

エネルギー環境の構造的変化と 民主主義に関する一考察

山 本 達 也

要旨 社会科学分野でのエネルギー論は、これまで主にエネルギーの「量」からの分析が主流であり、エネルギーの「質」という視点からの分析にはあまり注意が払われてこなかった。エネルギーの質を表す指標は、EROI (Energy Return on Investment) として知られている。近年では、自然科学の研究者から正味エネルギー分析 (net energy analysis) を政策立案・分析の標準的ツールとして用いるべきだという主張もなされている。

EROI指標を用いて近年のエネルギー状況を概観すると、エネルギー環境が構造的変化を起こしはじめている様子が浮かび上がってくる。一部の論者は、こうした構造的変化は金融や経済システムを破壊しかねないと主張する。

情報化が進んだ社会においてシステムが持続性を失うようになると、政府は情報通信技術を、人々を監視しコントロールするためのツールとして用いる傾向が確認される。こうした状況下においては、情報通信技術が情報の自由やプライバシーの保護といった民主主義的諸価値を侵食することが危惧される。

キーワード：エネルギー、民主主義、サーベイランス

Consideration of Democracy and Structural Change of Energy Environment

YAMAMOTO Tatsuya

Abstract Energy issues are mainly analyzed from the perspective of “quantity” of energy, and the perspective of “quality” of energy is something that we rarely pay attention to in the field of social science. The index used for the measurement of energy quality is known as EROI (Energy Return on Investment). Lately, some natural scientists have advocated “net energy analysis” as a standard tool in order to plan and to analyze energy-related policies.

When we analyze the current world energy situation using the EROI index, we must address how the conditions of the energy environment in international society have been changing structurally. Indicating the fact mentioned above, some scholars argue that such structural change might lead the collapse of financial and economic systems.

Governments tend to use ICT (Information and Communications Technology) as a tool of surveillance and social control when social systems start to lose their sustainability, especially for societies in which ICT is widely diffused. Under these circumstances, there is a concern that ICT may erode democratic values, such as freedom of information and protection of privacy.

Keywords: energy, democracy, surveillance

1. 社会科学におけるエネルギー論に欠けていた視点

本稿の目的は、「エネルギー問題」と「民主主義」という一瞥するだけでは、その関係を描き出すことが難しそうな2つの関連性を明示することにある。そのことは同時に、地球物理学や資源工学といった自然科学分野で蓄積されてきた知見を、社会科学における分析に援用していくことの有用性を指し示す一つの試みでもある。

社会科学においてエネルギー問題は、決して無視されてきた領域というわけではない。それどころか2度のオイルショックを経て、政治や経済を論じる際にエネルギーについても合わせて考えておくことの重要性（特に「エネルギー安全保障」の政策課題としての重要性）は広く共有された認識になっている。また、近年では、東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故を経て、日本のみならず全世界的にエネルギー政策をめぐる議論が活発に行われている。

こうした社会の状況とは別に、自然科学の分野では主に技術的な側面から資源工学などを中心にエネルギーに関する研究が進められてきた。カナダのオイルサンドやアメリカのシェールオイルなど、技術革新によって人類はこれまで利用不可能だった資源を利用するようになり始めている。

技術革新が起き、新たに取り出すことが可能な資源が増えると「可採埋蔵量」は増大する。これまでの社会科学が論じていたエネルギー論と、資源工学など自然科学分野における研究との接点は、資源探査や技術革新の動向によって推移してきた可採埋蔵量という「量」をめぐる視点からの議論が主流であった。

たとえば、R/P指標である。R/P指標とは、可採埋蔵量（R）をその年の生産量（P）で除した値であり、その年と同量の生産を続けていった場合に当該資源が残る何年で枯渇するかを示すものである。

R/P指標は、極めてわかりやすい指標ではあるが、この数値から社会の動向や今後を予測することはほとんど不可能である。技術革新によって可採埋蔵量は常に変化し得るため、R/P指標の数値も増えたり減ったりを繰り返す。また、

当該年度と同量の生産量がその後何十年も続くという仮定自体、あまり意味があるとは思えない。この指標は、ある時点での静的な状況を示す目安という程度に過ぎず、動的な変化を捉えることができない。

R/P指標が「量」の側面に注目したものであるのに対し、エネルギーを「量」ではなく「質」の視点から捉える指標もある。この指標は、EROI (Energy Return on Investment) として知られている¹。油価が、エネルギーの金銭的コストを示す指標であるとすれば、EROIはエネルギーのエネルギー的コストを示す指標である。

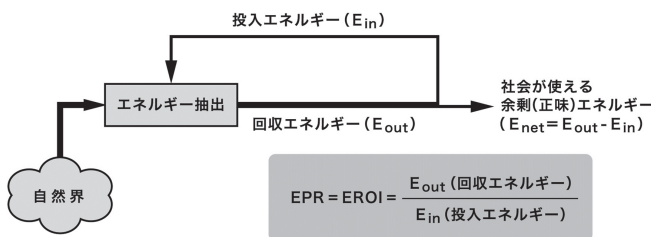


図1：EROIおよびEPRの概念図

(出典) “eroei.net” <<http://eroei.net>>, accessed December 25, 2015および、松島潤「低エネルギー社会におけるエネルギー事情はどうなるのか?」(シンポジウム「低エネルギー社会に向けて」におけるプレゼンテーション資料、2010年2月10日)を参考に一部筆者改変。

EROIの概念は、図1のようにして説明することができる。人類が手にしている技術は、エネルギーを「取り出す」技術であって、未だエネルギーを「作り出す」技術は手にしていない。エネルギーは、自然界から抽出する必要がある。この時、抽出されたエネルギー（回収エネルギー）がE_{out}である。しかしながら、エネルギーを取り出すにもエネルギーが必要である。これが、投入エネルギー (E_{in}) であり、実際に社会が使うことのできる余剰（正味）エネルギー (E_{net}) は、「回収エネルギー (E_{out}) －投入エネルギー (E_{in})」で求められる。

EROIは、「回収エネルギー÷投入エネルギー」という単純な割り算で求められ、単位のつかない数字で表される。問題は、EROIが1以下になる時である。

¹ 日本ではEPR (Energy Profit Ratio) と呼ばれる同概念の指標が使われることが多かったが、最近では世界的な潮流に合わせてEROIという呼び名が使われることが多い。以下、本稿でも、EROIという呼称を用いることとする。

1リットルの石油を取り出すのに10リットル分の石油エネルギーが必要では(EROI=0.1)、ここで抽出された1リットルの石油にもはやエネルギーとしての価値はない(取り出すのに必要となった10リットル分の石油エネルギーをそのまま社会で使った方がよい)。

これまで社会科学分野でほとんど取りあげられることのなかったエネルギーの「質」を示す指標であるEROIであるが、この指標はエネルギー論に新たな視座を提供することが可能である。R/P指標にかわって、EROI指標を社会科学分野での研究に持ち込むことで、一体何が見えてくるのであろうか。そして、これからの国際社会を考えるにあたって、どのような示唆を導き出すことができるのか。本稿では、こうした問題関心に基づき、自然科学的知見を交えつつ、近年の国際社会がおかれているエネルギー環境の構造的変化に迫ると共に、こうした変化が一国の民主主義にいかなる影響を与え得るのかという点について考察していく。

2. EROI指標が示すエネルギー環境の構造的変化

自然科学的知見を交えたエネルギー論の端緒としては、ハバート(M. King Hubbert)によるアメリカの原油生産ピークに関する予測がよく知られている。シェール石油の研究所に勤務していた地質学者ハバートは、1956年の論文で、アメリカの(アラスカ州およびハワイ州を除く北米48州の)原油生産量は1970年代前半にピークを迎えると予測した²。

彼の予測は発表当初、専門家を含め多くの人から強い批判にさらされたが、1980年代に入り過去を振り返ると、アメリカの原油生産量のピークはハバートの予測通り1970年に起こっていたことが明らかとなった。その後の技術革新をもってしても、1970年代前半の原油生産量を超えるにいたっていない。近年の「シェール革命」によって、一時的に原油生産量は急増したが、当初の「バラ色」な予測に反して、シェールオイルの開発と生産は持続性と発展性で難しい状況に直面している。

ハバートの理論では、油田から原油を取り出すにあたっては、その物理的・技術的制約から可採埋蔵量のほぼ半分を採掘した時点で生産のピークを迎えるとされ、その後、生産量は徐々に減衰していくことになる。各油田からの原油生産量は、ベル型のカーブを描くことになる。このカーブは、陸上油田、海底

² ハバート理論については、石油ピークについて論じる多くの文献で言及されているが、中でも以下の文献が詳しい。Kenneth S. Deffeyes, *Hubbert's Peak: The Impending World Oil Shortage*, Revised and Updated Paperback Edition, Princeton University Press, 2001.

油田を問わず、世界中のすべての油田に該当する。したがって、全世界の原油生産量もいずれピークを迎え、その後は減衰期に突入することになる。地球上にある枯渇性資源は、その有限性によってベル型カーブの宿命から逃れることはできない。

ハバートの問題提起に触発され、その後、石油地質学者を中心に全世界レベルでの原油生産のピーク予測が盛んに行われるようになった。中心となったのは、テキサコ社、BP社などの石油業界に身をおきながら40年以上にわたり油田を探索し続けてきたキャンベル（Colin Campbell）である。

キャンベルは、世界中の油田の状況を精査した結果として、在来型の石油の供給量は現在すでにピークを迎えていると主張している³。キャンベルは、2000年に仲間の研究者等と共に「石油ピーク研究協会」（The Association for the Study of Peak Oil and Gas: ASPO）を立ち上げ、エネルギー問題に関する調査・研究・情報発信を行っている。現在ASPOは、スウェーデン、アイルランド、イタリア、スペイン、アメリカ、中国、南アフリカ、オーストラリア、日本など世界各国にそのネットワークを広げながら活動を行っている⁴。

エネルギーの専門家の間で様々な議論を呼んだ「石油ピーク論争」であったが、そこで問題とされていたのはピークがあるかないかではなく、ピークがいつなのかという時期をめぐる論争であった。年を追うごとに懐疑派と楽観派の予測幅は縮まり、近年ではほぼ決着はついたと考えられる。若干のバラツキはあるものの、国際エネルギー機関（IEA）を含む複数の機関や専門家が、在来型油田からの原油産出ピークはすでに過ぎているという見解を示している。

IEAは、2010年の年次報告書において「原油生産は2020年まで日産6800～6900万バレルあたりで波打ちながら横ばいで推移していくであろうが、2006年の日産7000万バレルを回復することはないだろう」と指摘し、公式文書において「2006年が在来型油田の生産ピークであった」というメッセージを過去形で発信した⁵。

³ ASPO, “ASPO News Letter,” No. 100, April 2009.

〈http://aspoireland.files.wordpress.com/2009/12/newsletter100_200904.pdf〉（accessed January 22, 2016）.

⁴ 日本ではASPOの名称を用いておらず「もったいない学会」と名乗っているが、他国のASPOから実質的には「ASPO Japan」として認識されている。ASPO Australia, “ASPO in Japan” 〈<http://www.aspo-australia.org.au/latest/aspo-in-japan.html>〉（accessed January 22, 2016）. もったいない学会については、以下のウェブサイトを参照されたい。「もったいない学会」〈<http://mottainaisociety.org>〉（accessed January 22, 2016）

⁵ International Energy Agency, *World Energy Outlook 2010*, International Energy Agency, 2010, p48.

また、BP社をリタイアした地質学者であるミラー（Richard G. Miller）の分析によると、「IEA、EIA（U. S. Energy Information Administration）、IMF（International Monetary Fund）その他の公式データは、高い確率で2008年が在来型石油の産出ピークだったことを示している」という⁶。

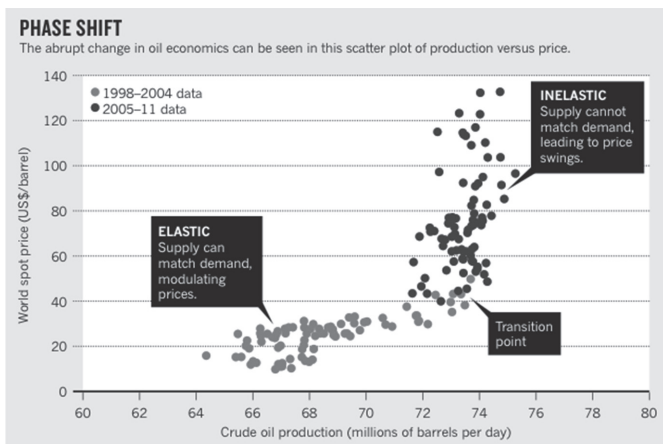


図2：原油価格と原油生産量の関係性

（出典）James Murray and David King, “Climate Policy: Oil’s Tipping Point has Passed,” *Nature*, Vol. 481, 2012, p 434.

エネルギー環境の構造的変化は、原油価格にも示されているという研究がある。『ネイチャー』誌に掲載されたムレイ（James Murray）とキング（David King）による論文は、原油価格と原油生産の関係は、2005年に転換点（transition point）を迎えていると主張する⁷。図2が示すように、2005年以前は原油価格に対して原油の生産量は弾力性があったが、2005年を境にして弾力性を失いはじめている。

在来型油田からの原油生産が産出ピークを迎えているとすれば、世界が必要とする原油の需要を満たすためには、非在来型油田からの原油生産に頼らざるを得ない。ところが非在来型油田の原油は量こそ膨大にあっても、その質が低

⁶ Nafeez Ahmed, “Former BP Geologist: Peak Oil is Here and It will ‘Break Economies’” 〈<http://www.theguardian.com/environment/earth-insight/2013/dec/23/british-petroleum-geologist-peak-oil-break-economy-recession>〉 (accessed January 24, 2016).

⁷ James Murray and David King, “Climate Policy: Oil’s Tipping Point has Passed,” *Nature*, Vol. 481, 2012, pp. 433–435.

い。つまり、EROIの値が低いのである。

たとえば、カナダのアルバータ州にあるオイルサンドは大量に確認されているが、オイルサンドから石油を抽出するためには、大量の水蒸気を必要とする。この生成には大量の水（それも貴重な淡水）と天然ガスなどのエネルギー源が使用されるなど、投入エネルギーが大きい。EROIの値は、最良のケースでも一桁台であり、1.5程度という見積もりも発表されている⁸。これは、サウジアラビアなどで発見された初期の大型油田のEROIが100を超えていたと見積もられていることを考えると、比べるべくもない。

EROI概念が社会科学分析においても重要であるのは、この数値が「余剰エネルギー（社会が使用可能な正味エネルギー）」の量に関係するためである。文明とは突き詰めれば、余剰エネルギーのことであり、余剰エネルギーがあるからこそ様々な文明的な活動を行うことが可能となる。EROIの大きいエネルギーが優れているのは、ひとえに余剰エネルギーとして社会が使える割合が大きいためであり、逆にEROIの小さいエネルギーは仮に大量の埋蔵量があったとしても実際に社会で使用可能な余剰エネルギー量は少なくなってしまう。この様子を示したのが、図3である。

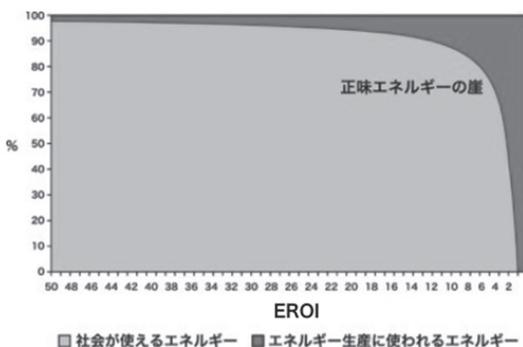


図3：正味エネルギーの崖

（出所）Kurt Cobb “The Net Energy Cliff” 〈<http://www.energybulletin.net/node/46579>〉, accessed on December 25, 2015 をもとに一部筆者改変。

⁸ オイルサンドのEROI見積もりについては、以下のウェブサイトを参照されたい。
〈<http://www.theoildrum.com/node/3839>〉 (accessed February 24, 2014).

図3は、「正味エネルギーの崖 (net energy cliff)」としても知られている。この図が示すように、グラフの下部分は「社会が使えるエネルギー」を示し、上部分は「エネルギー生産に使われるエネルギー」を示している。EROIが50ということは、全体の2%をエネルギー採掘に使い、残りの98%を社会が使うということである。エネルギー採掘に必要な割合は、EROI=40で2.5%、EROI=30で3.3%、EROI=20で5%と、EROIの値が大きいうちは重大な影響を受けない。

しかし、社会が使うことのできる余剰（正味）エネルギーは、EROIが10を切るあたりから、急速に減少していく。エネルギー採掘に必要な割合は、EROI=10で10%、EROI=5で20%、EROI=4で25%、EROI=3で33%、EROI=2で50%と、EROIが小さくなるごとにその影響が増幅される。

社会が実際に使用できる余剰（正味）エネルギーの減少は、実体経済に少なからぬ影響を与えることになる。モノを製造する際も、運搬する際もエネルギーは必要であるし、発展途上国で経済発展が進めば一人あたりのエネルギー消費量は増加する。一般的に実体経済が成長するということは、それだけエネルギー消費量も増えることになるし、エネルギー消費量を増やすことなく実体経済を成長させることは難しい。

いずれにせよ、自然界からエネルギーを取り出すためにもエネルギーが必要であり、量的に多く残されているエネルギーのEROIが低いという事実は、社会が使うことのできる余剰エネルギーの拡大余地を狭めることに直結する。安く大量に石油を使うことのできたイージーオイル時代は終焉を迎えつつあり、国際社会はすでにポスト・イージーオイル時代へと突入しはじめている。ここに、エネルギー環境の構造的変化を見てとることができる。

3. 「崩壊」をめぐる研究からの示唆

前述のハバートは、図4が示すように3つの成長曲線という視点から「有限な地球における無限成長」が抱える矛盾を指摘している。地球上の成長曲線は、この図で示されているいずれかの形へと集約することができる。

第1のタイプは、指数関数的無限成長 (unlimited exponential growth) であり、年率何パーセントといったような形で、永遠に成長し続けようとする。たとえば、流通する通貨量（マネー）や経済指標であるGDP（国内総生産）は、この曲線のような振る舞いをする。

第2のタイプは、再生可能資源 (renewable resource) であり、ある一定のラインまでは成長するが、その限界以上は成長することがない。たとえば、川

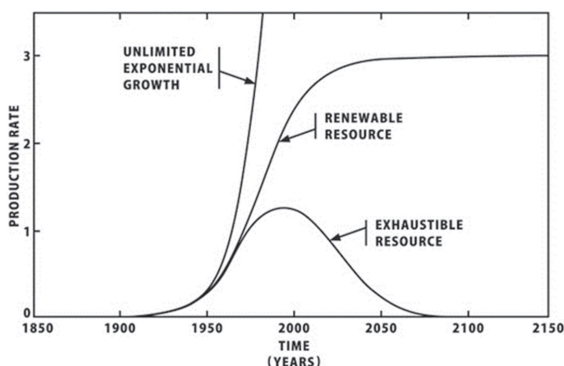


図4：3つの成長曲線

(出典) M. King Hubbert, “Exponential Growth as a Transient Phenomenon in Human History,” (Paper presented at the World Wildlife Fund’s Conference), 1976, p. 123.

の浄化作用や森林資源などが該当する。

第3のタイプは、枯渇性資源（exhaustible resource）であり、あるところまでは成長するが、ピークを迎えた後に減衰していく。これには再生不可能な資源、すなわち、石炭、石油、天然ガスといった化石燃料や、ウラン、リチウムなどの鉱物資源が該当する。

森林の過剰伐採による砂漠化や地下水の枯渇、河川の水質汚濁といった問題は、第1のタイプに該当する経済成長のスピードに対して、第2のタイプである森林の再生機能や河川の浄化機能が追いついていないために起こっている問題である。いわゆる「環境問題」は、この2つの曲線の乖離によって生じている。

この図が示しているエネルギー問題は、第3のタイプである枯渇性資源が「枯渇性」であるがゆえに生産ピークを迎え減衰期に入ったとき、第1のタイプの振る舞いをするように宿命づけられている経済が変調を来す形で現れる。

同様の問題意識から行われた研究成果が、有名なローマクラブによる『成長の限界』（*The Limits to Growth*）である⁹。『成長の限界』が示しているのは、「有限な地球で無限成長はあり得ない」というシンプルな命題であるが、コンピュータによるシミュレーションのために組まれているモデルは複雑であり、万人がみな結論までの帰路を理解するのは難しい。

⁹ Meadows, Donella H., et. al., *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, 1972（大来佐武郎監訳『成長の限界：ローマ・クラブ「人類の危機」レポート』ダイヤモンド社、1972年）。

こうした問題意識もあり、ローマクラブのメンバーでフィレンツェ大学において物理化学の教鞭を執るバルディ（Ugo Bardi）は、『成長の限界』が用いた複雑なモデルを誰しもが直感的に理解できる形で単純化した「セネカの崖モデル」を提示している¹⁰。セネカとは、ローマ時代の哲学者であるセネカ（Lucius Annaeus Seneca）のことである。

バルディが注目したのは、セネカによる「もしもあらゆるものが出来上がるのと同じくらいゆっくりと滅びるのであれば、それは私たちの弱さと私たちの住む世界にとって何らかの慰めとなったことだろう。だが、現実には成長の速度は遅く、破滅に至る時はすみやかだ」という『ルキリウスへの手紙』の一節であった。実際に、『成長の限界』で示されているモデルも、成長は緩やかであるがピーク後の落ち方が急激である。バルディの問いは、何がこうした振る舞いの原因となっているのかというものであった。

結論としてバルディは、水質汚染や大気汚染、または福島第1原子力発電所の事故によって生じるような汚染などを含めた広い意味での「汚染」こそが、セネカの崖を生じさせるパラメータだと断じる¹¹。その上で、タールサンド、シェールオイル、深海油田など、現在主流になりつつある油田の「汚染源」として振る舞う可能性の高さを指摘し、それにもかかわらず「セネカの崖」を生じさせやすくするこうした原油生産方法に頼り、増長せざるを得ないようなエネルギー環境の現状を深く憂慮している。

「セネカの崖モデル」は、その対処を誤ると社会そのものの破滅や崩壊を想起させる。過去の文明崩壊に関する研究としては、考古学者テインター（Joseph A. Tainter）による、崩壊した24の文明の崩壊メカニズムに関する研究¹²や、世界的なベストセラーになったダイヤモンド（Jared Diamond）による『文明崩壊』（*Collapse*）¹³など多数の論考があるが、最近では、現代文明を対象とした崩壊に関する研究も行われるようになってきた。

たとえば、アイルランドのシンクタンクに勤めるコロウィッツ（David

¹⁰ Ugo Bardi, “The Seneca Effect: Why Decline is Faster Than Growth,” (<http://cassandralegacy.blogspot.com/2011/08/seneca-effect-origins-of-collapse.html>), accessed December 29, 2015.

¹¹ *Ibid.*

¹² Joseph A. Tainter, “Sustainability of Complex Societies,” *Futures*, Vol. 27, No. 4, 1995, pp. 397–407. なお、詳細については、以下の文献もあわせて参照されたい。Joseph A. Tainter, *The Collapse of Complex Societies*, (New York: Cambridge University Press, 1988).

¹³ Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, Viking Penguin, 2005（楡井浩一訳『文明崩壊：滅亡と存続の命運を分けるもの』草思社、2005年）。

Korowicz) による『代償』(Trade-Off) は、エネルギー環境の構造的変化による金融システムへの影響とその後の展開について論じている¹⁴。コロウィッツは、この著作において、金融システムにおける「カスケード型の失敗」が、経済や政治の崩壊を招く帰路を説明している。議論のポイントは、動的なシステムにおいては、システムのパラメータがある範囲に収まっているときに、恒常性を維持して衝撃からも回復するが、範囲外のことが起こると、回復不能に陥るという点にある。

こうした一連の議論に刺激を受けつつ、エネルギー環境の構造的変化と社会の崩壊とを関連づけて論じはじめたのがオルロフ (Dmitry Orlov) である。オルロフは、2008年に祖国であるソ連邦崩壊から得られる教訓をもとに現代アメリカ社会を考察した『再来する崩壊』(Reinventing Collapse)¹⁵を出版した後、2013年には崩壊に関する包括的な論考とも言える『崩壊5段階説』(The Five Stages of Collapse) を発表している¹⁶。

5段階とは、①金融の崩壊、②商業の崩壊、③政治の崩壊、④社会の崩壊、⑤文化の崩壊のことである。この著作では、時には数式にも駆使しつつ、第1段階の金融の崩壊および、その後に続く商業の崩壊はほぼ不可避であることが理路整然と論じられる¹⁷。オルロフに言わせれば、これはもうすでに一部起きはじめている現象であり、いわゆる「金融緩和策」は崩壊を防ぐために必要な措置であるが、問題を先送りしているに過ぎず、地球を取り巻く物理法則に鑑みても持続可能ではないということになる。

オルロフの論じるような金融の崩壊や経済の崩壊が本当に国際社会で発生することになれば、その影響は計り知れない。そして、そのような事態が発生すると、次に待ち受けているのは政治的な混乱（それは時に政治の崩壊を引き起こす）ということになる。

¹⁴ David Korowicz, *Trade-Off: Financial System Supply-Chain Cross-Contagion: A Study in Global Systemic Collapse*, revised version, Metis Risk Consulting & Feasta, 2012.

¹⁵ Dmitry Orlov, *Reinventing Collapse: The Soviet Example and American Prospects*, Now Society Publishers, 2008.

¹⁶ Dmitry Orlov, *The Five Stages of Collapse: A Survivor's Toolkit*, Now Society Publishers, 2013 (大谷正幸訳『崩壊5段階説：生き残る者の知恵』新評論、2015年)。この著作は最近になって邦語訳が出版されているが、訳註が豊富であるため、このテーマに必ずしも詳しくない読者にとっては訳書の方が内容理解に適していると思われる。

¹⁷ *Ibid.* 特に第1章および第2章を参照されたい。

4. 「政治の崩壊」過程における民主主義の行方

『崩壊5段階説』で論じられる「政治の崩壊」は、すでに金融や経済の崩壊が起きた後の世界であるが、金融や経済状況が「崩壊」とまでいかないにしても、持続可能性を失いはじめていたり、機能不全が顕在化しはじめてたりするようになると、当然ながら政治にも影響がおよぶことになる。

オルロフが述べる「政治の崩壊」を彼の言葉で端的に表すと、『『政府があなたの面倒を見てくれる』という信頼が失われる。市販されている生活必需品が入手困難となり、それを緩和する公的措置が奏功しなくなるにつれて、政界の支配層は正統性と存在意義を失う』ということになる¹⁸。こうした徴候が社会に現れることによって危惧されるのは、「統制の強化」である。

オルロフが危惧するのは、「支配階級と支配階級に仕える階級（警察、軍隊、官僚）はたいていの場合往生際が悪く、（中略）政治家と公務員は新たに厳しく犯罪を取り締まる対策や、夜間外出禁止令および監禁を採用するきらいがあり、不服従の徴候を情け容赦なく押さえつけながら、彼らにとって利益となる活動だけを許可する」といった状況である¹⁹。オルロフは、「金融および商業の崩壊は、もっとひどい専制政治に傾倒する人々にとっては好機」だとした上で、「ひとたび専制が確立すると、気づけば混乱に陥って分別を失った弱い人々は、専制に反対して立ち上がることがほとんどできなくなる。そして、新しい専制は権利を侵害しながら恒久的なものになり、延々と続くことになる」と行き着く帰結を予測する²⁰。

こうした予測は、それほど突飛なものであるとも思えない。エネルギー環境の構造的変化は、金融・経済システムに影響を与えながら既存のシステムの持続可能性を蝕むことになる。社会が持続可能性や余裕を失ってくると、民主主義国であっても言論の自由が失われるなどの「民主主義度」の低下が起き得るし、民主化した国が再び非民主主義国へと逆戻りしてしまうという現象を目撃することになるだろう。

関連して注目すべきデータがある。フリーダムハウス(Freedom House)が、実施している各国の「民主主義度」を示す数値の推移である。オルロフら諸分野の「崩壊」を論じる論者が示す帰路との因果関係を特定するにはいたっていないが、この10年にわたって各国の民主主義度の平均値は低下傾向にある²¹。

¹⁸ Ibid. (邦訳、257頁)

¹⁹ Ibid. (邦訳、258-259頁)

²⁰ Ibid. (邦訳、260頁)

²¹ Larry Diamond, "Facing Up to the Democratic Recession," *Journal of Democracy*, Vol. 26,

スタンフォード大学のダイヤモンド (Larry Diamond) は、フリーダムハウスによる民主主義度の指標のピークが2005年であり、2006年以降は民主主義度の指標が悪化していることを指摘し、この現象を「民主主義の不況」(democratic recession) と名付けている²²。

原因としてダイヤモンドが指摘しているのは、以下の3点である²³。第1に、ポスト冷戦期の腐敗を行いにくかった環境がすでになくなっている点。特にアフリカにおいて、非民主主義国である中国が大きな対外援助プレーヤーになっている点が挙げられる。第2に、「対テロ戦争」の優先度の上昇により、自由や民主主義の優先度が相対的に下がった点。第3に、メディア空間を検閲するための技術および市民社会を制限し、彼らへの国際的支援を禁止する法制度を発展させ、同様の国の間でノウハウをシェアしている点である。

特に、第2および第3の視点は、これからの先進民主主義国における民主主義と情報通信技術をめぐる新たな論点提示につながる重要な指摘である。スノーデン (Edward Snowden) 事件が明らかにしたように、今や、先進民主主義国であっても日常的に通信傍受を行っているばかりか、大手の情報通信関連企業が協力する形で通信傍受システムが組まれている。これまで政府によるインターネット・コントロールは、主に非民主主義国においてウェブサイトの閲覧制限や検閲といった文脈で議論が行われてきたが、「テロ対策」という安全保障上の課題に直面するようになった現在では、民主主義国においても無縁ではなくなっている²⁴。

インターネットが世界的に普及しはじめた時期には、インターネットは民主化を促進する可能性のあるツールとして期待されていた²⁵。また、2010年から2011年にかけて、チュニジアおよびエジプトにおいて独裁的な統治を続けてきたベン・アリー (Zine El Abidine Ben Ali) 大統領およびムバーラク (Hosni Mubarak) 大統領を権力の座から引きずり下ろすことに成功した過程で、若者層を中心としたソーシャルメディアの活用がカギを握っていたことが明らかに

No. 1, 2015, pp. 141-155.

²² *Ibid.*

²³ *Ibid.*, pp. 151-152

²⁴ 政府によるインターネット・コントロールについては、以下の文献を参照されたい。山本達也『アラブ諸国の情報統制：インターネット・コントロールの政治学』慶應義塾大学出版会、2008年。

²⁵ たとえば、以下の論考を参照されたい。Leslie D. Simon, “Democracy and the Net: a Virtuous Circle?,” in Leslie D. Simon, Javier Corrales and Donald R. Wolfensberger, *Democracy and the Internet: Allies or Adversaries?*, Woodrow Wilson Center Press, 2002, pp. 1-29.

なってくると、民主化を実現させるためのツールとしてのインターネットへの期待は再び高まった。

しかし、2011年の革命においてエジプトの若者たちが夢見たようなエジプトは訪れることはなかった。民主的な選挙によって選出されたムルシー（Mohamed Morsi）大統領はたった1年で軍部によるクーデターによって追放され、代わって軍出身のシーシー（Abdel Fattah el-Sisi）が大統領として君臨することとなった。

こうした現象の説明として、筆者はかつて、エジプトにおける一連の政治変動の背景には、エジプト社会を取り巻く経済構造が質的に転換してしまったことが関係していることを指摘した上で、持続可能性を失った社会で何がどのようにして起きるのかという点について情報通信技術の視点を交えつつ論じた²⁶。ソーシャルメディアを駆使する若者層が示したように、インターネットは「動員の革命」および「透明性革命」を伴いつつ、非民主主義的な政権と対峙する際の武器となり得る²⁷。他方、政府の側も逆に、インターネットを国民の監視や統制のためのツールとして利用することも可能である。

インターネットは民衆の側を利するツールであるのか、それとも政府の側のコントロールを容易にするツールに過ぎないのかという視点から行った統計的な研究によると、どちらかというインターネットは「抑圧の道具」として機能しているという見解が示されている²⁸。「テロ対策」という大義名分が成り立つような昨今の国際情勢においては、政府によるインターネットの「監視（サーベイランス）」（surveillance）を進めやすい環境がある。実際、通信傍受を含めたサーベイランスなくして、テロ対策やサイバー攻撃への対処を行うことは難しい。こうした状況と呼応するかのように、最近になって、中国では、通信事業者やインターネット・プロバイダに暗号解読のための技術提供を義務づける「反テロ法案」が可決されている²⁹。

²⁶ 山本達也『革命と騒乱のエジプト：ソーシャルメディアとピーク・オイルの政治学』慶應義塾大学出版会、2014年。

²⁷ 同書、59-68頁。

²⁸ Espen Geelmuyden Rod and Nils B Weidmann, “Empowering Activists or Autocrats?: The Internet in Authoritarian Regimes,” *Journal of Peace Research*, 2015, pp. 1-14.

²⁹ Chris Buckley, “China Passes Antiterrorism Law That Critics Fear May Overreach,” *New York Times*, December 27, 2015.

〈<http://www.nytimes.com/2015/12/28/world/asia/china-passes-antiterrorism-law-that-critics-fear-may-overreach.html>〉, accessed December 29, 2015.

5. 若干の事例紹介と暫定的な結論

本稿が見てきたように、自然科学的知見を交えEROIの視点から近年のエネルギー環境を眺めると、在来型油田からの原油生産がピークを迎えていると考えられ、その穴をEROIの低い非在来型油田が埋めようとしている様子が確認される。これは、エネルギー環境が構造的に変化しつつあることを示している。こうした変化から予見されるのは、「国際社会全体が使用可能な余剰エネルギーの減少」であり、成長を宿命づけられた金融システムとの齟齬が懸念される。

オルロフらに代表される「崩壊」を論じる人々は、ポスト・イージーオイル時代においては金融・経済システムへのダメージは不可避であると主張する。ひとたび、金融・経済システムが機能不全を来すと、当該国の政治にも影響が波及する。

例として、国家債務危機が喧伝される南欧諸国の事例を見てみよう。国家債務危機が顕在化して以降のギリシャは、政治的に不安定な状況が続いている。EU加盟国であるギリシャの通貨はユーロであるが、ギリシャが財政破綻に陥ると通貨としてのユーロも深刻なダメージを受けることになる。財政破綻を避けるためには、EUからの追加融資を受ける必要があるが、EU側は追加融資の条件に緊縮財政を求めている。

他方、民主主義国のギリシャは、選挙によって「反緊縮」を掲げたチプラス（Alexis Tsipras）を首相として選んだものの、そのチプラス首相であっても破綻を避けるためには緊縮財政を受け入れざるを得ないような状況にある。ギリシャの国家債務危機は未だ解決されたわけではなく、対処を先延ばしに過ぎない。再び危機に直面した場合は、さらなる緊縮財政が求められる可能性が高いが、民主主義を維持したまま将来にわたって緊縮財政を続けていくことができるのか極めて難しい挑戦にさらされている。

同じく危機が喧伝されるスペインでも政治が動き始めている。2015年12月に行われた総選挙において新興の左派政党ポデモス（Podemos）が議席を大幅に伸ばし、これまでの2大政党の構図が崩れた。スペインにおいては、特に若者の間で政治に対する不信感が強い。政府によるインターネットの「監視」が行われているか否かの詳細はともかく、インターネットにおける自身のプライバシー保護向上を目的に、高度に暗号化されたメッセージングアプリであるロシア製の「テレグラム」（Telegram）を使用する若者が増えているという³⁰。

³⁰ マドリード在住のコンピュータエンジニアへの筆者のインタビューによる（2015年4月28日）。

政治が不安定化した国において、言論の自由が抑圧されたり、政府によるインターネット・コントロールが強化されたりする例は、近年のタイにおいても確認される。タイでは、タクシン元首相(Thaksin Shinawatra)の恩赦法案をきっかけに、タクシン派と反タクシン派によるデモが激しさを増す中、政治的混乱の長期化を防ぐために軍部による軍政が敷かれ、現在も民主主義は停止状態にある。

タイでは以前から国王に対する「不敬罪」が存在するが、軍政下においてこの濫用が行われているのではないかという懸念がある。「不敬罪」を理由とする逮捕・摘発が増える中、ジャーナリズムも「自己規制」による保身を強めている。こうした現状に対して『ニューヨークタイムズ』紙は、「減退するタイの経済とスピリット」と題する批判的な記事を配信したが、タイ国内で同紙国際版の印刷を請け負っている会社は「自己規制」の形で記事の掲載を取りやめ、当該記事部分を白抜きにした新聞を発行している³¹。

また、インターネット利用をめぐる「不敬罪」の適用も議論を呼んでおり、フェイスブックへの投稿内容や「問題がある」とされる投稿へ「いいね!」ボタンを押したことを問われ逮捕されるケースも報告されている³²。タイのケースは、ソーシャルメディア利用をめぐる他国でも起こり得る現象を、ある意味で先取りしているという点で興味深い。

「アラブの春」が起こった直後は、「動員の革命」や「透明性革命」などを通して、インターネットと民主化とをめぐる楽観的な議論も散見されたが、中東のその後を見ると、エジプトのようにアラブの春以前の体制に引き戻された国家もあれば、シリアやリビアのように国家そのものが崩壊してしまったような国もあり、今や楽観的な議論はほとんど聞かれなくなった。逆に、今のよう「イスラーム国」によるテロの脅威が高まる中、彼らがインターネットを積極的に利用している状況下では、安全保障上の要請から政府によるインターネットの「監視」が強化されようとしている。

インターネットの「監視」は、国家安全保障に資するかもしれないが、同じ技術は、同時に、民主主義的な諸価値を侵食するものでもある。とりわけ、エネルギー環境の構造的変化による社会的な影響が顕在化すると、政

³¹ Oliver Holmes, “Thai printer replaces International New York Times article with blank space,” *Guardian*, December 1, 2015. <<http://www.theguardian.com/world/2015/dec/01/thai-printer-international-new-york-times-blank-space>>, accessed February 1, 2016.

³² Jonathan Head, “Defaming a dog: The ways to get arrested for lese-majeste in Thailand,” *BBC News*, December 16, 2015. <<http://www.bbc.com/news/world-asia-35099322>>, accessed February 1, 2016.

府は既存の体制を維持するために「監視」のシステムを「安全保障」のためだけではなく、「統制」にも用いようとする誘惑が増大することになる。インターネットと民主主義をめぐる議論は、エネルギー環境の構造的変化を経て、新たな展開を見せようとしている。

[追記]

本稿における研究の一部は平成25年度文部科学省科学研究費助成事業（若手研究B：ソーシャルメディアの普及・発展と民主主義の変容）および平成27年度清泉女子大学教育研究助成金によって行われている。記して謝意を表したい。