

原子力に求められる更なる安全性の追求

福島第一原子力発電所の事故以降、学会、技術者そして電気事業者も含めて、安全性という面で非常に反省し、あの事態に至った技術的な瑕疵とは何かを考え、その対策に最優先で取り組んでいます。

発電所は、想定される地震動や津波の規模、確保できる水の量など、地域毎に特徴があるため、全てを福島第一と同じには考えず、個々に見ていくことが肝心です。規模が大きい地震はプレート境界で起こります。また、津波は水深が深いと規模が大きくなる性質があります(図-①)。先日伺った川内原子力発電所を例にあげますと、川内は、プレート境界がなく、海も非常に浅いので、津波の高さは最大で3.7mほどと計算されています。敷地は元々13mの高さにあるため、それだけでも安全ですが、さらに浸水防止、非常電源や水源の確保など様々な安全対策がとられています。余裕に余裕を重ねているので、福島第一と同じことが起こるとは言えないのです。玄海もこれに近い状況です。(表-①)

今回、政府の事故調査委員会などで、福島事故は人災だったとの声が聞かれました。福島第一に近い女川原子力発電所と福島第二原子力発電所が災害に耐えたのに、福島第一だけが被害を受けてしまった。それはなぜかというのが

問われた訳です。

原子力発電所は、安全性を高めるために想定事象を考えて設計がなされますが、現在は想定を超えても大丈夫なだけの安全性が求められています。女川は事前に想定されていた津波が9.1m、対する敷地の高さは10mでしたが、東北電力はさらに4～5mかさ上げして建設しました。今回13mの津波がきましたが、この判断が功を奏し、津波に耐えることができたのです。

この女川の例に見られるように、念のための措置をとっていたところは災害に耐え、とらなかった福島第一だけがあの事態に陥ったのです。基準となる安全設計をさらに超えて、十分な余裕をもった対策をとり、終わりなく手を尽くすことが大切です。一つひとつの積み重ねが原子力発電所の安全性を高め、市民の安全を確保する材料になっていくのです。女川や福島第二のように手をつくしていけば、福島第一のようなことは起こらないと、私は思います。

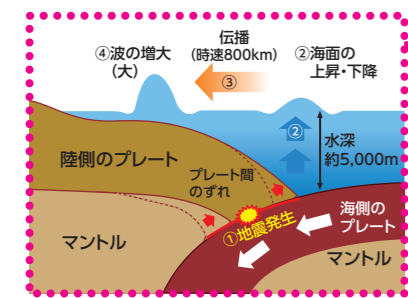
●津波影響の試算結果(表-①)

出典:九州電力ホームページ

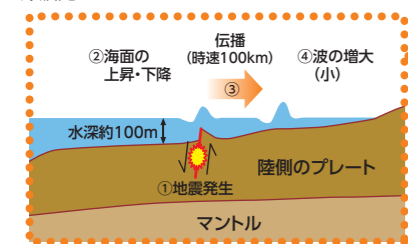
	玄海原子力発電所	川内原子力発電所
耐震安全性評価における津波高さ	海拔2.1m程度 (マグニチュード7.4)	海拔3.7m程度 (マグニチュード8.1)
敷地高さ	海拔11.0m	海拔13.0m

●津波発生メカニズムと日本周辺におけるプレートとその境界(図-①)

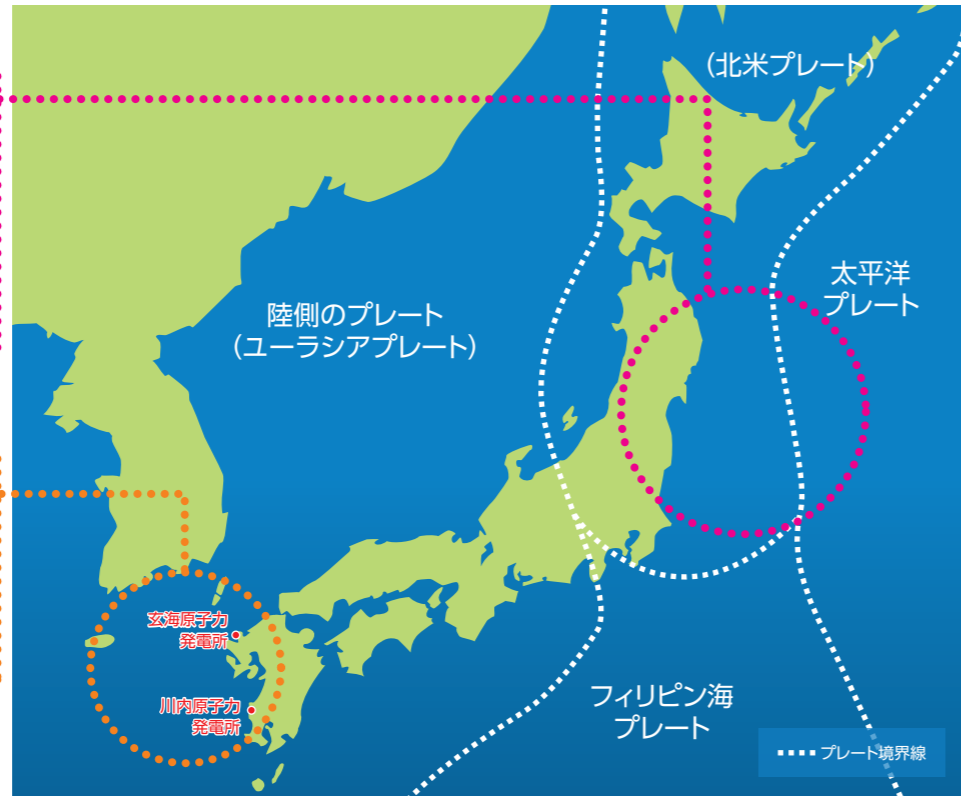
プレート境界で発生する地震による津波発生メカニズム



プレート内部で発生する地震による津波発生メカニズム



出典:独立行政法人 原子力安全基盤機構
「原子力発電所の耐震安全性(平成19年11月)」
気象庁ホームページを基に作成



日本経済の再生に果たすエネルギーの役割

～原子力再稼働に向けて～

京都大学原子炉実験所
教授・工学博士 山名 元 (やまな はじめ)

1953年京都府生まれ。76年東北大学工学部卒業。81年東北大学大学院工学研究科博士課程修了。動力炉・核燃料開発事業団(現、日本原子力研究開発機構)を経て、96年京都大学原子炉実験所助教授に就任。2002年より現職。原子力安全委員会審議会委員。著書に「間違えだらけの原子力・再処理問題」、共著に「それでも日本は原発を止められない」など。

2030年代に脱原発を目指す提言が掲げられる中、電気料金値上げの話がいよいよ聞こえ始めました。このまま原子力の再稼働が進まなければ、経済、産業、そして暮らしはどのような影響を受けるのでしょうか。京都大学原子炉実験所の山名元教授に、原発ゼロがもたらす社会と今後の原子力のあり方について語っていただきました。

基幹的政策とは成り得なかった今回のエネルギー戦略

平成24年9月14日に、前政権において、「2030年代に原子力をゼロとする」とした「革新的エネルギー・環境戦略(エネルギー・環境会議決定)」が出されました。しかし、同月19日の閣議においては、「当戦略を踏まえて、柔軟性を持って不断の検証と見直しを行いながら遂行する。」という曖昧な表現に止まりました。これは、この戦略が日本の基幹的政策としては決定できなかったことを意味します。

政権が代わったことで、この戦略については、今後見直しが進むと思うのですが、この戦略の問題を、改めて考えてみたいと思います。この戦略には次の三つの問題があると考えています。

この戦略は「三つの柱」を掲げています。第一が原子力に依存しない社会の実現、第二がグリーンエネルギー革命、そして第三がエネルギーの安定供給、となっています。しかし私は、エネルギー政策としてこの順序がおかしいと思っています。これが一つ目の問題です。我が国は、大量のエネルギー資源を海外から輸入し、大量の機械製品等を輸出する

貿易で成り立っている国です。貿易が日本の存立基盤であり、エネルギーの安定供給は食料や防衛と同様に疎かにできないものです。このため、エネルギーの安定供給こそ第一の柱となるべきです。国の存立基盤であるエネルギーの安定供給を確保しながら原子力のあり方を考えるのであれば、まだ理解できますが、原子力をゼロにすることを第一の目標として、安定供給を三番目に置くというのは順序が全く逆です。

二つ目の問題は、この方針の決め方です。2030年代に原子力をゼロにするとき、社会的・経済的リスク、海外との関係など大きな問題が発生するだけでなく、大きな国民負担も発生します。そのような問題や負担等について国民に十分に伝えないまま議論され、「原子力が好きか嫌い、ゼロにしたいか否か」という感情や願望が主体で、決められていったように私は感じています。

そしてもうひとつが、時間軸に沿った具体策の問題です。この戦略は、2030年もしくは2030年代にエネルギー構成をどうするか、という将来の目標しか言っておらず、時間軸に沿ってどう具体的に変えていくのかを、明白には説明してい

ません。実はこれが一番大きな問題です。

国の根幹に関わるエネルギー政策は、慎重に時間を追い、失敗のないよう決めていく必要があります。例えば、10年単位で目標を定めて、それを確実に達成していくような慎重さが必要です。しかし、再生可能エネルギーの不確実性や火力発電依存度の高止まり等の問題を問うことなく、そこに至るための現実的な具体策が、ほとんど示されていないのです。

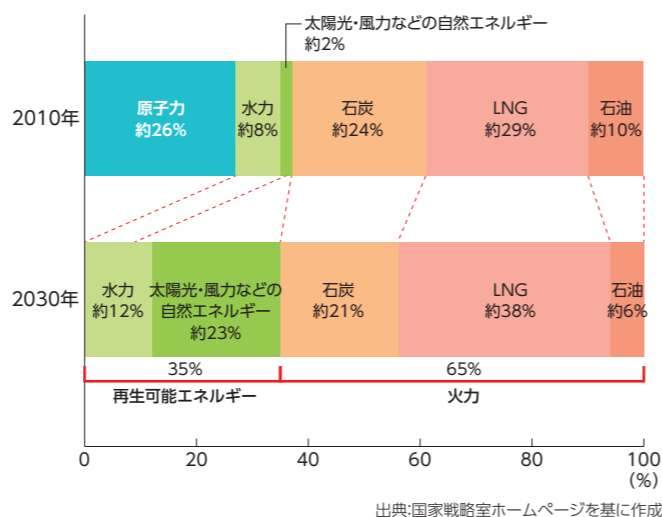
閣議においても、「原子力をゼロにする」という目標だけの戦略でいいのかということが問われ、結果、非常に曖昧な決定となったのでしょうか。これまでの経済活動も、それによって成立した豊かな社会も、エネルギーの安定供給が一つの成立要件となっていたのです。この基盤が確実に揺らごうとしているのですから、経済界から反対が出るのも当たり前の話です。

原子力をゼロとした場合の代替エネルギーへの不安

原子力ゼロを目指すためには、原子力発電で賄っている分を他の電源で補う必要がありますが、ここに重大な問題があります。革新的エネルギー・環境戦略では、2030年において総電力量の35%を、再生可能エネルギーで賄うことになっていて、残りの65%が火力発電となります。再生可能エネルギーのうちの水力を除く約23%が太陽光発電や風力発電等です。2010年段階での電源構成をみると、原子力は26%、火力が63%、水力が8%、太陽光・風力等に至っては2%程度です。原子力を無くした分を他で補うために、火力発電を増やし、太陽光・風力発電等を23%程度まで急拡大する、という構想なのです(グラフ①)。このシナリオの実現はそう容易くはありません。

石炭はCO₂などの環境問題があるので、火力を増やす場合は天然ガスに頼ることになります。これがまず一つ目の問題です。わが国は、天然ガスを液化してタンカーで輸入して

●原発ゼロシナリオ2030年の電源構成(グラフ①)



います。もし海上封鎖等で輸入が途絶えたら日本は20日位しか持たないのです。これまで天然ガスはマレーシア、インドネシア、オーストラリアなどから輸入していましたが、インドネシアの輸出量の減少や需要の増加で、今後、カタールやロシアからの輸入が拡大していくでしょう。私が子どもの頃、日本は石油依存でした。政情不安定な中東依存をやめようと、原子力や天然ガスを増やしてきた訳ですが、今後、天然ガス依存度をあまり大きくすると、再び中東等への依存が増えることとなります。時代に逆行していると言えます。

エネルギーを中東やロシア等政情不安定な国に依存し続けられますか?ということが問われているのです。原子力エネルギーを持つことは、他国に依存せず日本の独立性を保つうえで大切なことです。これをゼロに戻すというのは、国際政治学的にもリスクの高い話になります。

また今世界中でガスの需要が増えており、ガスの価格が上がる可能性もあります。万一取り合いになったとき、ガス以外のカードを持たなければ、価格的にさらに厳しい立場に立たされることも考えられます。

二つ目の問題は、太陽光発電や風力発電等を、総電力量の23%まで20年程度で増やせるかということです。太陽光や風力は天気依存のため、需要に対する供給の保証ができません。出力が変動します。需要に合った供給を可能にするには、需要の変動を予測して、変動分はバックアップ電源として火力発電でカバーする必要があります。再生可能エネルギーを増やすには火力の充実も必要不可欠で、そのための投資が必要となり、コストも上がります。

また、太陽光や風力等の不安定な電源が沢山入ってくると、送電線の増強等電力システムの安定性を保つことも必要です。こういった追加的な設備に数十兆円規模の大きな投資が必要となります。

更に、1kWhあたり原子力で9円、石炭火力で9.5円、天然

ガス火力で10円の発電コストに対し、現在の再生可能エネルギーの買取価格は、太陽光発電で42円です。

これらのコストを全て合わせると、電気代は4～5割は上がり、2030年代には最悪で2倍になるという見積もりもあります。この負担は、一般家庭にもかかってきます。

原子力の長期停止に伴う日本経済への影響

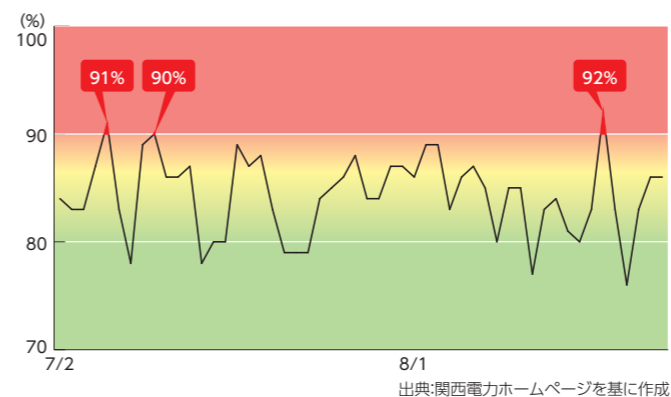
現在も原子力発電所のほとんどがストップしているという状況が続いていますが、これは大変深刻な事態です。原子力をゼロとするならば、火力発電による焚き増し用の燃料費が、1年間におよそ3兆から4兆円超かかってきます。電気事業者はこれまで電気料金を上げず、内部留保を取り崩すことで乗り切ってきましたが、今後は全国平均で2～3割は電気料金を値上げしなければならなくなるでしょう。

仮に、電気料金が3割上がった場合、企業の生産コストのおよそ3～6%に響いてくるという計算結果が出されています。生産コストに対して利益率が数%という素材産業や中小企業にとって、3割の値上げは利益が出ないことを意味します。事業を廃止したり、あるいは電気代の安い海外に移転したりといった動きも出てくると考えられます。

日本は、製品を作りそれを輸出するという貿易で生きている国であり、品質の良いものを作ることが日本の生命線です。必要な部品や素材を作る産業がやっていけなくなれば、日本の技術力は空洞化してしまいます。これは、日本の国力が落ちることを意味します。貿易収支が負に転じれば、最終的に経常収支も負に転じるでしょう。これはとても危ない話なのです。

昨年7月に大飯原子力発電所が再稼働しましたが、関西では昨夏の7月から8月の間に、電力供給に対する需要が90%を超えるという電力需給がひっ迫した日が数日ありました(グラフ②)。昨年九州では火力発電所の故障で200kW規模の電源が一気に落ちるといったトラブルがありましたが、

●関西電力管内における電力の最大使用率の推移(平成24年7月2日～8月22日) (グラフ②)



大飯が動かない状態で同様のことが関西で起こっていたら、本当に停電になっていたことでしょう。

日本の電力需給は、原子力の停止により、極めて厳しい状況が続いています。昨夏は、一部の地域で、節電の目標が定められるなど、需給状況は厳しく、計画停電の恐れもありましたが、多くの産業で夏場の空調を抑える他、作業時間を休日や夜間に移したり、生産自体を縮小するなどして乗り越えたというのが実情です。この状態にいつまで耐えられるのでしょうか。

経済や社会の安定性という意味では、我が国はすでに厳しい段階に来ているとも言えます。電気代が上がる、停電のリスクがある、節電を強いられるという三重苦に、いつまで耐えられるか我慢比べの段階に入っているように感じます。

早期に求められる原子力の再稼働

原子力の再稼働については、手続きの正当性をどうするかということと、現在直面している全日本的なリスクのバランスを取り、早く実施できるよう政治判断を行う局面に来ています。今は、原子力の安全基準の見直しができいていないため、これを待つという状況ですが、そうした場合、この間の経済的・社会的リスクを受ける相当な覚悟が必要です。これとは違うシナリオとして、安全規制の見直しを加速した上で、安全余裕の高い炉については政治判断で再稼働させることで、経済的・社会的リスクを回避するという道もあるのです。

私個人としては、このようにして、慎重を期した上で再稼働の判断を進めることで、日本社会が沈没するリスクを避ける方が有益だと考えます。もちろん原子炉が安全でなかったらこんなことは言いません。

