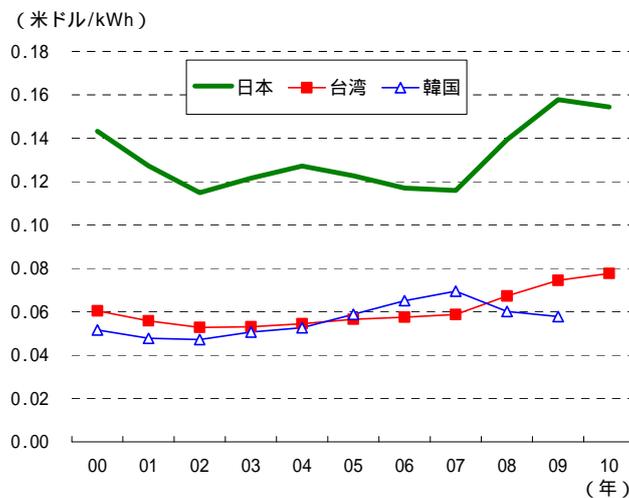
どの産業も電気を使うので、電気料金の上昇は広く企業の収益を下押しする要因となるが、生産額に占める電力投入額の比率が高い産業ほどより影響が大きいといえる（図表20）。製造業のうち素材業種では、ガラス繊維やセメントなどの窯業、電炉鋼などの鉄鋼、電解ソーダやガスなどの化学、銅や亜鉛の地金などの非鉄で、製造過程で電気を使う割合が高い。加工業種の中では、24時間の通電が必要なクリーンルームを利用する集積回路などの電子部品が電気を多く使用する。なお、日本の電気料金は韓国、台湾に比べてかなり高い（図表21）。電気料金の上昇による影響は、両国との競争が激しい電炉メーカーや半導体メーカーで特に大きくなるだろう。

図表 20 . 生産額に占める電力投入金額の割合（業種別）



(出所) 経済産業省「平成20年産業連関表」

図表 21 . 日本、台湾、韓国の産業用電気料金の推移



(出所) I E A 「Energy Prices and Taxes Statistics」

(2) 電力自由化の検討

電気料金の上昇をなるべく抑えるために、電気事業のいっそうの自由化も検討課題になる。これまで電力業界の自由化は徐々に進められてきたが、10電力会社による地域独占は実質的には変わっていない。

電力会社間の競争や新規企業の参入を促すことで、現在よりも効率的な電力供給体制を構築することが可能になるかもしれない。経営効率の高い電力会社を生み出し、発電コストの増加分がなるべく電気料金に跳ね返らないようにするひとつの方策となるが、自由化

や競争を促進することによる弊害にも十分に目配りする必要がある。

例えば、発電部門と送電部門の分離は、送電にかかるコストを既存の電力会社と同じにすることで、発電部門に企業が新規参入しやすくする効果が期待できる。一方で、分離することによって発電会社の価格競争が激化し、必要な設備投資が遅れがちになることや、需要者に対する電力の供給責任が曖昧になりやすいことなどが指摘されている。電気料金の上昇は抑制されても、これまでのように高品質の電力を安定的に供給することができなくなることが懸念される。

また、原子力発電のような、ハイリスクかつ国が政策的に推進している事業を、利益を追求しなければならない民間の営利企業に委ねることの是非についても考える必要があるだろう。自由化や競争の促進と安全性の向上はトレードオフの関係にあるともいえ、そこに国による規制をどう絡ませていくのか、冷静に議論していくことが重要だ。

(3) 電力供給不安への対応

先にも触れたように、定期検査後の原子力発電所が再稼働できなければ、電力不足による企業の生産活動へのダメージは大きくなると見込まれる。この場合、電気料金の上昇だけでなく、そもそも必要な電力がきちんと供給されるかどうかも心配しなければならなくなり、多くのメーカーにとって国内で生産を続けることは難しくなるだろう。生産拠点の海外移転が加速する可能性は否定できない。

必要な電力供給が確保できるかどうかは短期的には原子力発電所の再稼働の可否によるところが大きいですが、仮に既存の原子力発電所を稼働させることができたとしても、将来、新增設まで行うのはかなり難しくなっているのが現状だ。原子力は電力供給計画の根幹だっただけに、中長期的にもやはり電力供給力の確保には不安が残ることになるかもしれない。

今後は、「増える電力需要に応じてどう供給力を高めるか」から、「供給力を拡大させることが難しくなる中でどう電力需要を抑えるか」へと発想を転換させることも重要な課題になると考えられる。先にみた電力会社の供給計画は、電力需要が年平均で0.8%ずつ増加することを前提に供給力をどう増強していくか、という観点で作られている。供給責任がある電力会社としてはそういう計画にするしかないと思われるが、電力の需要者側の行動次第では、今後は供給力を増やし続ける必要はなくなるかもしれない。

節電の動きが消費者の間で広がりを見せている。冷やしすぎるエアコン、明るすぎる駅や店舗、オフィスの照明、多すぎるエレベーターやエスカレーターなど、多少不便になったとしても生活をしていくうえではあまり必要のないものが意外に多いことがわかってきた。節電によって無駄な電力需要を削減することができれば、これまでのように供給力を拡大しなくても、企業の生産活動に真に必要な電力は確保できるかもしれない。先に見たように、東京電力管内の電力需要は昨年と同じ気温の日と比べるとおよそ1,000万kW程

度低下しているが、これは原子力発電所約 10 基分に相当する量である。また、消費者の行動の変化が企業活動の変化を促し、電力を含めエネルギーを過剰に消費しない生活様式が社会に定着することにつながる可能性もある。現在様々なレベルで行われている節電への取り組みは、今後の電力需給のあり方やエネルギー政策について考えていく上で、大いに参考になる社会実験だともいえるだろう。

おわりに

今回の震災が日本経済にもたらした影響を考えると、被災地をどう復興していくのか、福島での原発事故をどう収束させていくのかが最大の課題であることは言うまでもない。同時に、短期的、中長期的に電力需要を日本全体でどう賄っていくのかも非常に大きな課題として私たちの前に示されたといえる。

エネルギー政策や電力需給の問題はこれまで私たちの生活には縁遠い存在だったが、実際は日常生活に直接関わる事柄である。私たち一人ひとりのこととして、この課題に対する答えを見つけ出していく必要がある。

- ご利用に際して -

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- また、本資料は、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社の統一した見解を示すものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断くださいますようお願い申し上げます。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所：三菱UFJリサーチ&コンサルティングと明記してください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡下さい。