



原子力国民会議だより

太陽光・風力発電が基幹電源になれないわけ（第2部）

第1部で太陽光・風力発電が基幹電源になれないわけをエネルギーの生成が変動・間歇的であるという特性から説明した。第2部では蓄電との組み合わせを考えても難しいこと、技術的尺度（原理的）、経済的尺度（工学的・社会的）のいずれから見ても太陽光・風力は在来型電源（火力、原子力、水力など）より劣っており、やはり基幹電源にはなり得ないことを説明する。

1. 電力貯蔵は救済策にならない

電力の大量貯蔵は物理的に大変困難なことである。現在世界の電力貯蔵の99%以上は揚水発電（上下2つのダム池を設け、上の池に水を汲み上げて位置のエネルギーに変えて貯蔵する）で行われているという（国際エネルギー機関 IEA の2016年レポート）。しかし大きな揚水発電所でも貯蔵できる電力量は5時間分程度である。蓄電池の場合はもっと少ない蓄電容量となる。現在世界最大規模の南オーストラリア州の10万kWリチウムイオン電池の場合でも1.3時間分の13万kWhに過ぎない。したがって太陽光・風力の短時間の変動をある程度調整することはできるが、昼夜間、3日～1週間、季節間などの長期の変動には対処できない。

極論を言えば、梅雨などの長期の悪天候による変動に備えて、我が国の電力需要量1日当たり30億kWhの7日間分に相当する210億kWhを蓄電池で貯蔵しようとするれば、現在世界のリチウムイオン蓄電池で最も安いコスト（4万円/kWh）で計算しても840兆円という考えられない数字となる。

太陽光・風力による余った電気を水素などに変換して貯蔵することを提案する人もいるが、水の電気分解や水素の貯蔵・輸送、水素からの発電過程で失われるエネルギー量が大きく、少なくとも元のエネルギーの6割程度は失われてしまう。電力は優れたエネルギーであるだけに、それを「物」に変えるのは賢明ではない。また太陽光・風力などで余るほど電気を作ることがそもそも間違っているであろう。電力は需要に合わせて作るものだからである。

このように電力貯蔵を考えても太陽光・風力発電は基

幹電源にはなり得ない。逆にすでに九州電力管内で見られるように、需要の少ない春の休日には昼間に発電される太陽光発電量が多くなりすぎて、昼間の高い価格の電気を使って揚水発電所で水をくみ上げ、価格の安い夜間や朝夕に水を落として発電していると報道されている（10月14日朝日新聞）。揚水発電所までの往復の送電ロスやポンプによるくみ上げ時のエネルギーロスを考えると3割程度のエネルギーが失われるので、FIT制度の下で多額の国民負担を生じさせた太陽光の電気をさらにコストの高いものにする仕組みであり、許容されるものではないであろう。

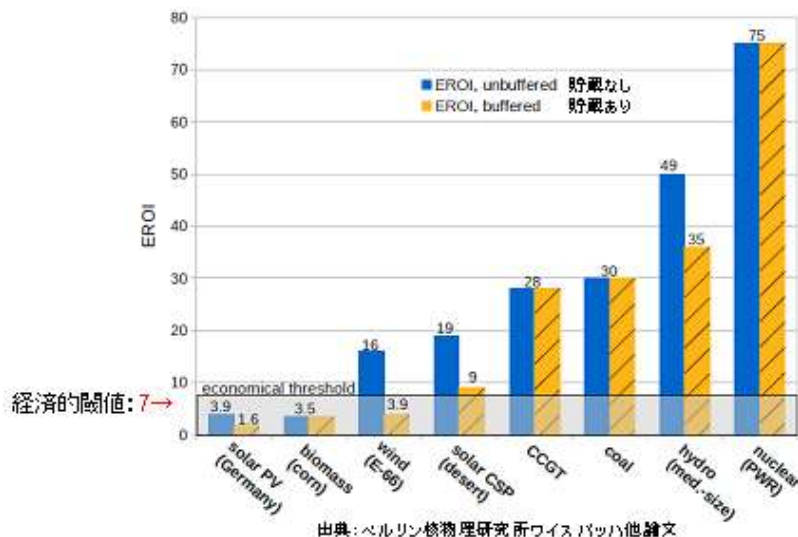
2. 技術的尺度で劣る太陽光・風力発電

各種エネルギー源を使って発電する場合、発電設備の材料製造から建設、運転・維持を含めて生涯に要するエネルギー投入量が、その設備が生涯に発電するエネルギー量より小さいと有用性があると言える。エネルギー資源の有用性を測る技術的尺度としては「エネルギー収支比」が最適である。「エネルギー収支比」とは投入するエネルギー量に比べて回収できるエネルギー量がどれほどであるかを見る指標で、「エネルギー収支比 = 回収エネルギー量 / 投入エネルギー量」で表される。エキスパート（ベルリン核物理研究所ワイスバツハ他）による評価結果（下記図）では、例えば太陽光発電は、太陽電池の材料であるシリコンの製造に大量のエネルギーが使われ、一方では発電量は年間稼働率が平均で12%と火力や原子力に比べて1/7程度であるため、3.9という低い収支比にならざるを得ないという。蓄電池による電力貯蔵を考えた場合には収支比は1.6まで下がる。風力発電も1万点以上の材料が使われ、鉄やアルミの製造には多くのエネルギー

を使うため、太陽光よりも良い収支比（16）を示すものの、電力貯蔵を考えると 3.9 まで下がる。ガスコンバインドサイクル火力（26）や原子力（75）に比べると大きく見劣りする。現在の文明社会は多くの電気機器や送配電線などのインフラ設備を必要とするた

め、そちらの方にもエネルギー投入を必要とするため、経済的閾値としての電源のエネルギー収支比は 7.0 を必要とし、太陽光・風力発電は電力貯蔵を考慮するといずれもこの経済的閾値を下回るという。

電源のエネルギー収支比



3. 経済的尺度でも劣る太陽光・風力発電

経済的尺度として一番ふさわしいものは「コスト便益分析」であろう。それぞれのエネルギー源について、そのコストと社会的便益を含めた便益の合計を比較するものである。太陽光・風力の便益の最大のものゝ火力発電の燃料費を節約できることであろう。他にも CO2 排出を減らして地球温暖化対策に貢献できることがある。しかし一方では固定価格買取制度（FIT）によって膨大な国民負担をもたらすという負の側面がある。我が国では固定価格買取制度の下での国民負担（2016 年度 2.3 兆円、2030 年度には 3.7～4 兆円）が大きく、他にもバックアップを行う火力発電の価値減耗や運転コスト増、送配電網を拡張するコストなどもコストの方に挙げられよう。中でも FIT による国民負担は社会的コストの最大のものであり、太陽光・風力のコスト便益比率を大きく損なっている。

上記のように太陽光・風力の本当の実力を知るには自由市場に相反している人為的な FIT 制度を止めることであろう。そうなると太陽光・風力発電は自立のために自ら蓄電池を備えるか、あるいは揚水発電や火力発電事業者とコンソーシアムを組んで発電事業を行わなければ、他の安定電源と競争することはできないであろう。いずれにしても太陽光・風力発電事業者は電源の二重投資が避けられないことになり、収益は望めないであろう。

将来の姿としては「自立」と「自家消費」がキーワードとなろう。技術的尺度で劣る電源は自家消費を目指し、個人にせよ、集団にせよ、節電手段として機能させることが肝要になると思われる。基幹電源として期待するのは余りにも無理な面が多い。