

コラム

大谷正幸著「ひと夏の経験  
～EPR と経済の関係が示唆する現代文明の罅り～」  
に対するコメント

大久保 泰邦<sup>1</sup>

WEB 公開日：2008 年 12 月 26 日

大谷氏の「ひと夏の経験」と題したコラムは、ハイテクで溢れかえる都市は高品質のエネルギーによって支えられており、エネルギーの EPR（エネルギー収支比）が減衰する、すなわちエネルギーの質が低下するとともに衰退する危険性がある、との指摘である。

大谷氏が当学会 WEB 学会誌にて発表された「おいそれと帰農できない理由について」（2007）では、農業は人間が必要とするエネルギーを生産することであり、都市を維持するエネルギー量に比べれば、遥かに小さいために、収益が低いことを指摘した。

現代の石油文明は、食料以外に多くの生産物を生み出し、最低限のエネルギーを生産するだけでなく、豊かさを生み出している。我々が労働で消費するエネルギーに加えて、石油などのエネルギーが加わり、生産物を出力しているのであるという、鋭い指摘である。

これに関して大谷氏は、「エネルギー収支比」の父である Charles Hall に触発されて Kurt Cobb が Energy Bulletin に掲載した「The net energy cliff」の論文を私に紹介された。この論文は、エネルギーの質を表すエネルギー収支比（この論文の中では EROI（Energy Return on Investment）と呼んでいる）と社会に貢献するネットのエネルギーの関係の主張は説得力がある。エネルギー収支比の定義は入力エネルギーと出力エネルギーの量の比であり、EPR のことである。エネルギーの質が低下すれば、エネルギー生産に従事する人間の割合が増加し、エネルギー非生産

<sup>1</sup>大久保 泰邦（おおくぼ やすくに） 産業技術総合研究所、日本学術会議連携会員、工学博士



者を養うことが難しくなる、ということを議論している。

我々が生きるのに必要なエネルギーを入力エネルギーとし、それを糧に労働によって生産した食料などのエネルギーを出力エネルギーと定義してエネルギー収支比を考える。エネルギー収支比が1であれば、衣食住全てにおいて自給自足をしている状態である。子供は無生産者であるから、子供がいれば自給自足といえども1以上でなければならない。商業が生まれ、サービス業が誕生すると無生産者が増加し、それに伴って無生産者を支える余剰エネルギーが必要となる。この余剰エネルギーは現代ではもちろん石油である。このようにして現代社会はエネルギー収支比の高い社会であり、逆に言えば、エネルギー収支比の高い石油によって、都市とその周辺で第二、三次産業に励むことができるわけである。

もし石油の生産量が減少したらどうなるのであろうか。余剰エネルギーは不足するのであるから、質の悪いエネルギーを開発せざるを得ないから、より多くの労力を払うことになり、エネルギー生産に費やすエネルギー量が増加する。日本の場合、食料生産に従事する人口を増やさなければ、現在の人口を支えることができなくなるはずである。

江戸時代は、人口の85%が農民であったと言われている。先に定義したエネルギー収支比は1に近いことになる。しかし、石油文明にどっぷり浸かっている現代の日本人が、エネルギーが減少したからといって、農業に専念できるのだろうか。

米国に端を発した金融危機に全世界は震撼した。膨れ上がった世界の金融資産は一時期120兆ドル以上となり、世界総生産50兆ドル弱を遥かに凌いでいた。しかし今回の金融危機により株価は半減し、金融資産は実体経済にまで落ち込んでしまった。エネルギーの生産は総生産額に反映されるが、製品作りの時に使われるエネルギーは、製品として総生産に反映されるので、総生産に表れないエネルギーが入り込んでいる。その量は総生産の半分と言われている(Laherrere, 2007)。石油生産量は2005年以来、日産800万バレル強で停滞している(中田, 2008)。これが実体経済の成長を止め、将来の成長への投資意欲が減退し、世界の金融資産が音を立てて崩れ始めた、と捉えることができる。

ハバート(1974)は、成長のモデルには、金融資産のような指数関数的成長のカーブ、自然エネルギーのような指数関数的成長とその後の持続的安定期を示すカーブと、石油などの有限資源のような成長カーブとその後の減少カーブの二つが合わさったベル型のカーブがある、と指摘した。この点については、当学会のコラムに著者が掲載した「ハバート理論が語るエネルギー・資源と経済のシナリオ」を参照願いたい。金融資産は、現在存在している実体では無く、将来生み出

されるであろう予測をベースにしたもので、期待値であることから指数関数的成長もある。一方で指数関数的減少もあり得る。

現在、金融資産は指数関数的に下落した。この下落は実体経済をも下降に向かわせてしまった。金融資産と実体経済の乖離の大きさは、エネルギーの非生産の産業の大きさと考えることができる。つまり金融資産の下落は、エネルギー非生産産業の衰退であり、それに従事する人々の雇用機会の喪失に繋がる。

石油価格の高騰と金融危機は、「人間が生きるとは何か」を伝えていると思う。

#### 参考資料

Charles Hall, "The net energy cliff",

<http://www.energybulletin.net/node/46579>

ハバート (1974) <http://www.hubbartpeak.com/hubbart/OnTheNatureOfGrowth.pdf>

Laherrere, J. (2007) Uncertainty of data and forecast for fossil fuels, Universidad de Castilla-La Mancha, 63p.

中田雅彦 (2008) 石油供給不足は目の前か？－石油供給不足懸念に関する最新情報より－、第4回もったいない学会シンポジウム石油ピークと変革

大久保泰邦、ハバート理論が語るエネルギー・資源と経済のシナリオ、もったいない学会コラム.

大谷正幸 (2007) おいそれと帰農できない理由について、もったいない学会 WEB 学会誌、v1,p21-29.

大谷正幸、ひと夏の経験～EPR と経済の関係が示唆する現代文明の翳り～、もったいない学会コラム.