

# シェール革命が起こした石油ピークの異常

田村 八洲夫

## 要 旨

2005年に始まった世界の石油ピークは、ハバートの理論的トレンド、そして、これまでの米国の1971年石油ピークのトレンド、あるいはヨーロッパの石油ピークの生産トレンドに調和することなく、2008年9月15日に発生の世界金融危機、2010年以降の価格高騰に伴う「シェール革命」、そして2014年10月初旬からの石油価格大急落という大乱流の発生を伴いながら文明の終焉に向かって推移している。

本稿では、エネルギー収支比の悪いシェールオイル台頭が良質の在来型石油市場を混乱させて価格暴落を招いた原因、経緯、そして影響について整理する。そして、OPECが2014年11月総会で、シェール革命依存の市場自由主義の圧力に屈せず、'在来型石油の減産に応じないでシェアを守る決定'が、石油生産の大原則「木の実は採りやすい下枝になっている実から先に採取する」に立脚したものであり、石油文明の危機を一時的にしろ、救うことになったことを指摘する。

【キーワード】：石油ピーク、エネルギー収支比、シェール革命、市場自由主義、供給の価格弾力性

## 1. はじめに

シェール石油（ロイヤル・ダッチ・シェール）の地球物理専門家 M.K.Hubbert（以下、ハバート）は、石油生産の予測モデルを1956年に学会で発表し<sup>(1)</sup>、アラスカを除く米国の石油生産量のピーク（石油ピーク）を1966年～71年と予測した。ハバートの予測通り、米国は1971年に石油ピークを迎え、その年の生産量を2度と達成できなかった。ハバートの示した石油ピークモデルは「ベル型」（頂点がある型）であり、米国の石油生産の推移も基本的に1971年を頂点とするベル型だった。「基本的に」というのは、1977年に始まったアラスカ石油の生産によって1986年に小ピークがあるが、1971年のピークを超えることはなかった。

---

田村八洲夫（たむらやすお）、川崎地質(株)、NPO 法人あきた地球熱利用事業ネットワーク、秋田産業サポータークラブ幹事



次に、ヨーロッパの石油生産は、1996年まで増産が続き、1997年にピークに達したあと、2002まで、3%の変動幅で生産のプラトーが6年続き、その後、年6%の割合で生産減耗（デクライン）が続いている<sup>(2)</sup>。ヨーロッパの石油ピークの推移は「ピークプラトー型」である。

世界の石油ピークは2005年に始まり、10年後の現在も続いているが、ベル型でも、ピークピーククラトー型でもない。2011年よりエネルギー収支比が非常に低いシェールオイルの生産が米国で大規模に進んだため、以降の石油生産量が急激に増加した。エネルギー収支比が未だ高い石油ピーク期にシェールオイルの増産自身、不正常的な事態であるが、それがOPECをはじめとする在来型石油のシェアを奪うという「異常」を世界経済にもたらし、それが石油文明終焉期の国際社会に構造的な危機を招き、石油文明終焉の到来を早める作用をしている様相が伺える。

本稿では、現実の石油ピーク推移の様相を5つのポイントで整理し、シェール革命の異常（エネルギー収支比を無視した市場の攪乱）に対してOPECの決断と影響を考察する。さらに、石油ピークの「異常」な推移が、市場自由主義によるものであり、石油文明終焉の行く末に言及していく。

## 2. 石油ピークの現実

### 2.1 石油ピークの基本的モデル

国際エネルギー機関（IEA）は、2010年に「2005年末に世界の在来型石油の生産量がピークに至った」ことを公認した。石油ピークという場合、在来型石油のことであって、余剰エネルギー量が多い、すなわちエネルギー収支比が高いので、文明を支えるエネルギーである。欧米では、チープオイル、あるいはイージーオイルとも呼ばれている。非在来型石油と違って、石油価格が比較的チープ、生産が比較的イージーである。自噴井の生産は特別にイージーである。

2005年ごろの世界の石油生産のエネルギー収支比は10より幾分大きい程度といわれている。1950年以前の陸上の巨大油田では自噴油田のエネルギー収支比はおおむね100、1970年代は大陸棚の巨大油田のエネルギー収支比が30程度といわれているので、石油の余剰エネルギー比率が、ずいぶん低下していることになる。エネルギー収支比10はエネルギークリフと呼ばれ、石油文明を安定的に維持できるかどうか、すなわち「文明維持ライン」<sup>(3)</sup>とされている。エネルギー収支比に対する余剰エネルギー量の曲線が、エネルギー収支比が10の前後のところから小さくなると、余剰エネルギー量が非線形的に急減することから理解できる。石油ピークとともに石油文明が黄昏期に入ったということになる。社会に豊かさ、安全が欠けてきているという、日ごろの生活実感と整合するといえよう。

まず、石油ピーク期の基本的モデルを示す<sup>(4)</sup>。

世界の石油生産量がピークにいたると、その後何年かピークが高原状に続く。これをピークプラトーという。その後に減少する。その間、石油増産のため開発投資を増やしても、なかなか供給増にならない。そして、生産油田のすべては老化していくから、石油生産量はピークプラトーで変わらなくても、エネルギー収支比は低くなって石油の余剰エネルギーが減少していき、石油のエネルギーコストは上昇していく。それに合わせて文明の経済活動などが縮小していくことに

なる。これが石油ピークの理論的な推移である。

## 2.2 石油ピーク期に価格下落の「異常」

現実の石油ピークでは、上述の基本的モデルとかなり異なって推移している。米国でシェール革命が興ってエネルギー収支比の低いシェールオイル増産され、石油市場の構造を歪め、石油価格の下落が生じた。石油ピーク期の基本的モデルを基準にすると、異常な事態が生じている。

OPECの決断の影響を含め、次のポイントを中心に整理する。

- ① 莫大な開発投資にも関わらず、在来型石油の超巨大油田が発見されない。
- ② 石油ピークで石油供給の価格弾力性が喪失した。
- ③ 米国でシェール革命がおこり、市場が異常になった。
- ④ 世界経済の成長低迷で供給過剰が続き、2014年下期に価格暴落した。
- ⑤ OPECの決断で健全な市場に戻った。

2005年ころの石油生産量（本稿では、石油とコンデンセートの合計を指す）は7,400万バレル/日、石油価格は約40ドル/バレルだった。2010年ころまでの石油生産量は7,400万バレル/日と、おおむね変わらない。この間に、2008年-09年の金融恐慌で、石油供給量が変動し、石油価格が非常に乱高下した。しかし、2005年から2011年までの生産量は、全体として約5%の変動幅でピークプラトー、すなわち有限の天井のところを推移した。一方、石油価格は、金融恐慌時を除いて連続的に高騰し、110ドル/バレルに至った。主にBRICs諸国（ブラジル、ロシア、インド、中国）の発展国の経済成長などによる。2008年の金融恐慌は米国のサブプライムローンによる信用崩壊が主因で、石油もマネーゲームに弄ばれた。

しかし、2011年以降、石油生産に異変が起こった。石油価格が110ドル/日の水準になった（図1参照）<sup>(5)</sup>。そのため、米国でシェールオイル開発の採算性が「シェール革命」といわれるほどに上昇した。薬物注入フラクチャリング法による生産で、国民の生活環境と健康リスクを伴いながらも、シェールオイルの生産によって石油供給量が飛躍的に増大した。2011年に、100万バレル/日に及ぶ量のシェールオイルが在来型石油の生産量に追加され、2014年に世界の石油採算量が7,700万バレル/日になった。

一方、世界経済は、2012年以降、欧米、日本の停滞に加えて、中国などの成長鈍化が続いて世界の石油需要量は低迷し、供給過剰の状態が進行した。そして、2014年7月から原油先物取引市場で価格の下落が始まった。WTI(ウェスト・テキサス・インターメディアエイト)の先物価格は7月28日に100ドルを割り、その後9月末まで90ドル台を緩やかに下落したが、10月6日に88ドルに下がって以降、急落して、12月6日に65ドル、12月29日に52ドルに至って年を越した。2015年上半期も下降傾向にあり、反転しない。

## 2.3 超巨大油田が発見されない

2000年以降の世界の石油上流部門の投資額の推移を概観する。上流部門とは、石油の探鉱・開発・生産までの全体をさす。

2000年の投資額は約2,400億ドルで、その後2004年までは2,000億ドル台の後半を緩やかに変動した。ところが、石油ピーク到来の2005年に初めて3,000億ドル、2008年に5,000億ドル近くまで上昇した。金融恐慌の影響で2009年は約4,200億ドルに下がったが、2010年には投資増に転じて、2012年の年間投資額は6,000億ドルに至った<sup>(6)</sup>。

このように世界の upper 部門は、エネルギー収支比の良い在来型石油の増産のために、超巨大油田・巨大油田の発見のために、2005年から12年まで、累計で3兆5,000億ドル以上を投資した<sup>(6)</sup>。超巨大油田とは可採埋蔵量が50億バレル以上の油田、巨大油田とは可採埋蔵量が5億バレル以上の油田をさす。この間の累積投資額は、石油価格を100ドル/バレルとして、350億バレルの石油量にあたる。また、世界の年間石油供給量、年間約270億バレル（日産7400万バレル）の約1.3年分の石油相当額を、企業利益や税金の中から工面して投資したことになる。

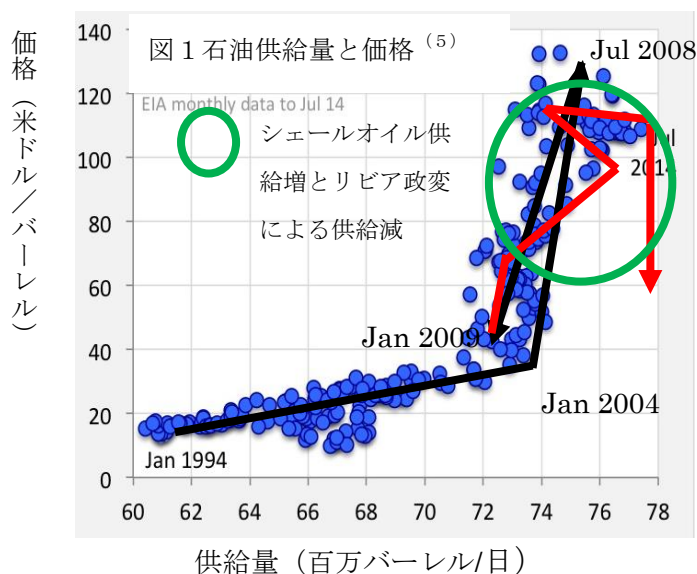
石油鉱業連盟の刊行物<sup>(7)</sup>によると、2005年から10年の間に発見された超巨大油田・巨大油田は、それぞれ3個、17個である。超巨大油田はすべてブラジル沖の水深1,000メートルより深い大水深油田であり、17個の巨大油田のうち10個は海洋油田で、多くはブラジル、メキシコ湾、西アフリカの大水深油田である。最近発見される石油のエネルギー収支比は8程度<sup>(8)</sup>とされており、その多くが大水深油田である。よって大水深油田のエネルギー収支比が8以下と推定され、生産コストが非常にかかる。発見された陸上の巨大油田はわずか6個で、イラク3個、イラン2個、クウェート1個であって地政的なリスクが高い地域である。これら20の油田の規模は、究極可採埋蔵量で示されており、その合計すると362億バレルになる。油田の埋蔵量は、確実さの順に確認埋蔵量、推定埋蔵量、予想埋蔵量にランク付けされるが、究極可採埋蔵量は、その3区分を合計したものである。確実に生産でき、しかもエネルギー収支比が低くない確認可採埋蔵量の発見量は、約半分の200億バレル程度とみて良いと想像する。6年間の発見量だから、年間発見量は33億バレルであって、年間生産量270億バレルの9分の1に過ぎない。しかし、実際の生産量はこれら油田が生産ピークを過ぎると、エネルギー収支比がつかの間に下落するように下落する。自噴生産できなくなると生産コストが非常に上昇する。よって、大水深の超巨大油田が中心だから、事業的な可採量は自噴生産の想定で、100億バレル程度ではないかと、経験的に想像される。

要するに、上流部門の2005年から2012年までの投資額が累計で3兆5,000億ドル以上に対して、在来型石油の生産可能な確認埋蔵量は100億バレル程度である。すると、石油価格が350ドル/バレル以上の水準でないと事業採算性があわない。万一、200億バレルが生産できるとしても、石油価格が175ドル/バレルよりはるかに高い水準が求められる。これでは高価過ぎて文明を支える生き血にならない。また、生産期間を20年とすると、年平均生産量は5億バレルに過ぎない。現在の年生産量の2%にも及ばない増分である。これが、埋蔵量拡大に苦闘している石油開発現場では、すでに「石油文明の落日」である。

## 2.4 供給の価格弾力性が失われた

石油供給の価格弾力性とは、石油価格の変動によって石油供給量がどう反応するか、という物差しのこと、供給変化率÷価格変化率で計算される。変化率は、変化の差を変化前の数量で割った値である。

石油の価格と供給量の関係は、石油ピーク到来の前後で大きく変わった。1994年から2004年までの11年間の価格変化に対する供給量変化の大きさと、石油ピーク到来後の2005年から2008年金融恐慌までの4年間の価格変化に対する供給量変化の大きさを計算して、供給の価格



弾力性を概算して比較する (図1) (5)

1994年1月の価格・供給量の概数は15ドル/バーレル・61百万バーレル/日である。2004年1月の価格・供給量は35ドル/バーレル・73百万バーレル/日である。よって、価格の変化率は20/15、供給の変化率は12百万/61百万で、供給の価格弾力性は0.15になる。次に2005年の価格・供給量の概数は45ドル/バーレル・74百万バーレル/日、2008年7月の価格・供給量は135ドル/バーレル・74.5百万バーレル/日だった。よって、価格の変化率は90/45、供給の変化率は0.5百万/74百万で、供給の価格弾力性は0.0034になる。石油ピーク到来を境にして、供給の価格弾力性がいっぺんに40分の1に減少し、石油供給は価格弾力性を喪失した。すなわち価格は高騰しても供給量が変わらなくなった、供給創出できなくなったことになる。裏返せば、石油需要のピーク、すなわち、市場が石油ピークプラトーであることを証明していることになる。

### 3. シェール革命とサウジアラビアの戦略

#### 3.1 シェール革命で市場が異常に

米国でシェールオイルの開発が、2010年から本格的に始まった。ときの石油供給は約73百万バーレル/日、石油価格は約80ドル/バーレルであった。1990年代よりシェールオイルの開発は石油価格が60ドル/バーレルを超えれば可能であるといわれていたで、石油鉱業と石油供給のパイプライン施設が非常に発達した米国では、シェールオイル開発の事業化に難しい課題ではなかった。

シェールオイルは、地下での産状が岩石に固着した石油であるため、エントロピーが非常に高い物質である。そのため、シェールオイル由来の石油を地上へ生産するには、大量のエネルギー資源が必要である。従って、シェールオイルは、エネルギー収支比が3～5程度<sup>(9) (10)</sup>の低い

石油系資源である。

そのようなエネルギー収支比の低いシェールオイルを、石油価格が高騰を続けたため、毎年100万バレルの増産で、2014年に300万バレル/日に至ったといわれている。そして、エネルギー収支比の高い在来型石油のシェアを奪うまでにシェールオイルを生産拡大し続けた。このことが今回の石油価格暴落の原因になり、石油市場に悪影響をもたらした。

米国の石油消費量はおおむね約1,500万バレル/日になる。往年の輸入量1,000万バレル/日が、2014年には700万バレル減少しており、その分300万バレル/日がシェールオイルに置き替わっている。アメリカの国内産石油の37%に当たる量である。世界的には、在来型石油（コンデンセートを含む）の供給ピーク量の74百万バレル/日に、米国シェールオイル3百万バレル/日が追加（4%）の供給量になっている。

しかし、シェールオイルの自家消費が爆発的に進んで米国経済が非常に改善したという話は聞こえてこない。輸入石油はそのまま全部、米国の文明活動に使える。たとえば、100万バレル輸入石油量を国内産のシェールオイル量で代替したとする。シェールオイルのエネルギー収支比を5として、100万バレルのシェールオイルを生産すると、そのうち20万バレルに相当するエネルギー（在来型石油またはシェールオイル、電力等）がシェールオイル生産のための消費分であって、文明活動への余剰エネルギーの供給量は80万バレルのみに限られる。

米国シェールオイルの加速的な増産というローカルな石油開発によって、世界の石油需給バランスを崩れた。その上、エネルギー収支比の高い在来型石油がエネルギー収支比の低いシェールオイルにシェアを奪われる、すなわち、品質の良い石油が品質の悪い石油にシェアを奪われるという、市場経済にとって異常な事態が生じたわけである。

石油生産には、「木の実採集の例え話」がある。採りやすい下枝の木の実から先に採取するという意味で、エネルギー収支比の高いモノから先に採取することの例え話であって、文明の経済的活動の常識を語っている。石油文明の経済的機能の、常識的な正常さが失われたのが今回の米国シェール革命と考える。シェールオイルはエネルギー収支比が低いため、生産コストが高くなる。さらに文明への実質的な供給量の比率が下がるため、その分、価格が高騰する。そして、シェールオイルに引かれて在来型石油の市場取引価格が上昇する。

### 3.2 石油価格低落の前夜の出来事

2014年10月になって価格急落したが、10月1日にアラムコ（サウジアラビアの石油会社）がアメリカ・アジア向けの原油輸出価格を大幅引き下げたことが引き金とみられる。また、アフリカの産油国の中に、買い手がつかず、アジアの製油所に買ったたかれる事例があるとの報告もあった。

この「前夜」に先立って、石油需要の減退を示す出来事がいくつもあった。7月以降の主な出来事を、以下に列記する。

- 1) 9月末に発表の「米国消費者信頼感指数」が8月末より急落して86ポイントになり、4か月ぶりに低水準になった。12月末以降、指数は漸増しているが、石油価格の回復が連動して

いない。米国消費者信頼感指数は、アンケート調査を基礎にして消費者マインドを指数化したものである。この指数の低落は、消費者の購買意欲の低下を示し、景気の後退と受け止められている。

- 2) ヨーロッパで景気の低迷が続き、デフレの影響で原油需要が減少し続けていること。
- 3) 中国が GDP 成長率見通しの下方修正を繰り返していること。
- 4) 国際エネルギー機関 (IEA) が、9 月に 3 か月連続で今年の石油需要見通しを引き下げたこと。
- 5) シェールオイルの急増産によって、米国の石油生産量が 2014 年に 850 万バレル/日に達し、過去 30 年来最高になったこと。
- 6) 米国で、外国産の在来型石油の国産シェールオイルへの置き替えが進み、輸入石油の消費量が 2016 年に 25%にまで減少する見込みであること (2005 年には、60%)。
- 7) 米国は、カナダへの原油輸出を増やしていること。
- 8) さらに、イラク・ロシアで石油生産量が伸びており、供給の過剰につながっていること。

### 3.3 OPEC の決断と影響

石油価格が下落の一途にある最中、石油輸出国会議 (OPEC) の総会が 11 月 27 日にウィーンで開催された。

これに先立って、価格低落を抑える意図で、OPEC が石油減産に踏み切るだろうとの予想や期待、あるいはプレッシャーが、盟主のサウジアラビアになされた。OPEC の中でも、高い石油価格で国家予算を組んでいる国々は、減産を求めている。しかし、サウジアラビアは、「減産見送り」を OPEC の方針とした。そのため、石油価格は、引き続き低落していった。

この OPEC の減産見送りの決定に対して、'OPEC が石油価格を調整する時代は終わった' との論調がマスメディアを賑わせた。しかし、深く考えるまでもなく、需給緩和で石油価格が低落した原因がなんであるかは明確なことであった。米国が OPEC の外にいて、シェール革命と称して、市場自由主義的に石油増産を進めたことが主因である。シェールオイルの増産による価格下落の調整を、シェールオイルで市場シェアが余儀なく縮小しているサウジアラビアに求めること自体、冷静に考えれば筋の通らないことであった。

従って、サウジアラビア、および OPEC が減産の働き掛けに応じず、現在の供給量 3,000 バレル/日を守ったことは道理にかなっている。その論点は以下のように整理される。

- 1) 石油の供給過剰の原因が、紛れもなく米国のシェールオイル増産にあるわけで、OPEC が在来型石油を減産して、引き続き、シェールオイルに屈してシェアを下げる筋合いはない。
- 2) 石油の需給ギャップの収束を市場に任せることによって、引き続き石油価格の下落が予想される。しかしそれによって、エネルギー収支比の悪いシェールオイル事業が市場で後退し、エネルギー収支比の良い在来型石油のシェアが正常に回復され、それが健全な市場の回復につながる。その結果、需給環境が健全になり、石油価格の適正な水準への回復が期待できる。
- 3) 米国では、シェールオイルへの性急な依存を克服して、輸入の在来型石油に回復することに

よって、石油消費価格が適切になり、国内経済の活性化にプラスとなるはずである。

年が明けて、長期にわたって石油価格は低迷しつづけ、シェールオイルの採算価格ラインを割り込んでいる。OPEC 諸国が在来型石油のシェアを守ったことは、戦略的に意義あることである。ペルシャ湾岸の多くの産油国は国家予算が 1 バレル 100 ドル前後の石油販売収入で計画されており、国家運営に大きな修正が求められる。しかし、生産コストは 5 ドルから 15 ドルといわれていることから、困難ではないと思う。

一方、国家財政を生産コストが低い石油に依存しているロシア、ベネズエラ、ブラジル等では、石油価格下落が、国家と国民生活に、一時的にしる、強く影響すると考えられる。これら産油国でも、石油価格高騰は続かないことを前提に、国家財政と経済構造が見直されるべきと考える。それらが、産油国が今回の石油価格暴落から引き出す教訓の一つだと思う。

### 3.4 シェール革命失敗の教訓

文明の維持には多量の余剰エネルギーの安定的な供給が要求される。すなわち、エネルギー収支比がエネルギークリフよりも大きい、10 以上であることが必要とされている。在来型石油の多くは今日でもエネルギー収支比が 10 以上だが、これより非常にエネルギー収支比の低い石油を、ここで「低 EPR オイル」と呼ぶ。シェールオイル、オリノコタル、オイルサンドがそれに相当する。これら低 EPR オイルのエネルギー収支比は 5 以下<sup>(9) (10)</sup>であり、現代の石油文明の維持に必要なとされる余剰エネルギー量を社会に供給できるものではない。同じ石油でも、低 EPR オイルは石油文明の主役エネルギーにはなれない。

在来型石油が低 EPR オイルに置き換えられると、その分、石油依存の現代社会に供給される余剰石油が減少する。そして、社会の余剰石油消費量の減少が石油依存社会の GDP の減少に相关していることはよく知られており、それが経済の悪化、社会環境の悪化につながることも理解できる。

石油ピークの時代に、石油価格の高騰化の中で、米国における低 EPR オイルのシェールオイルの大量生産が市場自由主義的に進んだ。米国の経済は、シェールオイルによる国産石油の増加で景気回復が期待されたが、実際には期待とは裏腹に、景気回復の有意な効果が認められない。在来石油のシェールオイルへの置き換えが進んで、米国社会が自由に使える余剰石油量が、むしろ減少傾向になっている。

たとえば、米国で生産のシェールオイルと輸入原油、それぞれ 100 万バレルが社会に提供されたとして比較する。エネルギー収支比はシェールオイルが 5、輸入原油が 10 とする。国際市場価格は同じである。シェールオイルのうち 20 万バレル分のエネルギーは次のシェールオイル生産に米国内で使われ、米国内で自由に使われるのは 80 万バレルになる。一方、輸入原油 100 万バレルはすべて、米国社会で自由に使える石油である。輸入原油の EPR=10 に対するエネルギーコスト 11 万バレルは、輸入元の国が次の石油生産に使うエネルギーとして負担する。このように、米国内で閉じて考えても、輸出国・輸入国を合わせて考えても、エネルギー



収支比の高い石油が市場で優位でなければならない。

総じて、米国でのシェールオイルの大量生産化は世界経済の構造的な危機を招き、石油文明終焉の到来を早める作用をしていると考える。

石油生産には、すでに述べたように、‘木の実は採りやすい下枝になっている実から先に採取する’という例え話がある。エネルギー収支比の高いモノから先に採取するという原則を意味する。石油産業の黎明期以来、エネルギー収支比の高いモノから生産されてきた。実際、19世紀には、アパラチア山地でシェールオイルの生産がされていたが、在来型石油が大量に生産されてからはシェールオイルの生産は中止された。エネルギー収支比が全く違うからである。

繰り返しになるが、低EPRオイルが大量に生産されて、エネルギー収支比の高い在来型石油を市場から締め出すこと自体が、エネルギー文明の在り方として不正常的なことである。在来型石油のシェアがもとに戻るものが文明的に健全な姿である。

石油文明の終焉期に差し掛かっている。文明の平和的移行の前提条件として、目先の利益に走る市場自由主義は、破局を誘導するから排除すべきである。そして、エネルギー収支比の大きさに準拠して石油の生産と消費を制御、縮減しながら社会のかたちを変えていく知恵、技術、経済制度が求められる。

#### 4. 石油文明落日の光景（結論に替えて）

##### 4.1 経済が石油から乖離

2011年2月、「アラブの春」が波及して、リビアが内戦状態になった。そしてリビア産の石油生産1.6百万バレル/日が5月に止まり、世界の供給量が74.6百万から73百万バレル/日まで縮減した。

ふつう、戦乱によって石油供給が減少すると、石油価格は敏感に反応して上昇する。従来は、石油価格はそのように挙動したが、今回、シリア内戦で供給減になっても石油価格は、110ドル台から上昇しなかった。昨年ISILがイラクの油田を支配・密売したが、今年になって、フランス連続テロ事件、日本人人質事件があったが、そのような危機に対しても、石油価格は反応しなかった。これは、高騰した石油に対して、すでに需要が伴っていないという市場の乖離の表れと思う。

2011年以降、米国シェールオイルの増産が続いて、世界の石油供給量は2014年に77百万バレル/日に至った。しかし、2011年から世界経済の低迷と、110ドル/バレル水準の石油需要の低調が、影響しあいながら推移した。シェール革命で石油供給が増えても、需要が追随しなくなった。「文明社会の石油依存離れ」の現れではないだろうか。「石油文明が終わった」といっても良いと思う。

##### 4.2 市場自由主義で文明の凋落

冒頭の「石油ピーク期の基本的モデル」の節で述べたが、石油の余剰エネルギーが減少するに合わせて、文明の経済活動を適切に制御して、縮小していくことが最も望まれる姿である。

なぜなら、石油生産は、すでに有限のピークにあり、石炭、天然ガス、ウランは 2020 年代に、それぞれピークを迎えるとされている<sup>(11)</sup>。金属資源も同様である。第一に、地球環境の収容力はすでに限界をはるかに超えているからである。

しかし、先進国も、発展途上国も、経済成長路線を走っている。経済学で、生産の三要素は、土地・資本・労働であるが、有限地球・資本・労働と、言い替えた方がわかりやすいと思う。資源が有限のピークで、それゆえ資源価格が高騰の時代であるが、資本は、資源の略奪、労働の格差低賃金化によって、実物経済の成長をはかっている。そして、一方でエネルギー消費の少ない金融経済を飛躍的に発展させている。

市場自由主義は、石油文明の延命を金融経済、すなわちマネー経済のバブルで図ろうとしている。実際、21 世紀になって実物経済からマネー経済への「偏向」が進み、2013 年にはマネー経済の規模が実物経済の倍、140 兆ドルに膨れ上がっている<sup>(12)</sup>。今後もマネー膨張経済が続くようであれば、それが実物経済に、より大きな混乱と、所得格差の拡大を持ち込むのみで、文明の秩序が乱れ、破局に至ることを恐れる。

いや、すでに破局への道を走っていると考える。OECD ですら、格差拡大を危惧している。実際に貧富格差が加速しており、それが人種差別、宗教差別へと「憎悪と暴力」が、グローバルに広がっている。その根っ子の市場自由主義の経済システムに固執する限り、文明の救済策はないであろう。

最後に、シェール革命の起こした「異常」について要約する。

高価格に惹かれて、米国で非在来型石油のシェールオイルの開発が「シェール革命」と謳歌されるほど異常に進んだ。しかし市場自由主義ゆえに石油供給過剰を生み出し、石油市場は価格崩壊を引き起こした。それは 2014 年 10 月のことである。シェール革命推進者たちは、需給調整の処理を OPEC の在来型石油の減産に求めた。しかし、OPEC は減産を受け付けず在来型石油のシェアを守った。米国でのシェールオイルの大量生産化は世界経済の構造的な危機を招き、石油文明終焉の到来を早める作用をしていると考える。

OPEC は、本当の意味で市場の原理に立ち返って、石油文明の危機を一時的にしり、救ったことになったと、事態をとらえることができる。

## 参考文献

<sup>(1)</sup>M.King Hubbert,Nuclear Energy and the Fossil Fuels,Publication No.95,Shell Development Company,June 1956

<sup>(2)</sup>Robert L. Hirsch et.al(2010):THE IMPENDING WORLD ENERGY MESS,APOGEE PRIME,48

<sup>(3)</sup> Tim Morgan (2013),perfect storm energy,finance and the end of growth, tullette prebon, p12 Fig.1.5 を参照

<sup>(4)</sup> Robert L. Hirsch et.al(2010):THE IMPENDING WORLD ENERGY MESS,APOGEE PRIME,47

- (5) Euan Mearns(2014) : The 2014 Oil Price Crash Explained, Energy Matters, EIA monthly data to Jul.14,euanmearns.com  
<http://euanmearns.com/the-2014-oil-price-crash-explained/>
- (6) Upstream Capital Spending Budget, Barclays Capital,Dec.2011,E&P Survey
- (7) 石油鋳業連盟 (2012) : 石油連資源評価スタディ 2012 年, 石油鋳業連盟, 17-20
- (8) Tim Morgan (2013) , perfect storm energy,finance and the end of growth, tullette prebon, p75 Fig.5.12
- (9) Recent Applications of Energy Return on Investment(2009) D. J.Murphy, The Oil Drum, p8(Implications of Low RROI Fuels)
- (10) Typical Bakken Well Production & EROI Energy Ratio  
, <http://news.silverseek.com/SilverSeek/1318263505.php>
- (11) Paul Chefurka(2007), World Energy to 2050, 20-23
- (12)水野和夫 (2014) , 資本主義の終焉と歴史の危機, 集英社新書, p45