

2011年5月30日

原発の本当の発電コストを考える

Twitter 印刷著者プロフィール過去記事一覧災害確率か予防原則か

福島第1原発の事故は国内はもちろんのこと、世界に大きな影響を与えた。未だ収拾の見通しが明確に立っているわけではない。放射能汚染の実態把握も十分とは言えず、今後被害がどれほどになるのか予断を許さない。

エネルギー供給の面では今夏の電力不足への不安が顕在化しているが、与えた影響はそれだけにはとどまらない。2030年までに原発を13基新增設するとしていた政府のエネルギー基本計画を維持するのは難しくなった。菅直人首相は「白紙からの見直し」を表明している。

何よりも、電力供給施設としての原発の安全性や信頼性が根底から疑われることになった。原発の過酷事故（severe accident）への対応策ができていなかった。多重保護という「建前」が機能しなかったのだから、安全基準や審査体制にも不備があったと言わざるを得ない。今回の惨事で図らずもそのことが明らかになった。今回被災しなかったほかの原発の安全性も問われてくるだろう。

政府は浜岡原発の停止要請をした。想定される東海地震の震源域の真上に立地しており、大きな地震に襲われる可能性が特別に高いことを根拠にあげている。ほかの原発は現時点で30年以内に震度6以上の地震が起こる確率が1%以下だとし、直ちに停止は求めないという。

ただ、今回の震災の教訓は、災害発生確率が低いことを理由に安全対策のレベルを下げているということにはならないということである。

東北沿岸では今回と同程度の規模の津波が平安時代の貞観地震（869年）の際に襲来していた。この事実を突き止めた産業総合技術研究所の岡村行信博士が政府の審議会の場で強く警告を発していた。警告を受け入れて対策を講じていれば、今回の震災による被害はかなり軽減できたはずである。

つまり、今回の津波は想定外ではなかった。千数百年に1度は起こる津波だったのである。しかも地震や津波がもたらす被害は想定可能なものだ。気候変動のように具体的に何が起こるか正確に予見できない類のものではない。その意味で、津波や地震への対策は未知（unknown）や不確実（uncertain）な下での意思決定ではない。

いつ起こるかを正確に予測はできなくてもいつかは起こる。明日起こるかもしれないし、数十年後に起こるかも知れないのである。予防原則（precautionary principle）を適用するならば、過去の経験と現在の科学的知見が示唆する最大の地震や津波への対処策を講じる必要がある。

政府推計と大島推計

最大の対策をとっても残る危険はある。我々の自然に対する知識はもとより完全ではない。原発のあり方についてその分野の専門家だけの議論で決めるのは適切ではない。現在の科学的知見をもとに安全性に関してより広い観点から議論する場がなくてはならない。どこまで危険を軽減できればよいのか、最終的には社会的、政治的意思決定の問題になる。

安全対策の強化は不可避だが、これは原発の安全対策費の上昇を意味する。つまり、発電コストが上昇する。これまで原発は通説的には安価といわれてきた。政府が原発を推進してきた大きな理由もそこにあった。しかし、その根拠はそれほど堅固なものとは言えない。

原発の電力が安価だというのは、2004年に出された総合資源エネルギー調査会電気事業コスト分科会の報告書が根拠になっていた（表参照）。しかし、原発の発電コストは他の電源の発電コストよりも高いという研究結果が最近、立命館大学の大島堅一教授によって出されている。

●電源別発電コスト（円/kWh）

| | | 総合資源 エネルギー調査会 | 大島堅一教授の推計値(2) | |
|--------|-------|------------------|---------------|----------------|
| | | 2004年(1) | 1970-2007年度 | |
| | | | 実績値 | 財政支出を含む 総計値 |
| 原子力 | | 5.3 | 8.64 | 10.68 |
| 火力 | 石油火力 | 10.7 | 9.8 | 9.9 |
| | 石炭火力 | 6.2 | | |
| | LNG火力 | 5.7 | | |
| 水力 | | | 7.08 | 7.26 |
| 一般水力 | | 11.9 | 3.88 | 3.98 |
| 揚水 | | | 51.87 | 53.14 |
| 原子力+揚水 | | | 10.13 | 12.23 |

(1)電気事業分科会コスト等検討小委員会報告書(2004年1月23日) 設備規模、設備利用率、運転年数に想定値が置かれている。割引率3%で試算。(2)大島堅一『再生可能エネルギーの政治経済学』東洋経済新報社(2010年)

表で両者を比較すると、原発の発電コストは、報告書推計では 5.3 円/kWh と最も安価であるのに対して、大島推計では 1970 年度から 2007 年度までの実績値で 10.68 円/kWh と火力や水力よりも高くなっている。しかも、これは震災前の評価だ。つまり、今回の原発事故に伴う対策費や賠償費、今後上昇が予想される安全対策費を考慮しないとしても、大島推計では原発はほかの電源より高かったのである。

なぜ両者の推計にこれほど大きな違いが生じているのだろうか。推計方法の違いと用いるデータの違いをまず指摘できる。

報告書推計では、モデルプラントを想定して発電に要する種々の費用を集計している。これに対して大島推計は実績値である。電力各社が公表している『有価証券報告書』に基づいて電源別発電コストを推計する方法が、同志社大学の室田武教授によって開発され、大島教授が発展させた。

推計の正確性には、いずれの方法についても議論があるかもしれない。モデルプラント方式では様々な前提が仮定されている。実績値は「実態」が反映されているわけだが、その場合も集計範囲などで何らかの標準化を図ることは避けられない。

原発の見えないコスト

いずれの方法をとるにしろ、発電コスト比較で最も重要なのは、発電に伴うすべてのコストを勘定に入れることである。これは誰もが納得することだろうが、実際には容易ではない。

例えば発電のために何らかの資源を海外から購入するとしよう。化石燃料でもウランでもよい。その採掘現場がすさまじい環境破壊を起こしていたとして、何も対策が取られていない場合には、購入した資源の価格には環境損害費用が含まれていない。環境損害の被害者や社会に転嫁されているのである。だが、規制がかかったり、賠償問題に発展したときには、そうした費用を価格に反映させる必要が出てくる可能性がある。

しばしば推計が困難と指摘されるバックエンド（使用済み核燃料の再処理や放射性廃棄物の処分など）費用だが、報告書推計はこれを発電コストに算入している。その点は評価できるが、問題はバックエンド費用の見積もりが、核燃料サイクル政策が政府の計画通りに進むことが前提になっている点である。周知のように、核燃料サイクル政策は不確実性がきわめて大きく、現にまったく計画通りには進行していない。したがって、バックエンド費用の見積りは過小評価の疑いが大きい。

大島推計は電力会社の実際の支出をまず集計している。発電に要する電力会社の支出は『有価証券報告書』に記載されている。しかし、電力会社の支出費用だけでは原発での発電は成り立たない、と大島教授は指摘する。発電技術の開発や発電所の立地や維持に巨額の財政支出が充てられている。立地地域への財政支出は火力や水力などに対してもあるが、

原発はいわゆる電源三法交付金によってほかの電源に比べてきわめて手厚い財政支出がなされている。

もしこの財政支出が原発に不可欠な支出ということであれば、仮に電力会社の費用にはカウントされていなくても（電力会社の『有価証券報告書』に計上されていなくても）、原発の発電コストの一部として計上すべきであろう。

すべての電源に対して大島推計では、財政支出を含めた発電に要する総費用を集計している。すると原発は最も高価な電源ということになる（表の「財政支出を含む総計値」）。原子力発電は出力調整ができないため揚水発電で補完せざるを得ないと考えるとさらに高価になる（表の「原子力+揚水」）。

大島推計に基づくならば、今回の事故によって原発の安全性に疑問符がついただけでなく、これまで喧伝されてきた経済性も疑わしいということになる。原発の経済性は巨額な財政支出による下支えがあって初めて成り立つ。「安い」というこれまでの評価は国家によってつくられた虚構と言わざるを得ない。

原発が高価な電源ということになるならば、原発を推進してきた論拠の 1 つは崩れることになる。それでも原発を推進する場合、推進の論拠はどこにあるのだろうか。

いずれにしろ、発電コストの徹底的な検証は、今後のエネルギー政策を考える前提と言わなければならない。

< 原発のトラブルは何故過剰に恐れられるか - 細見ちひろ日本政治の断層線 >.原発の未来、国民的合意の期待 - コストに注視を - 石井孝明アゴラ編集部 / 記事一覧
.震災で起こった原発の事故、そして東日本での電力不足と停電。過酷な現実によってエネルギーと原発への国民の関心は高まった。未来をどうすべきかの議論が、これから始まるであろう。それへの期待と、重要な論点となる発電コストをここで考えたい。この危機は、エネルギーをめぐる分裂した国論をまとめるチャンスに転じることができる。残された私たちがよりよい社会を創り出さなければ、亡くなった数万人の犠牲者の御霊（みたま）を安らかににはできない。■「議論の空間」が作られなかったエネルギー政策

日本は経済活動で「無資源国」という重荷を背負う。ところが国民のエネルギー問題への

関心はそれほど高くなかった。これは原発をめぐる対立で、国民の合意を集約する営みがおろそかになったことが一因であろう。これまで、政府と原発を巡る推進派と、それに対する少数の反対派の対立があった。推進派は反対派からの自己防衛に力を注ぎ、政府は国民的な合意を積み重ねるという取り組みが真剣に行われなかった。

これは反対派に一因があった。「怖いんだ。だから止めろ!」。私は原発を巡る電力会社と市民団体の対話集会で、ある活動家の絶叫を聞いた。反対派には、恐怖という感情に基づく主張が目立った。そして代替案を出して、現実の政策に反映させる手腕も努力も欠けていた。そのために主張が世論の広い支持を受けることがなかった。この態度がもたらしたのは反感だ。官僚、学者、電力会社、原発メーカーなど社会的に「エリート」と分類される推進派からは、反対派を異質な存在とみなし、黙殺・軽蔑する傾向を私は感じた。

「自分の仕事を罵られる悔しさが分かるか」。私は取材で、ある電力会社の原子力担当幹部から反対派への憤りを聞いた。不当な批判への悔しさは理解できるが、冷静に考えるべき問題を感情的にとらえていることに驚いたことがある。

こうした対立の結果、日本ではエネルギー問題を考える際に、「原発の賛成、反対」という二項対立で問題をとらえるようになった。政府・推進派は反対派と合意をすり合わせることなく原発を作り続けた。意見を集める場が少ないために大多数の国民は、金を払って電気を利用するだけの単なる「消費者」になり、自らエネルギーの行く末にかかわることはなかった。これは危険な結末をもたらした。原発への疑問は、正しい指摘もあるのに聞いてもらえない「カサンドラの叫び」になってしまった。

その状況は今回の震災、そして原発事故で変わるだろう。国民全体で、未来を考える状況が生まれるかもしれない。そこでの建設的な議論と、国論の統一の希望がある。

■忘れてはならない経済性

しかし、エネルギーの未来についての議論では合理的な思考が望まれる。そして省エネの推進と自然エネルギーの普及が解決の方向であることは明らかで、その点では国民の合意を作り出せるだろう。しかし日本の電力の3割を作る原発への対応では意見が分かれるはずだ。原発を考えるべき多くの論点があるが、特にその中で経済性の問題を指摘したい。

経産省の試算では原発の発電コストは建設費と再処理費用を含めても電力のキロワットアワー(kWh)当たりで5.3円、日本の発電コストの平均は6.7円になる。一方で自然エネルギーは太陽光で47円以上、風力9-12円、バイオマス発電12.5円、地熱22-20円と高い。

建設費も高額だ。電事連（電気事業連合会）によれば発電能力 130 万 kW の原子炉は 1 基 3500 億円程度。同じ発電能力を持つには住宅太陽光（3.5 kW）では愛知県の世帯数と同じ 360 万世帯での設置と 10 兆円以上の投資が必要だ。風車は約 1 万機が必要で琵琶湖 1 つ分の土地が必要となり建設費も 1 兆円程度かかる。

2003 年に電気事業連合会は使用済み核燃料の再処理費用の見積もりを今後 80 年間にわたり総額 18.8 兆円と試算した。再処理はまだ実施されていないが、楽観的試算と批判されている。大変な巨額だが、他のエネルギーのコストも直視しなければならない。石油が史上最高値となった 08 年に日本は 23 兆円の石油を輸入した。この額は「製造業御三家」の鉄鋼、自動車、電子電気の輸出額とほぼ同じだ。今後は新興経済国の需要の増加でエネルギー価格の高騰が見込まれ、石油・化石燃料に頼ることはできない。

推進派の試算であることは考慮しなければならないが、自然エネルギーのコスト面の厳しい現実が分かるであろう。経済性から考えれば、急速な脱原発は現実的ではない。代替案のないまま「原発を止める」選択は日本経済の縮小しかもたらさない。原発の発電を維持しながら、省エネを進め、自然エネルギーの能力の向上を待つのが合理的な策だ。

エネルギーをめぐる政策の議論では一つひとつ問題を検証して、国民的合意を丁寧に作り上げたい。国民の合意のある政策は、力強く、持続するものになる。そして衆知を集めた合意は日本の国の姿をよりよいものにするはずだ。

石井孝明（経済・環境ジャーナリスト Blog）

マル激トーク・オン・ダイヤモンド 第 523 回（2011 年 04 月 23 日）

「原発は安い」は本当か

ゲスト：大島堅一氏（立命館大学国際関係学部教授）

これまで政府や電力会社は、「原発は安全でクリーン、他の発電方法よりも安く、原発を使用しなければ電力が不足する」などと説明をしてきた。福島第一原発が事故を起こした今、原発が安全だという点への信頼はもろくも崩れ去った。では、喧伝されてきた「原発は安い」は、本当なのだろうか。環境経済学の専門家で立命館大学教授の大島堅一氏と共に、ジャーナリストの武田徹と宮台真司が議論した。

大島氏は、原発の商用利用が始まった 1970 年以降に原発にかかったコストの実績値を計算した。その結果、「原発が安い」のは電力会社から見れば本当なのだが、われわれ利用者にとっては間違っていると話す。一体どういうことか。

発電にかかるコストとしてよく電力会社が出す数値は、たとえば04年に電気事業者連合会が経産省の審議会に提出した資料では、1キロワット時あたり、水力（揚水発電を除く一般水力）は11.9円、石油10.7円、天然ガス6.2円、石炭5.7円、そして原子力は5.3円としている。これは、稼働率を80%に設定するなど、ある一定の条件を想定して計算した値だ。この数値はあくまでモデル計算の結果であり、本当にかかったコストはこの方法ではわからない。

さらに、われわれ利用者の負担という観点で考える時に重要なのは、「見えないコスト」と「バックエンド費用」だという。「見えないコスト」とは、国からの財政支出だ。技術開発費や立地対策費がエネルギー特別会計の中から支出されるが、電源別に集計されていない交付金もあり、知らない間に原子力にお金が出ている状態が作られていると大島氏は話す。大島氏が集計したところ、1970年～2007年の交付金の約7割が原子力に支出されており、ほとんど「原子力交付金」だということがわかったという。つまり、原発は国の優遇策を受け、必要なコストは国、つまり国民の税金で負担してきた。そのために、電力会社にとっては「原子力は安い」のだと大島氏は言う。

大島氏は1970年～2007年の約40年間について、想定モデル計算ではなく、実際に発電にかかったコストを、財政支出の国民負担についても合算して計算した。その結果、1キロワット時あたりのコストは、原子力10.68円、火力9.90円、水力7.26円と、原子力はもっとも高かった。

もう一つの「バックエンド費用」とは、原子力特有の使用済み燃料の再処理費などのことで、これは燃料費など発電に必要な費用と共に、電気料金に算入されている。つまり、われわれ利用者が電気料金の中で負担させられている。大島氏は、たとえば使用済み燃料の再処理に11兆円以上が掛けられているが、そこで得られるプルトニウムはウランで購入した場合の9000億円分ではないなど、バックエンド費用には今の原子力政策が抱える不都合が多々あり、それをわれわれが知らされないまま、原子力を選択してきたのではないかと指摘する。

後半は、再生可能エネルギーのコスト面での評価と、1980年に科学技術庁のクレームを受けた文部省からの求めで、検定を通過した中学校社会科（地理）の教科書の原発に関する記述を書き替えた経験のある元教科書執筆者の大谷猛夫氏のインタビューを交え、原発をめぐる言説がいかにならされてきたのかについて議論した。