

エネルギー安全保障とエネルギーの経済性の 統合的理解に向けての試論

An Essay on Integrated Understanding of Energy Security and Economic Efficiency of Energy

入江一友*
Kazutomo Irie

When energy security is defined as securing enough quantity of energy with the condition of “at an affordable price”, it is necessary to distinguish it from economic efficiency of energy which means seeking lower energy price. This classification can be clarified by understanding that there is an inflection point in the demand curve of energy and the price elasticity of demand changes largely before and after that point. Estimating the demand at the inflection point makes it possible to calculate the stockpiling requirement for energy security.

The shape of the energy demand curve varies from economy to economy, depending upon economic development stages and natural and cultural conditions, and it can change historically even in the same economy. In the future when energy resource constraints become obvious, an inflection point will also arise in the supply curve of energy, and it is possible to predict a sharp price hike due to tightening of energy supply and demand.

Keywords : Energy Security, Affordable Price, Economic Efficiency, Stockpiling Requirement

1. はじめに

筆者はかつて、エネルギー安全保障概念の定式化を試み、その際、エネルギー安全保障はエネルギー供給の量的安定性を目指すものであるが、量と価格が相関するため、價格的安定性も求められることを指摘した。近年の用語法に従えば、エネルギー安全保障は、「適切な価格における」との条件を付したエネルギーの量的確保と定義される。

この場合、エネルギー安全保障における價格的安定性と、エネルギー安全保障としばしば並置される政策目標であるエネルギーの「低廉供給」「コストの削減」（いわゆるエネルギーの経済性）との関係を整理する必要が生じる。その整理のためには、需給逼迫度の考え方を導入することが有効であると論じた。

すなわち、エネルギーの需要曲線はおおよそ L 字型と考えられ、当該経済社会のエネルギー最低必要量に対応する

屈曲点 X の左方ではエネルギー需給逼迫度が高くなり、需要の価格弾力性が低くなって、価格の上昇によっても需要はさほど減退せず、消費者余剰が大きく減少する。価格上昇率一定の場合（図 1 参照）はもとより、価格上昇額一定の場合（図 2 参照）においても、消費者余剰は相対的に大きく減少する。このような状態において価格の上昇を抑制しようとするのが、エネルギー安全保障における價格的安定性と考えられる。

他方、屈曲点 X の右方では需給逼迫度が低く、需要の価格弾力性が高くなって、価格の上昇によって需要は大きく減退するが、消費者余剰がさほど減少しない。このような状態において価格の上昇を抑制しようとするのが、エネルギーの「低廉供給」あるいは「コストの削減」であると考えられる¹⁾。

以上は関連概念の統合的理解のための観念的議論にとどまっていたが、その後のエネルギー安全保障概念の展開を踏まえると、需給逼迫度の考え方はエネルギー安全保障のための備蓄必要量を算定する上で重要な役割を果たすことに思い至った。

*一般財団法人日本エネルギー経済研究所アジア太平洋エネルギー研究センター研究部長
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 (イヌイビル・カチドキ)

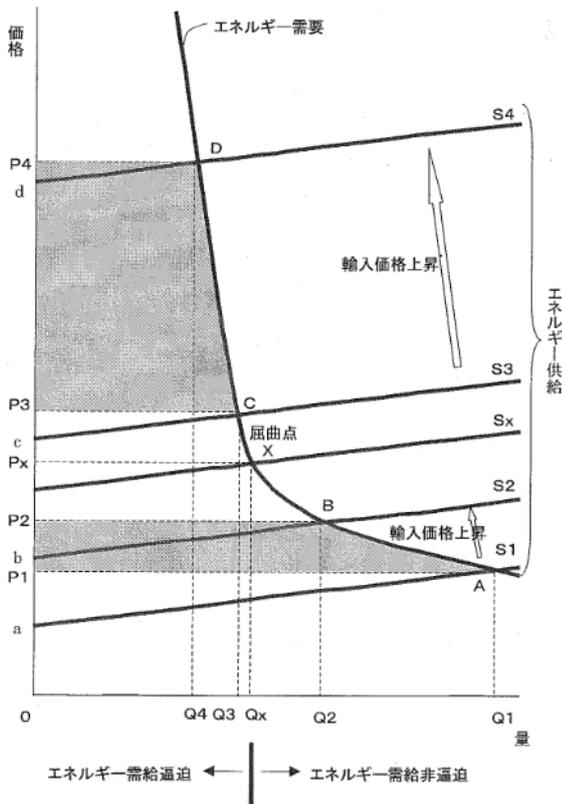


図1 需給逼迫と価格上昇
(その1: 輸入価格上昇率一定の場合)

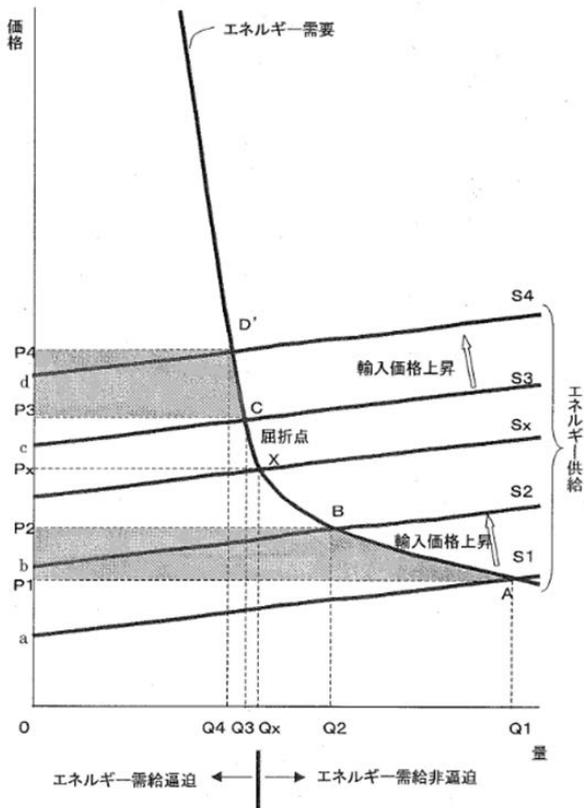


図2 需給逼迫と価格上昇
(その2: 輸入価格上昇額一定の場合)

2. 需給逼迫度と備蓄必要量

かつてエネルギー安全保障が対応すべきリスクはエネルギー輸入に伴う地政学的リスクであり、エネルギーの輸入途絶・中断のリスクに対処すべく、実態的にはエネルギーの太宗を占める石油の輸入途絶・中断がどの程度の期間継続するかを想定し、これを補うために石油の備蓄を行うこととされた。

1973年の第一次石油危機後、先進諸国が結成した国際エネルギー機関(IEA)では、各メンバーが自国の石油純輸入量の90日分相当を備蓄する義務が課された。90日間の根拠は必ずしも明確になっていないが、仮に90日間の石油輸入途絶・中断があっても、国内のエネルギー供給に支障は生じない態勢をエネルギー輸出国(特に石油輸出国)に示し、カルテル再結成を抑止する効果はあったといえよう。

しかし、別稿で論じたように、21世紀に入ってから、エネルギー安全保障が対応すべきエネルギー供給上のリスクは地政学的なリスクに加えて、テロリストなどの暴力的非国家主体(VNSA)や自然災害による被害まで含むに至っている²⁾。また、石油が一次エネルギー供給に占める比重も低くなっており、石油純輸入量の何日分という形で備蓄を保有するだけでは、緊急時のエネルギー安全保障の確保は困難となっている³⁾。

備蓄に関してはむしろ、当該経済社会のエネルギー最低必要量を直接的に推定して、さまざまなリスクにより供給が中断・途絶した場合の日数を仮定して、その日数に応じた備蓄量を算出することが有用となろう。

その際には、前述のL字型需要曲線の屈曲点Xの位置を同定して、これに対応する当該社会の最低必要量を推定する手法がありうる。頻繁に起きるわけではない緊急時のエネルギー需給のデータを収集・分析することは容易ではないが、上記手法を試みる価値はあるものと考えられる。

その場合、これまで論じてきたように一次エネルギーの総供給と総需要といった形でエネルギーを相対的に捉えるだけでは不十分で、個々のエネルギー源別に需給関係を考える必要がある。さらには、あるエネルギー源の需給が過度に逼迫した場合に、他のエネルギー源でどこまで代替できるかも勘案する必要がある。個別のエネルギー市場に即した議論を展開することは本稿の領域を超えるが、多様なリスクに対応するためのエネルギー備蓄制度を構築するとすれば、今後追究する価値が大いにあると考えられる。

理論的には、エネルギーの需給が過度に逼迫した場合には、エネルギーを他の生産要素によって代替する可能性が考えられるかもしれない。日本が石油危機を契機に、アルミニウムの国内精製を放棄し、アルミニウム製品の輸入で代替したのは、その一例であろう。この場合、エネルギーの需

要曲線の形状にも影響しうる。ただし、2度の石油危機を経験して、省エネルギーが進んだ現在では、エネルギーを他の生産要素で代替する余地は小さくなっていると考えられる。

3. 経済成長と需給逼迫度

ここまでは、一つの経済社会におけるある時点での分析であるが、通時的に考えれば、経済成長とエネルギー消費の切り離し(decoupling)が出来ない限り、経済成長とともにエネルギーの需要は増大し、L字型需要曲線は右方に移動する(図2参照)。

この場合、供給曲線に変化が無ければ、供給曲線が需要曲線の屈曲点Xを通過する需給逼迫時の到来が近づくこととなる。言い換えれば、供給曲線の短期的な変動により、需給逼迫がもたらされる危険が高まる。

当該経済社会としては、エネルギーの節約、省エネルギーによって需要曲線の右方への移動を小さくすることが求められる。

この議論を共時的に考えれば、経済発展が進んだ先進国の需要曲線D₁のほうが発展途上国の需要曲線D₂に比べて右方に位置し、エネルギー安全保障の必要が高まることとなる。もちろん、人口規模の違いなどにより需要曲線の位置は変わりうるので、国間比較のためには一人当たり(per capita)のエネルギー需要曲線を描くなどの標準化が必要となるが、おおよその傾向は上記の通りであろう。

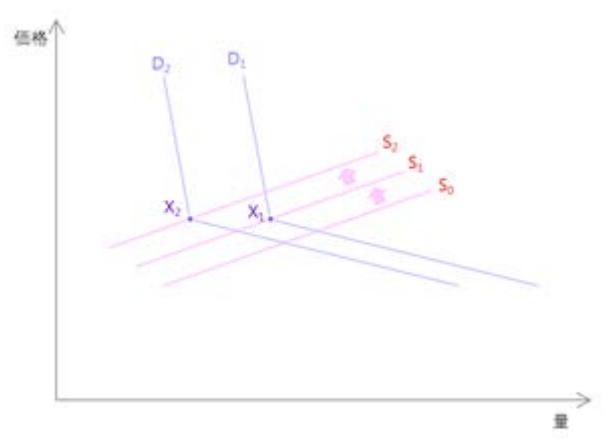


図3 経済成長と需給逼迫度

4. 資源制約と需給逼迫度

エネルギーの需給関係を考える場合には、需要面における消費の増大のみならず、供給面での資源制約も考えなければならない。化石燃料の場合は、資源の有限性が強く認識されてきており、しばしば無尽蔵とたえられる再生可能エネルギーにおいても、その利用が進むにつれて、風力、太

陽光、地熱などの開発適地が減少することは否めない。

したがって、供給曲線においても屈曲点Yが存在して、供給曲線は逆L字型の形状を呈すると考えられる。資源制約が厳しい状況下ではエネルギー需給逼迫が生じ、短期的な需要変動によっても価格の急上昇を予想することができるのは、図4から明らかであろう。

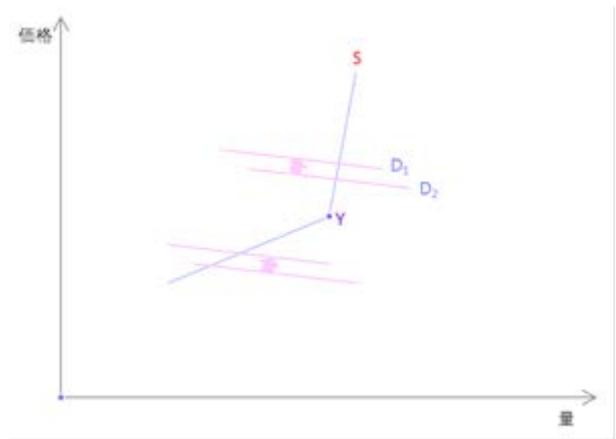


図4 資源制約と需給逼迫度(短期)

長期的には、資源制約が顕在化するにつれ、供給は価格に対して次第に非弾力的になると想定できる(図5参照)。図5でいえば、供給曲線はSからS'へと左方に移動しつつ、傾斜が急になっていく。

長期的に考えれば、需要も増大して需要曲線がDからD'へと右方に移動するので、新たな需給の均衡点E'は需要曲線の屈曲点X'、供給曲線の屈曲点Y'にそれぞれ近づき、需給逼迫を生じる危険性が高まるといえる。

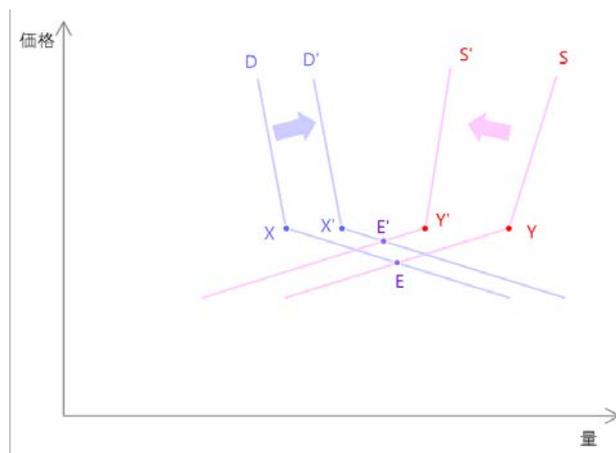


図5 資源制約と需給逼迫度(長期)

需要が増大し資源制約が顕在化しやすい状況においては、短期的な供給変動により、さらに価格が急上昇しうる(図6参照)。図6でいえば、短期的な供給の変動により需給逼迫がもたらされるとしても、需給均衡点がEから供給曲線S'上のE'へと移動する場合には、まだ供給の価格弾力性が

高いので、価格上昇の幅は狭い。しかし、需給均衡点がさらに E' から供給曲線 S'' 上の E'' へと移動する場合には、既に供給の価格弾力性が低い資源制約下にあるので、価格上昇の幅が大きく広がることになる。

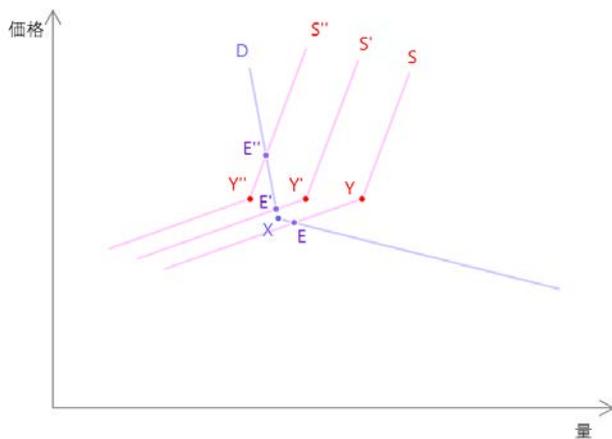


図6 資源制約下での価格上昇

このような危機的事態を遠ざけようとするのであれば、需要面におけるエネルギー節約、省エネルギーに加えて、供給面においても資源開発や技術開発の促進により供給曲線の右方への移動を促す必要が生じるであろう。

5. 結びに代えて

本稿では、屈曲したエネルギー需要曲線を想定することにより、比較的簡単な需給分析の枠組みを用いて、エネルギ

ー安全保障とエネルギーの経済性の概念区別を行ったことを振り返り、その上で、かかる枠組みが、エネルギー安全保障概念の展開を踏まえたエネルギー備蓄の必要量の試算に資することを指摘した。

さらに、当該枠組みを用いて、経済成長と資源制約により長期的には需給逼迫の危険性が高まることを示した。

今後は、以上で提示した枠組みにしたがって、定量的な分析が行われることを期待したい。

謝辞

本稿執筆に当たっては、日本エネルギー経済研究所の同僚、なかんずく松尾雄司氏から多くの教示を得た。記して感謝したい。

参考文献

- 1) 入江一友, 神田啓治; エネルギー安全保障概念の構築に関する研究, エネルギー政策研究, 1, 1 (2002), 1-57.
- 2) K. Irie; The Evolution of the Energy Security Concept and APEC Energy Cooperation, IAEE Energy Forum, 26, Singapore Issue 2017 (2017). 38-40.
- 3) K. Irie; Transformation of World Energy Governance: A Brief Overview Focusing on Energy Security, IAEE Energy Forum, 26, Fourth Quarter 2017 (2017), 33-35, 41.

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp