

第8章 開発の終焉

— Development（開発・発展）から Envelopment（整序）へ—

林 薫

I. はじめに

2015年、国連は2030年を目標年次とする「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）」を採択した。SDGsはそれまでのミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）が8目標中7目標で専ら開発途上国を対象としていたのに対して、先進国、途上国が共通に目指すべき目標として17のゴール、169のターゲットによって構成されるより包括的なものである。貧困の削減を通じ「誰も置き去りにされない」という包摂性を確保しつつ、地球を持続可能なものにしていく目標について国際社会が合意したことは画期的であり、重要な意義を持つものである。

一方で、SDGsの各分野のターゲットや指標、目標値は多岐にわたり、SDGsの採択までには合意にいたらず、現在もなお議論が続けられている。根本的な問題として、時間的にどのくらいのスパンの持続性を考えるかがSDGsからははっきりと読み取れないことがある。持続性をいうのであれば数百年単位を考えるべきであり、そのための国際的な公共政策はどうあるべきなのかということが筆者の最大の関心事項である。以下、その基本的な論点を、開発・発展の資源依存性とは何か、資源の限界が現実ものとなった時にどのようなことが起きるのか、それを乗り越える具体的かつ現実的な方途はあるのかの順で議論を展開してみたい¹。

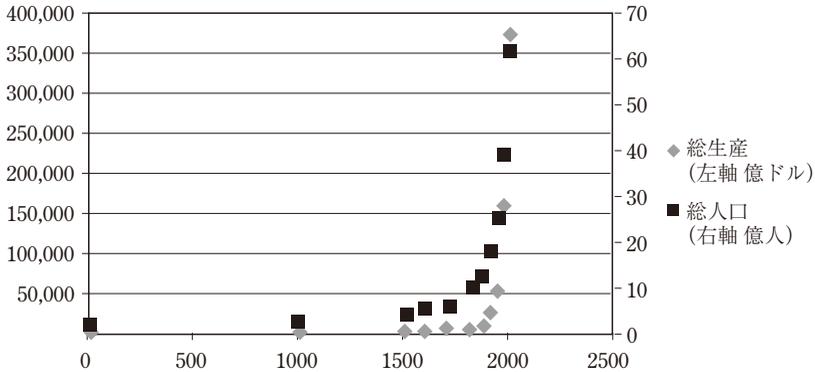
II. Development の時代

Development は日本語では自動詞としては「発展」、他動詞としては「開発」と訳される。いずれにしても時間が過去から未来という一方向で進み、しかもその方向に向かって拡大、増大、改善などの量的、質的にポジティブな変化が生ずる、もしくは生ずべきであるとの概念である。現代社会に生きる人間はこの発展、開発の観念を自明なこととして受け入れている。

しかし、このような観念は人類の歴史の中で普遍的なものではない。多くの文明で世界は始めも終わりもない円環的なものととらえられていた。ここでは現実世界（現世）と冥界は並立し、交流や往復があるとの理解がなされてきた。キリスト教は、イエス・キリストの受難、再臨という一方向の流れを持ったストーリーで世界を理解した。神の国の完成（終末）へ向かって歴史は進んでいくという世界観である。だが、そこでも現実世界の時間がポジティブな方向へ変化を起していることを想定していたわけではない。

右肩上りの世界観の確立に影響を与えた事象としてはニュートン力学、スペンサー、ダーウィンなどによる社会や生物の進化の理論化などが一般に指摘されるが、一般社会レベルでは産業革命以降急速な人口と物量の増大が続いてきたことで、意識の中で定着したといえるだろう。図1はマディソン(2001)の推計に基づいて世界の総生産と人口の推移を示したものである。表1は同じデータから世界の総生産と人口の伸び率を比較している。また図2はマディソン(2001)による一人当たり総生産の推移である。人口の増加を大きく上回る総生産の増加があり、世界平均で見れば一人当たりの総生産も急速に増大している。それまでの世界から産業革命以降の「成長が常態化する世界」への変化は大きく、人々の意識構造への影響、特に右肩上りの単線的な世界観が定着するようになったことが推察できる。

19世紀以前、世界は食糧供給が人口の制約条件となりかつ貧困状態が持続するという「マルサスの罠」の状況にあったが、産業革命はその突破口を開き、総生産＝物量と人口の同時成長がもたらされた。産業革命以前の一人当たり総生産は、西暦の最初の千年紀ではほとんど変化していない。そのレベルは現在の価格に換算して500ドル前後であり、最貧国のレベルである。産業革命は機械およびその動力源に化石燃料を使用することによってもたらされた。社会の変化がテクノロジーを生み出し、機械およびその動力源にテ



(注) 金額単位は 1990 ゲアリー=ケイミス国際ドル
 (出所) マディソン (2001) のデータから筆者作成

図 1 世界の総生産および総人口の推移

表 1 世界の総生産増加率および人口増加率

西 暦	1 - 1000 年	1000 - 1500 年	1500 - 1820 年	1820 - 1870 年	1870 - 1913 年	1913 - 1950 年	1959 - 1973 年	1973 - 2001 年
総生産成長率	0.01	0.15	0.32	0.93	2.11	1.82	4.9	3.05
総人口増加率	0.01	0.1	0.27	0.4	0.8	0.93	1.93	1.62

(出所) マディソン (2001)

テクノロジーが社会を変えてきた。鉄道は産業革命にともなう石炭などの重量貨物の輸送の要請から生まれたが、最初は意図していなかった社会の大きな変化を生じさせた。その一つは、人間の生活で「時刻」という概念が定着したことである。これは人間の生活を根本的に変え、今日に至る社会生活の基礎となっている。Business は文字通り一日を時刻で切り刻むことによって可能になる。商品のみならず資金や労働などの生産要素も、移動が可能になることによって広域の市場が発展し、国民経済の形成、発展につながった。

1830 年代からの 20 年間に欧州だけでも 8000 キロを超える鉄道が開通し、今日の交通網の骨組が形成されている。政治的には鉄道によってほぼ一日で到達できる距離で国民国家が形成された。金融も鉄道とともに発達した。この 20 年間という長さを現在 (2016 年) に置き換えてみると、Windows95 が発売されインターネットが普及しはじめてからの期間にほぼ相当する。今日の ICT による経済、社会の革新に匹敵する急速な変化が短期間で生じて

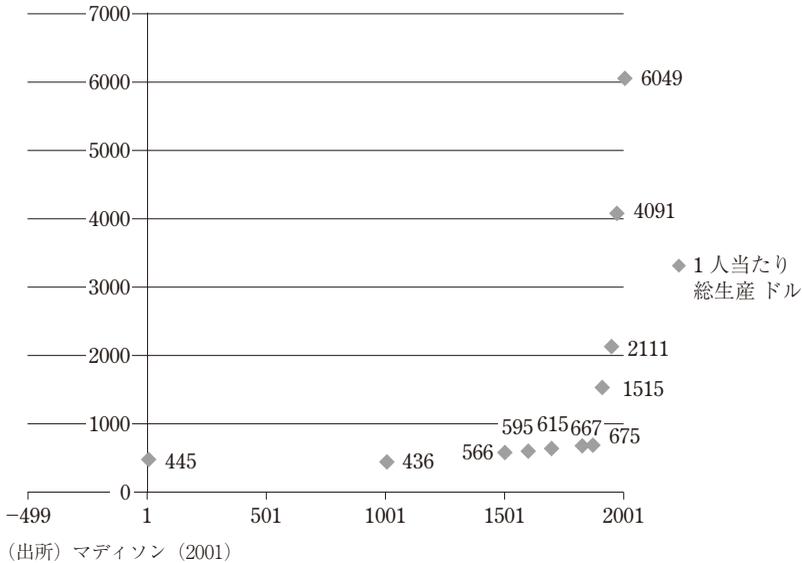


図2 世界の一人当たりあたり総生産の推移

いたことがわかる。

近代的な社会そのものが、産業革命以降の化石燃料使用の産物であるということは明らかである。しかし、これらの歴史的経験はまだ200年足らずに過ぎない。西暦2000年間の1割程度にしか過ぎず、農耕が始まってからの長さを約10,000年とすれば、2%の期間に過ぎない。物量や人口が増え続けるというのは人間の歴史から見て常態ではない。“development”を相対化しなければならない理由の一つはここである。我々が前提としている近代的な生産、生活様式や、右肩上がりの世界観は、空間的、時間的にもかなり特殊なものであることを認識する必要がある。

Ⅲ. 開発・発展の資源依存性

それでは、そのような開発・発展はこれからも続けていくことができるのだろうか。ある意味でこれは陳腐なテーマである。1972年のローマクラブレポートが警鐘を鳴らして以来、成長の限界については山ほどの議論が行われてきた。反成長論、脱成長論も枚挙にいとまがない。にもかかわらずここ

で問題提起を行わなければならない理由は、持続性を目指しながらもその実現への具体的な政策的方法論を欠くか曖昧にしている、あるいはこれまでの開発、発展の延長線で解決できるという暗黙の前提を置く議論が、特に開発関係者の間で行われていると筆者が感じることによる。

運動論としては、従来の反成長論、脱成長論の多くについては筆者も異を唱えるものではない。代替的 (alternative) な社会の在り方や個人の生き方をめぐる提案は魅力的である。運動論とあえて断ったのは、それを経済や社会のメインストリームとすること、あるいは公共政策として採用することに関して、それを適切に行うことができるかどうかについて確信が持てないからである。

都市的な消費生活を否定して全員が農村で「清貧な」生活を送り、農耕に励むことを求める「社会実験」が行われたことがあった。1975年から79年にかけてのカンボジア、ポルポト政権である。その結果がどのようなものであったかの説明は不要だろう。物質的な消費よりも社会主義の理念を重視する、裏返せば国民の欲求を満たせないがゆえにそれを統制しようとする政策 (ニーズに対する統制：フェヘール／富田訳 1984) は大部分の社会主義国で行われていた。ニーズの統制は情報に対する統制、さらには言論や思想の統制にも簡単に波及していった。これらの社会主義体制は維持できなくなり、90年代に入るまでに市場経済に移行した。以下では、過去に行われた深刻な誤りを繰り返すことなく、成長の限界といわれるものを超えていく方法について考察してみたい。

1. 資源への依存

資源依存性、特に化石燃料へのそれは産業革命以降の社会のあらゆる面に関係している。食糧についてだけ見てもそれは明らかである。狩猟社会から農耕社会への移行、さらに農耕社会が成立してから産業革命に至るまでも人口は増加していた。ただ、西暦元年から1000年までの年平均増加率はコマ以下のわずかなものであった (表1)。リヴィーバッチ (2014) によれば、人口増加には栄養、疾病、被捕食、出生間隔、養育費用などの要因が関連している。16世紀以降には、大量の移民 (入植)、食料の長距離輸送、市場経済の発展などが人口増をもたらす新たな要因となった。産業革命以降は、開墾、灌漑などの施設建設、耕作、輸送などにおける動力の使用、農業・化学

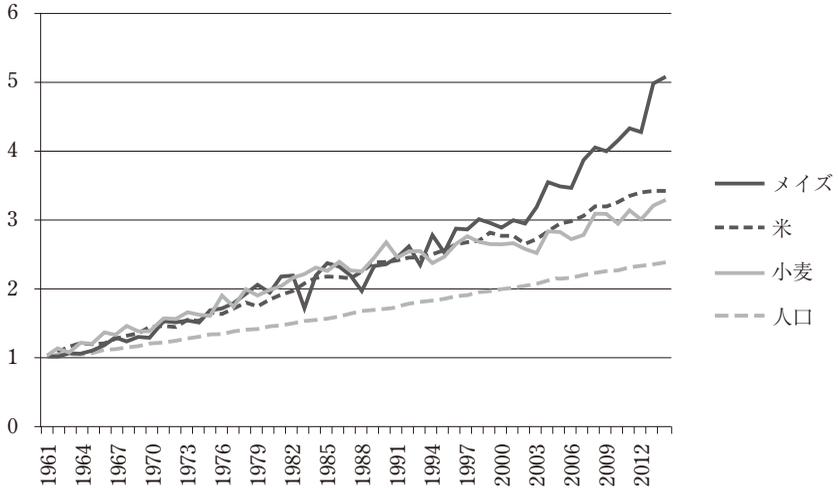
肥料の使用などによって食糧はグローバルな貿易財となり、生産と供給が拡大してきた。これらは化石燃料の消費増を伴ってきている。図3は1961年を100とした場合の人口とメイズ、米、小麦の主要穀物生産を指数化したものである。1960年代以降、食料生産増は人口増を上回ってきている。余剰食糧は家畜の飼料となり、世界的な肉食の普及につながっている。

戦後、世界銀行や二国間援助機関、OECD開発援助委員会などが創設されて以降の世界的な「開発レジーム」の下で、途上国は大きく発展してきた。過去40年間で全世界平均の出生時平均余命は20年延び、世界の非識字率は47%から25%へとほぼ半減している（世銀データベースにより筆者作成）。1981年、途上国に暮らす52%が極度の貧困状況にあったが、2005年にはこの比率は半分に減少している²。一方で、この過程はエネルギー消費の増大と並行していた。図4は、過去25年間の中所得国の国内総生産（GDP）と総エネルギー消費の推移を、1990年を100とする指数で表したものである。

中所得国には急成長を遂げてきた中国、ブラジルなどの国々が含まれる。この間、国内総生産は約3倍に、エネルギー消費は約2倍になっている。国内総生産の伸びがエネルギー消費の伸びを上回っているのは効率の改善や産業構造の変化を反映している。このグループには工業化のプロセスにある国が多いことから、効率の改善による省エネルギー効果は大きい。しかしそれでも、最終エネルギー消費は増加している。

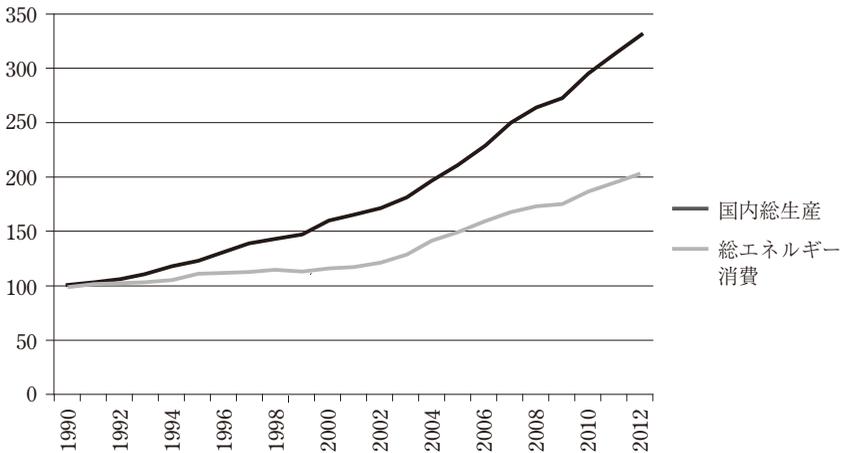
総エネルギー消費を国内総生産で除した数値はエネルギー・インテンシティー（Energy Intensity）と言い、エネルギーの消費効率を分析する時の基礎的データとなる。この数値が低ければその国の経済の「燃費」がよいことを示す。しかし、燃費が良くなればその分消費が増える「リバウンド効果」も指摘されている。燃費のよい車を買えばドライブの距離が増えてしまうことがあるのと同じである。

エネルギー消費と総生産の増加率の比はエネルギー消費の対GDP弾性値と言われる数値である。図4の中所得国のデータから計算すると、1990年から2012年までの長期では1.5になる。経済産業省のデータによれば、日本のエネルギー消費の対GDP弾性値は1965年から1973年が1.2、1973年から1986年が0.2、1986年から2001年が1.0、2001年から2007年が0.1とされている³。エネルギー価格が上昇する時期には省エネルギー投資や産業



(出所) FAO および世銀データベースより林作成

図3 世界人口と主要穀物一生産 (1961 = 100)



(出所) 世銀データベースより林作成 (2016年6月25日)

図4 中所得国の国内総生産 (GDP) と最終エネルギー消費 (1990 = 100)

構造の転換が進行し、GDP 成長率に対するエネルギー消費の増加率は小さくなる。しかし、経済成長を継続しながら、エネルギー消費を節減していくことの限界も示している。

2015年までのミレニアム開発目標では、1990年を基準として貧困の半減が目標とされた。また、2015年に国連で採択された持続可能な開発目標(SDGs)では2030年までの極端な貧困の撲滅が謳われている。

2015年に世界銀行は絶対的貧困の基準を従来の一〇日一人1.25ドルから1.9ドルに引き上げた。この基準によれば、2013年には絶対的貧困層は全世界で7.7億人いる(貧困比率は10.7%)。SDGsでは従来1.25ドル基準に拠って、極端な貧困人口を8億3,600万人としている。これを解消するために必要な成長率はSDGsでは示されていない。2011年から2014年までの間、世界全体の成長率(国民総所得)は世銀データベースによると2.1%から2.7%であったが、仮に全世界で2030年までに3%の成長が必要とした場合、弾性値を1.0と推定すると2030年には2016年の約1.5倍のエネルギー消費が行われることになる。今後エネルギー効率の劇的な改善が行われることを期待して弾性値を0.5とした場合でも、2030年のエネルギー消費は2016年の25%増になる。また、SDGsが目標とする貧困の解消が実現できたとしても、貧困がない状態を維持するためには、人口増加を考慮したうえで、長期にわたってエネルギーの安定的な供給を確保する必要に迫られる。

2. 枯渇性資源の持続性とその期間

人間が近代的な生活を継続するために必要な資源は石油やガスだけではない。様々な鉱物資源、土壌、水などが供給されなければ人間社会は危機に陥る。紙幅の関係で本稿では石油やガスなどの化石燃料を中心に考えていきたい。化石燃料の埋蔵量や可採年数には諸説がある。経済産業省(2014)によれば、現在の石油の埋蔵量のうち最も大きな想定は米国地質学調査所(USGS)による3.345兆バレルである。多くの想定は確認可採埋蔵量を年間生産量で除した可採年数を40年前後としている。天然ガスについては非在来型ガスの発見もあり、可採年数は伸びている。USGSの可採埋蔵量想定は440兆 m^3 である。経済産業省(2014)は石油、ガスのUSGSの可採埋蔵量想定をベースに当面化石燃料の枯渇の懸念はないものとしている。

IEAの想定では在来型、非在来型天然ガスの可採埋蔵量の推計は800兆 m^3 を超えている。これによれば可採年数は200年以上となる。2000年代初頭には近い将来に石油の不足が発生することを懸念する議論「ピークオイル論」があったが、化石燃料の需給動向も踏まえて、今後20～30年以内に化石

燃料が枯渇することはないというのが最近の通説である。SDGsの期間中に化石燃料の需給ひっ迫状況が生じることは考えなくてもよいだろう。むしろ現在の喫緊の課題は化石燃料の供給ではなく、それを使用することによって生ずる二酸化炭素の削減である。

しかし、仮に可採年数が200～300年あるとしても、それは人類の歴史から見れば十分に短すぎる年数である。「持続可能な開発」に初めて明確な定義を与えたブルントラント委員会のOur Common Future (1987)では、それを「将来の世代の欲求を満たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような開発」としているが、この定義はそもそも枯渇性のある資源に適用した場合には成り立たない。枯渇性資源の場合には「相当長い期間」として考えるべきであるが、それでは将来の世代というのはいつまでの世代と考えるべきだろうか？ 数百年、数千年先それとも数十万年先の世代のことなのか？ これは政策の問いというよりは倫理的な問いである。原子力発電所から生ずる核廃棄物の処理の問題では「数十万年先の人類」への責任をめぐって議論が行われている。核廃棄物でそのように考えるのならば、資源やエネルギー供給そのものについても、数十万年先まで考えなければならないことになる⁴。

これに対する筆者の暫定的な見方は以下の通りである。「現在の最善の予測と現在実用可能な技術を用いつつ、現在の世代の必要を充足すると同時にその問題を解決し、併せて将来世代の必要を充足する余地を最大限残すこと」。このためには、超長期の視野を持った政策やシステム構築を、できる限り早い段階から着手しておく必要があるというのが本稿の主題とするところである。

それでは、これを理想論や運動論にとどまらない、現実的な公共政策の目標と手段によって乗り越えることができるだろうか。それが、すぐに明らかになるものではないとしても、少なくとも今のうちから準備をしておくことが必要である。

Ⅳ. 資源の限界がもたらす開発・発展の危機

上に述べたように、資源量の絶対的限界から来る逼迫と混乱は相当先になりそうである。しかし、現在の延長線上で経済社会が続いていった場合には、それが100年先なのか500年先なのか、いずれにせよ直面しなければな

らなくなる。それはどのような事態なのか⁵。

1. 絶対的な逼迫がもたらす混乱・破局

化石燃料の可採年数が現在 300 年あるとしても、それがあと 50 年を切った未来を考えてみたい。そのころまでに技術はさらに発展し、探鉱や採掘の技術も極限まで達しているとしたら、それは物理的限界である。最悪のシナリオは、残された資源をめぐって奪い合いが始まり、正常な国際関係や国際組織が維持できなくなる。最終的には戦争あるいは飢餓によって大量死のあと、全滅するか、化石燃料使用開始以前のレベル（全世界で 3 億人程度）まで人口が減少する。

これに近似した事態は歴史の中にある。J. ダイヤモンドの一連の著作は実証に基づきかつ読み物としてたいへん面白いものであるが、その中で「文明崩壊」(2005) に収録されている諸事例は、実証に基づくもので、多くの示唆を含んでいる。その中のグリーンランドのヴァイキングの入植地の滅亡の物語は現代文明の将来を暗示する。ヴァイキングは 10 世紀後半にグリーンランドに入植し定住し、約 500 年間コミュニティを維持したあと滅亡した。500 年という長さは、産業革命開始から今日までの 200 年、今後化石燃料が供給されるであろうと予測される 200 年から 300 年の期間を足し合わせたものにほぼ匹敵する。グリーンランドは森林や牧草という資源に依存していた。入植当時、地球は温暖な時期で、グリーンランドでも森林が生い茂り、牧草による牧畜が可能であった。極北の遠隔の地であるので、すべての必要を地域内で満たすことはできず、数年～数十年の間隔であるが貿易が行われていた。その貿易船は自前のものではなくヨーロッパ大陸からの来航に依存していた。主要な輸出品は毛皮やセイウチの牙であった。

しかし、この入植地は徐々に外部環境の変化に見舞われることになる。まず牧草や森林が数百年の間に利用し尽されてしまった。土壌も豊かではなく、一度失われると元には戻らなかった。再生可能資源の再生力を超える利用を行ってしまったのである。第二は経済状況の変化である。ヴァイキングが入植した 10 世紀には地中海がイスラム教徒によって支配されていたために、ヨーロッパはアジアからの象牙の輸入ができず、セイウチの牙は象牙の代替品として重宝されていた。しかし、十字軍以降、象牙の輸入が可能になるとセイウチの牙の市場競争力は失われ、ヨーロッパ大陸から貿易船がわざ

わざグリーンランドに渡来する誘因が薄れてしまった。この結果グリーンランドは「忘れられた存在」になっていった。グリーンランド滅亡の最大のそして直接の原因は地球の寒冷化である。ダイヤモンドによれば最後はかなり急激な滅亡だったとされている。極端な食料不足から、翌年度に向けた種子や生後間もない家畜まで食用にしてしまった。その前にそのような行為を統制する組織や権威が失われていた。貿易が途絶した段階で、グリーンランドは閉鎖系になっていた。

この滅亡過程を、現在の経済、開発用語に置き換えると、資源の枯渇（再生可能資源の過剰利用）、国際貿易の途絶、自然環境の変化、生産と消費の転換の失敗、ガバナンスの崩壊などに該当する。グリーンランドの入植地の500年という長さが、十分に長いものであったとしても、当時の人々も「500年続いたからいいではないか」とは考えなかっただろう。もし破局が予想されているなら「滅亡を避ける道はなかったのか」と問うことに関心を持つはずである。前述のように、核汚染物質の保管では10万年後の人類に対する責任を争点にしている。500年はその200分の1の期間に過ぎない。

2. 偶発的な逼迫がもたらす混乱・破局

数百年後の絶対的枯渇状況を持たなくても、偶発的な事態で、国際貿易の途絶、ガバナンスの崩壊など同様の結果が生ずることがありうる。中東の油田などの資源生産地域や輸送ルート上で紛争が生じるような事態は誰しもが懸念を抱いている。1974年の第4次中東戦争では世界的な石油危機が生じた。これはもっぱら政治的な動きで、石油生産設備が大きな被害を受けるようなことはなかった。もし重要な中東産油国のガバナンスの崩壊や、輸送ルートの閉塞が生じる場合には、本格的に世界的な石油の供給不足や、国や場所によっては輸入の途絶が起こる。それは、世界的な金融危機をもたらし、最悪の場合には、信用状や為替をベースにした国際貿易を困難にする。そのときに代替的に資源を輸送、供給するシステムは構築できているだろうか？

輸送や通信は、戦争のみならず自然災害でも大きな影響を受ける。太陽フレアによる通信の支障が懸念されている⁶。これは数百年に一度の確率で起こりうるものであり、送電線や通信線に被害を与えることが恐れられているが、電気や通信に現代社会が依存するようになってからの経験はまだない。

大規模な火山噴火もリスクである。2010年のアイスランドの火山噴火は小規模な形で、交通、さらには世界経済に影響を与えたが、現在、世界各地で（日本を含め）大規模なカルデラ噴火の危険性が議論されている⁷。

偶発的な事態に備えるため、世界各国では石油備蓄などを進めている。しかし、世界経済や貿易の混乱が長期にわたった場合の影響は深刻である。石油の不足で輸送が途絶すれば、まずは食糧の輸送ができなくなる。水道はポンプによって圧力を加えて送水している。動力が使えなければ水の供給が不可能になる。燃料がなくなれば水道も止まる。水なしで生きられる限界が72時間であることは、災害の際の救出活動で重視されている。東日本大震災の際は、被災地にいかにして水と食糧を届けるかが救援活動の初動期の課題だった。高速道路は比較的早期に復旧し、ガソリンの不足はあったが、被災地への物資の輸送が滞ることはなかった。燃料不足で輸送ができなくなるのは未知の事態である。

V. 危機を回避するシナリオ（市場による解決オプション）

第4節1項では、破局的な事態を想定した議論を行った。これらはいずれも逼迫過程で国家が介入し、資源をめぐるゲームの主要なプレーヤーになることを想定している、それでは国家が介入せず市場に解決を委ねた場合にはどのような結果が生ずるだろうか。

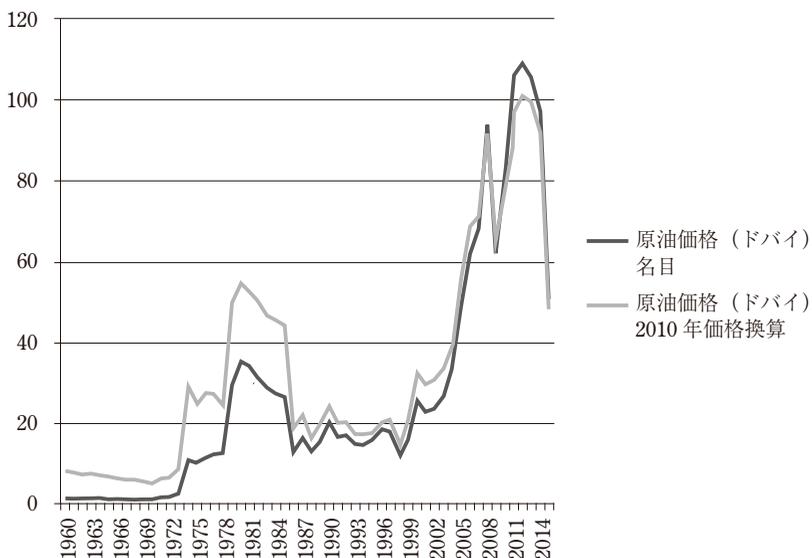
1. 市場メカニズム

これまでの歴史が示すように、石油価格の上昇は、石油や天然ガスの探査、開発だけでなく再生可能エネルギーを含む代替エネルギーへの投資のインセンティブを増す。また、代替燃料との価格差が影響する。原油価格は以下のサイクルを経てきている。まず、価格が相対的に低い時期は需要が増大し、需給がタイトになるとともに価格が上昇に転じていく。上昇が続いていくと需要が減退すると同時に新規投資による供給や代替エネルギーの転換、節約が進む。次の段階では需要減と供給増が価格を押し下げる。このサイクルを繰り返しながら、供給の限界がより近い将来の事態と予想されるにしたがって、価格は下降よりも上昇の幅が大きくなっていく。ちなみに、1980年代後半から90年代にかけては、冷戦の終結、社会主義圏の崩壊など

の変化があった一方で、「平和の配当」が言われるほど国際関係で見ても比較的安定した時期であった。この時期は原油価格も低位安定していた時期だった (図5)。

このサイクルの揺れ幅がそれほど大きくなり、長期間にわたって価格が緩やかに上昇していく中で、化石燃料依存からの脱却が図られるのであれば、理想的なシナリオになる。

資源価格が上昇していくことについては、資源経済学者のホテリングが1931年に示したモデルによって、資源生産者 (石油会社や鉱山会社) の資源開発からの利益を最大とするための行動から説明されている。資源量と資源価格の上限値が既知とした場合には、生産者は現在価値への割引率に応じて価格を上昇させるために生産量を漸減させる。資源価格は代替品の価格がその上限となるが、上限価格に達する時点ですべてを掘り尽くし、売り尽くす行動に出ることで最大の収入をもたらす (コンラッド2002: 90)。これによれば、絶対的な資源量の限界が見えてくれば、価格は代替燃料の価格を上限値として上昇するが、その上昇速度は生産1単位当りの費用と価格との差



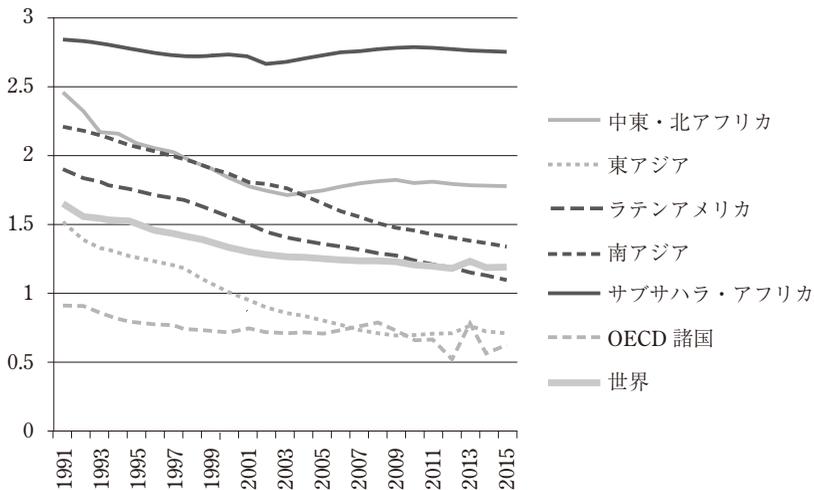
(出所) 世銀データベースより林作成

図5 石油価格の長期的推移 (ドバイ・スポット価格 1バレルあたりドル)

が割引率と等しくなるレベルに決定する。資源量が相当以前から既知であればその上昇速度は緩やかになる。また価格上昇により技術開発が進み、代替的手段への転換が可能になる。代替的手段の発展で価格が低下すれば更に価格の上昇は抑えられる。エネルギーであれば円滑にポスト化石燃料時代に移行できることになる。

市場の方が問題を円滑に解決できそうである。ただし、この市場中心の楽観的なシナリオが成り立つためには、市場を有効に機能させるための国家の適切な市場介入を含めいくつかの前提条件が必要になる。

まず、緩やかな移行を可能にするためには、十分な移行期間が確保される必要がある。このためには、人口の増加や資源需要の急増を招く変化が起こらないか抑制できるかどうかがかギになる。人口の抑制策は難しい。中国が2015年まで行っていた「一人っ子政策」は強権的な支配体制の下でのみ可能だった。「人口の転換点」に達すること以外には、開発途上地域の人口増に歯止めをかけることは難しい。人口増加率は世界全体の趨勢としては下降しているが、増加が止まり減少に転じているわけではない(図6)。最も貧困が深刻なサブサハラ・アフリカでは依然として増加率が高い。高い人口増加率は若年失業の深刻化から大きな社会不安を招く。また、地域間の人口バ



(出所) 世銀データベースより林作成

図6 世界各地域の人口増加率(1990-2015)

ランスの変化が国際関係に及ぼす影響が懸念されている。

人口減少は、資源の需給面から見れば、人類の持続可能性を高めることにつながる要因であるが、社会的、経済的には極めて困難な問題を提起する。日本は人口減少の問題においては世界の最先端を走っている。社会、経済、特に年金や財政の問題に対処するための世界的なモデルの提供が求められている。

石油をはじめとする化石燃料が国際的な戦略商品として扱われることなく、増産競争から低価格が継続するなどの事態が生じないことも重要である。国家の戦略的な介入による低価格は需要を生み出し、代替エネルギーへの投資を減退させる。国家は戦略的に介入するのではなく、市場の機能を維持するための国際的なガバナンスを構築する方向で協力することが求められるが、これは極めて困難であり、最後まで課題として残るだろう。強い危機意識が世界的に醸成され、共有されない限り難しいかもしれない⁸。

市場メカニズムは放置すれば貧困な国（貧者）と豊かな国（富者）の格差をもたらす。格差の拡大を放置することは、国の利害対立を招き社会不安を招き、持続可能な開発への脅威となる。格差の拡大を抑制するメカニズムも必要である。SDGs 第7目標およびその原型となった国連の「すべての人々のための持続可能なエネルギー Sustainable Energy for All (SE4ALL)」(2010) は、①エネルギーアクセスへの向上（2030年までに現代的なエネルギーサービスを行き渡らせる（Ensuring universal access to modern energy services）、②エネルギー効率の改善（エネルギー効率を2倍にする）、③再生可能エネルギーの活用（世界全体のエネルギーミックスの中で再生可能エネルギーのシェアを2倍にする）、の三つの柱を立てている。②と③は供給を確保するために不可欠であり、これに異論をはさむ余地は全くない。R & Dへの投資や再生可能エネルギーの普及を国際社会および各国が公共政策の目標とする中で、市場メカニズムが十分機能しないのであればそれに公的資金を投入することも正当化されるだろう。

一方で、資金需要は膨大である。世銀は2030年までに必要な資金は1～1.3兆ドルと推計し、最大8,620億ドルの資金ギャップがあるとしている（世銀2015）。資金分担は気候変動に関する国際的交渉でも、途上国と先進国の利害が先鋭的に対立してきた。資金面での国際的協調行動も国際的なガバナンスの課題である。

第2次大戦後の国際社会として1944年に構想されたいわゆるブレトンウッズ体制は自由貿易（GATT）、為替の安定（IMF）、資金の供給（世銀IBRD/IDA）を基軸としてきた。これらは資源制約下で市場メカニズムが機能するために引き続き必要である。

2. 資本主義社会の変質

持続可能な社会へのスムーズな移行の鍵は資本主義経済の発展と変化の中にもある。先進国ではすでにモノが飽和しつつある。また、スマートフォンに代表されるように、ガジェットの小型化、多機能化、高性能化は著しい。一方で、製造業で大量の労働者を雇用し、安定した賃金を保証してきた先進国型の中産階級社会は崩壊の危機に瀕している。水野（2014）に従えば、もはや中心が利益を生み出し独占するフロンティアは残されていない。IOTやAIの発達も著しい。金融緩和で生み出された資金は、実物の投資へは向かわず、金融市場に流れ込み、ウォール街占拠運動のスローガンになった「1%と99%」の状況を生み出している。人間の仕事がどんどん少なくなっていたときに、雇用には大きな変化が生じ、財政、社会福祉などのシステムは根本的な変化を乗り越えられない限り持続可能ではなくなる。

投資フロンティアが消失した状態は「定常状態（Stationary state societies）」ということもできる。定常状態とはJ. S. ミルによって最初に理論化されたもので、土地（資源）の限界、労賃の上昇、利潤率の低下により、経済は「これ以上前進も後退もしない」究極の状態にいくというものである。

IOTやAIの進化、発展も、資源の持続性という意味においてはポジティブな方向である。IOTによる生産の合理化は、製造やサービスのプロセスでの無駄を大幅に省くことができる。UBERによるカーシェアリングやIOTによる物流の合理化は、設備機械の稼働率を向上させ無駄な消費の削減を通じて燃料消費、二酸化炭素の排出などを削減できる。本は製紙、印刷、製本、販売という様々なプロセスとそこで働く人々に支えられてきたが、一旦、書籍がデジタル化されれば、その複写、流通は、ほぼ瞬時に、追加的な費用なしで行うことができる。また、これまでのプロセスで消費されていた資源をほとんどゼロにすることができるが、そこでの雇用も一気に失われる。リフキン（2015）は、「限界費用ゼロ社会」の到来しつつあることを論じている。そこでは所有よりもアクセスが重要になる。それは貨幣に基

礎を置く市場経済をも縮小させる。

人間の欲望には限界がないが、ニーズにはおのずと飽和がある。家の中をありとあらゆるモノで埋め尽くすことが生活の満足につながらないことは、だれしも経験があるだろう。日本で最近流行している「断捨離」や「ミニマリスト」というようなライフスタイルは、モノを持たないことが満足につながると考える人々が増えていることを示している。ミニマリストも、情報にアクセスすることを否定はしていない。それらは限界費用ゼロで入手できるようになりつつある。シェアリング経済も同じ流れにある。モノやサービスは飽和し、99%の人々が利用可能な商品やサービスの価格と利潤率は低下していき、1%向けのサービスだけが高額、高付加価値なサービスとして残っていくだろう。これは資本主義の末期症状といえるかもしれない。

グローバリゼーションの中で、モノの生産やサービスに国境はなくなりつつある。対面型のサービスは人が国境を超えないと国際移動はできないが、この分野でも人々の国境を越えた自由な移動がサービスのグローバル化を促進してきた。国際的な労働力移動の流れが大きくなったことが、2016年6月の英国の国民投票によるEUの離脱につながった。離脱を支持したのは、国境で守られていた職場が奪われるか奪われたことに痛みを感じている人々である。国境の壁が低くなれば、賃金はスキルに応じて世界レベルで均一化していく。かくして、先進国対途上国という従来の軸ではなく、グローバルな富裕層とグローバルな貧困層、グローバルな都市とグローバルな農村という軸に変化していく。従来の国境を前提とした「成長戦略」の行き詰まりもはや明らかである。財政出動はその原資を国債という形で将来世代への借金に頼らざるを得ない。金融緩和によって供給された資金は金融市場に向かうだけである。

このような構造変化の中で、先進国から途上国への支援（介入）と理解されてきた「開発」、途上国が先進国のキャッチアップする過程ないしはその内発的努力として理解されてきた「発展」の概念は根本から揺さぶられている。新興諸国に中間層が出現しその所得が向上する一方、先進国のこれまでの中間層が没落していくことにより、もはや援助の出し手と受け手をこれまでの枠組みで理解するのは困難になってきている。それ以上に原資が枯渇しつつある。先進国の貧しい人々から徴収した税金で途上国の都市の富裕層が裨益するようなプロジェクトを支援するというのでは、援助プログラムへの

支持は得られない。ODAによるインフラ支援が、経済成長を通じて貧困層の生活、生計向上につながっていくという説明はロジックとしては理解しても、それを実感するのは困難である。援助それ自体の実用性、合理性を国民に説明することが困難になってきている。

日本では2015年にこれまでの「政府開発援助大綱」が「開発協力大綱」に改訂されたが、この中で国益重視がより正面に出てきたことは、それを説明しない限り、国民から開発援助の必要性についての理解を得ることが難しいという考慮がある。一方で、インターネットをベースにしたKIVAのファイナンスやクラウドファンディングが成長しているのは、少額であっても支援対象や効果が「見える化」されているからである。

米国のシンクタンク Centre for Global Development のバードサル (Birdsall) 氏は、2030年には現在の形でODAはもはや存続していないと予想する⁹。それによれば、全世界の消費の中央値は1人1日5ドル前後にとどまるが、重要なのは雇用の創出であってこれはODAが得意とする分野ではない。資金不足の大部分は民間資金で対応できるようになるというのがその主張である(林2016)。

VI. 開発の終焉

1. 開発の時代をどのように終わらせるべきか

基準を1日あたりの消費レベル1.9ドルに置いた場合、まだ世界には7.7億人以上の絶対的貧困層がいることは前に述べた。この基準の上か下かにかかわらず、基本的なニーズが満たされていない人々への支援はこれからも不可欠である。SDGsの「2030年までに極端な貧困を撲滅」という目標を達成することなしには、途上国と先進国の利害対立を乗り越えて、SDGsに続く長期的な持続的目標への合意を形成することは不可能である。SDGsの目標達成は容易ではなく、まずはそれに向けて先進国、途上国を問わず国際協調のもとに市場機能を損なわないように留意しつつ公共政策を総動員していくべきことはいうまでもない。MDGsの期間中に初等教育の普及率は急速に伸びたことは世界中が目標を共通として協力することの効果の大きさを示している。グローバルな資本主義は何も対策をとらなければ格差の拡大を招き、政治的対立やテロリストの台頭を招きかねない。

先進国は人口が増加せず、成長率が低下し、財政も一様に困難を増している。従来のように巨額な政府開発援助が行われることはあまり期待できない。また、先進各国で、ODA と国益とのリンクを強めようという動きも目立ってきている。この中で限られた ODA は途上国の貧困層の支援に集中的にかつ有効に充てていかなければならない。援助（介入）方式の革新も急務である。現在、多くの途上国で所得補填型の公共政策が行われるようになってきている。代表的なものは「条件付き現金給付（conditional cash transfer）」で、子供を学校に通わせることをなど条件に、一定所得以下の人々に現金を給付するものである¹⁰。ICT の発展で人々の所得状況の把握が容易に行われうようになったこともこのような支援方式を可能にした一つの理由である。所得補填型の援助は、補助金行政のような資源のゆがみをもたらさないことも大きな特徴である。燃料の高騰は貧困層の生活に大きな打撃を与えるが、燃料の補助金は燃料を多量に消費する富裕層に補助が行く結果となり、また価格の低下を通じて燃料の浪費を促進する。貧困層に対する一般的な所得補填であればこのような問題は生ぜず、限られた資金を貧困層の社会的保護（Social Protection）に集中的に振りむけることができる。

SDGs の期間は 15 年足らずである。期間中の早い段階から、2030 年以降の発展、開発、あるいは少なくとも外部からの介入としての「開発」はどうあるべきかの構想が必要である。2030 年までに、極端な貧困が除去され、誰一人として取り残されることのない状態（包摂性）が確保された場合、それは SDGs の成功を意味する。もしこれが実現すれば、より長期的な持続性を踏まえた次のステージは、資源への依存性が高い「開発」ではなくて、「持続」が第一の目標になる必然性がある。開発の成功は開発を終わらせるために不可欠である。

2. 2030 年以後の目標はどのようなものになるか？

2030 年に SDGs の目標が概ね達成されたとするとその時代の世界はどのようなものになっているだろうか。AI や IOT はさらに進化し、雇用をどんどん奪っていくことになるだろう。一方で、「人間らしい仕事（decent work）」確保への要求もどんどん高まってくる。中所得国でもモノの飽和は進み、豊かさとは物量の問題ではなく、平和な生活や、医療や教育などへのアクセスの問題であるという意識が高まってくるかもしれない。技術の進展によって

限界費用ゼロで財が供給されたり、市場を介さず ICT を介してボランタリーな協力（互助）ベースでサービスにアクセスできるようになったりしていることも予想される。国民経済の成長率などの現在使われている指標は、あくまでも市場で取引される財やサービスの付加価値を尺度にしているが、豊かさを示す指標としてはますます実態と乖離してくる。

毎年、学生を連れてミャンマーのシャン州の山村に行っているが、その村でのここ数年間の太陽光発電システムの普及には目覚ましいものがある。使われている装置は日本のものに比べれば相当安いが、月収の1～3か月分に相当する。太陽光パネルは中国製やインド製である。私が訪問した村では普及率は100%に近かった（2016年3月）。用途としては、照明が大部分で、そのほかに携帯電話の充電や小型の液晶テレビにつなげている。村は送電網につながっておらず、送電網建設に対する期待もあり、また雨季の電力供給に問題があるのは事実であるが、数年前まで灯油かロウソクで照明が得られない状況から考えれば、各段の進歩であり、情報入手という点では都市部と遜色がなくなっている。ロウソクや灯油の購入に月間20,000チャット（2千円）を要していたと話す住民もいた。一方でどの家庭を訪れても、家の中はシンプル整頓されておりモノは最小限である。洗濯機、冷蔵庫、クーラーを使わないのであれば小規模な太陽光発電システムでも充分エネルギーは供給できる。「足るを知る生活」とはこういうことかもしれない。最先端で未来志向型でありながらシンプルな生活のあり方が垣間見える。

もちろん、これが理想郷であるなどと主張するつもりは全くない。教育や保健医療などはまだ質に問題があり、アクセスも限られている。ただ、ODAが「得意」とする大規模な発電所と全国送配電網の建設などの大規模投資とは別の解が存在していることだけは言える。太陽光発電システムの導入にあたり政府からの多額の補助金は支給されておらず、現地には太陽光発電セットのマーケットがすでに成立している¹¹。

物量の豊かさを目指す開発、発展に対する代替的なアイデアの議論は多い。前述のように、それを強制した場合には大きな政治的災害をもたらす。一方で、人々がそれを自発的に「好ましい生き方」と選ぶのであれば問題はない。2030年には、現在以上に、経済成長と生活の質のリンクは目に見えにくくなっているだろう。「人間の安全保障」が開発目標として重視され、公共政策の内容は成長によるトリクルダウンではなく、社会的保護が中心に

なっていくだろう。それは、物量をひたすらに拡大する開発思想ではなく、乱れていたものに秩序を与えるプロセスである。動詞の develop はものごとを展開することを意味する。折りたたまれた紙を広げる作業である。しかし、広げたものは、またきちんともとに戻す作業が必要である。紙を折りたたむ作業を表す動詞は envelop である。広げて拡大することによって問題を解決する作業が development であるならば、広げることの限界に立って、物事に秩序を与えながら問題を解決していく作業 = 整序を envelopment と呼びたい。

Ⅶ. Envelopment (整序) の具体的内容は何か？

Envelopment という言葉を私は 2010 年 6 月に北海道大学で開催された国際開発学会の共通論題セッションで初めて使った。そのときは面白いと言ってくれた仲間もいたが、大半は無視か冷笑だった。それ以来、Envelopment に具体的に中身を与える作業を行っているが、いまだに概念的な段階にとどまっている。ただ、その中で、公共政策や実際の開発プロジェクトの議論の内容とできるようなポイントも見えはじめています。

1. 時間と割引率

インドのアグラにあるにある世界遺産のタージ・マハルに行ったときにガイドのインド人とこんな議論をしたことがある。

「16 世紀にタージ・マハルが建設されたときは、数万の労働者を 20 年以上かけて雇い、多額の国費を投じて建設しました。建設当時では国家財政を危うくする浪費という見方もあったようですが、現在これだけの観光客を世界中から集めて、外貨を集めています。これは浪費ではなくて投資ではないですか？」

「そうなのです。シャー・ジャハン (ムガル帝国第 5 代皇帝。タージ・マハルを建設) が投資してくれたおかげで今、大量の雇用が創出され、所得を得ています。私もその一人です」

これは経済学の常識からは正しくない議論である。400 年前の投資金額と現在の便益は比較できない。仮に投資だったとしても 400 年先の便益を現在価値に割引けばゼロである。なぜなら、400 年前の投資家は投資のリター

ンを受け取ることができないからである。

割引率の概念は最近の発展している行動経済学でも中心的な分析道具である。喫煙者は貯金が少ない。なぜなら、割引率が高いために将来の費用もしくは便益が低く評価され、現在の楽しみを優先するからである¹²。

現在、ODA などで行われる大規模なインフラプロジェクトの経済計算では、プロジェクト・ライフを30年～50年とし、その間のキャッシュフローを現在価値に割引く。プロジェクト・ライフの後と想定される時期に大規模な更新もしくは取り替え費用が発生することが予想されるが、プロジェクト費用便益分析に通常は算入されない。仮に算入しても現在価値に割引かれて「無視できる」金額になる。インフラ施設の場合、補修を加えつつ100年を超えて使用されるケースは珍しくない。インドでは英領時代の鉄道や橋梁がいまだに現役で使われている。一度建設して人々の生活に不可欠になった場合には、老朽化しても単純にそれを放棄することは難しい。一種の“too big to fail”（重要すぎてつぶせない）問題である。大きなインフラ施設が建設されれば、人々の生活はそれにロックインされる。これを維持することは将来世代にとっての債務となる。もし数十年後に新規建設と同じくらいのあるいはそれ以上の費用を投じて取り替え、更新が必要になる場合に、資源制約が高まり更新に膨大なコストが発生したり、少子高齢化、人口減が進み、財政からの費用支出が困難になったりする事態はこれまで想定されてこなかった。日本だけではなくアジア諸国を中心として高齢化の波が押し寄せることが予想されるので、これは差し迫った問題になりうる。

もし、そのインフラ施設を今必要と考えるなら、100年、200年先の世代の負担も考えなければならない。数世代にわたる期間を対象に、資源制約を踏まえ将来の社会的な費用便益を反映させた低い割引率（もしくは割引率ゼロ）を適用し、超長期のキャッシュフローを前提に費用便益分析を行うことが必要である。今後は、先進国、途上国を問わず、公共投資を拡大前提の仕組みから切り離していく必要に迫られる。今のインフラ建設は高い割引率を当たり前のように前提とすることによって、「浪費や喫煙がやめられない状態」に陥っている。このためにはまずは、数世代にわたるキャッシュフローを情報として開示し、社会的な議論を行っていくことが投資判断の重要な条件になる。

2. 何が費用で何が便益なのか？

プロジェクトの経済的便益は、純国民所得の増分として認識されている。たとえば、道路建設の場合には、時間短縮で生み出された時間が生産活動に充てられるとして、追加的な生産活動から産み出されると想定される付加価値が便益として計上される。この「機会費用」を用いた計算方法自体は、しばしば過大な想定になりがちという問題はあるものの、方法論としてはおかしくない。問題があるとすると国民総所得／総生産の把握方法の問題である。現在一般的に使われている GNI (国民総所得) や GDP などの付加価値ベースの指標は環境費用や自然資源の減少などを考慮していない。貯金を取り崩して収入に入れて消費に充て、取り崩した分は費用に参入しないような計算のやり方ということもできる。

資源のストックの増減などを織り込んだ指標の提案はこれまでも数多く行われている。1989年にデイリーとコブによって開発された「ISEW (Index of Sustainable Economic Welfare)」は、GNPを基本としつつ家事労働などを帰属計算で加え、防衛支出、交通事故費用などの支出、さらには再生不可能資源の喪失、長期的な環境破壊などを差し引いたものを指標として提案した。国連などによって提唱されている「環境・経済統合勘定 EDP (Environmentally Adjusted Net Domestic Product)」は環境関連の支出額 (実際環境費用) や資産額 (環境関連資産額)、さらに経済活動に伴う環境の悪化 (自然資源の減少など) を、「帰属環境費用」として SNA から分離して控除したものである。これらの代替的な国民所得指標は、持続性が高まったのか、そうではないのかを判断する基礎的な情報を提供するものである。SDGs 期間には環境や資源を組み入れたマクロ指標についてコンセンサスができあがり、一般的に使われるようになることが必要である。

3. グローバル・ガバナンス

資源や環境の限界を見据えたうえで市場の機能をするためのグローバル・ガバナンスの仕組みが持続可能な社会を実現するために不可欠であること、貿易に関しては、戦後の GATT、それを受け継いだ WTO が進めてきた「自由かつ無差別な貿易」の原則の維持が基本となることは既に述べた。WTO のルールは中国によるレアアース輸出制限のような、資源を戦略的に利用する動きへの一定の歯止めになってきている。ただ、石油や天然ガスのような

基礎的なエネルギー資源の貿易は戦略的に行われることが多い。市場に対する国家の介入を抑止し、市場の機能を確保するための国際的な秩序作り、資源に関するグローバル・ガバナンスの確立は中長期的課題である。

漁業などの再生可能資源に関しては国際的な管理が行われつつある。しかし、関係国の利害を調整するのは難しい。資源ガバナンスを目指した国際機構の一つとして1951年に創設された欧州石炭鉄鋼共同体がある。現在のEUの母体である。EUは再生可能資源、枯渇性を含む資源の包括的管理を目指している。しかし、2016年6月に英国で行われた国民投票ではEUからの離脱が多数を占めた。EUに見られるようにグローバル・ガバナンスについては、求心力よりも遠心力が働きはじめている状況で予断を許さない。長期的課題としては普遍的な資源管理の仕組み必要だが、現状の国際関係、国際政治を考えればその道は多難である。

4. 定常状態から縮小均衡モデルの検討

将来の拡大を前提としているシステムを改めるのが Envelopment である。人口の減少過程では依存人口比率をいかに減らしていくか、そのために国民の健康水準を高いレベルで維持しつつ高齢者の労働参加を促進することに政策優先度が置かれる。

財政についても将来の国民の納税力にはもはや依存できない。金融緩和、公共投資、成長戦略の一連の政策はこれまでの拡大均衡路線の延長線上でしかなく、持続性が損なわれるリスクが増している。大型の公共事業の継続は維持管理と更新投資の無限ループに陥る。財政はリソースの縮小を織り込んでいかなければならないが、単年度予算では、将来のリソースの減少へ対応するための目標作りもできないし、それに必要な情報も生み出さない。現在、多くの開発途上国では中期財政枠組 (Medium Term Expenditure Framework: MTEF) を導入している。途上国の方が日本などの先進国より先行しているのは、IMF や世銀の指導があるからである。MTEF の下では、マクロ経済予測に基づく歳入見込みから、①現在実施中の事業の今年度負担 (当該年度)、②現在実施中の事業の後年度負担 (翌年度、翌々年度)、③既存事業の経常経費 (翌年度、翌々年度) を差し引き、残枠を新規事業に充てるという作業を行う。この方法は長期、超長期に応用することが可能である。縮小していくリソースを前提に何を継続すべきか、何に着手すべきかを

判断するための情報が、ここから生み出されてくる。

5. Envelopment のロードマップ

超長期の視野で考えた場合のロードマップはどのようなものになるであろうか。

まず、将来世代の負担を増やさないこと、具体的に現時点で重点をおくべきは財政の健全化である。

数百年単位での持続性の確保は市場メカニズムが適切に機能すれば実現性が高まる。そのためには、将来の希少性や資源の枯渇段階で生じる混乱や破局的事態の可能性についての情報と知識が市場のプレーヤーに共有されること、投資や消費が将来世代を含めた長期の枠組みの中で考えられることなどが必要であり、単純に現在の「市場経済」を延長すればよいということではない。情報と知識の共有は、簡単ではないが実現不可能でもない。たとえば1960年代には地球環境の危機に関する議論は少なかったが、1972年のローマクラブ・レポート以降、急速に情報と知識が共有され、現在ではほぼ常識化している。同じような情報と知識の共有が、開発・発展の資源依存性についてもなされれば大きな変化をもたらすことができると考える。資源配分の歪みを生じさせない方法で格差の是正を図っていくことも持続性の確保にとって重要である。これは、テロや社会不安のリスクを除去するだけでなく、国際社会における協調行動を行いやすくする環境を作り出すうえで極めて重要である。

2030年までSDGsの期間中、その目標達成に国際社会は取り組む中で、今後200年くらいの課題を整理し、それを実施できる前提条件や枠組みを整えておくことが望まれる。具体的には、①「将来の世代の欲求を満たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような」世界の人口規模、エネルギー使用量、環境の許容限度などについての議論の深化、②上記①を目指しつつ拡大均衡を前提としない経済の在り方についての研究と議論（マクロ経済指標の検討など）、③資源をめぐる実行可能なグローバル・ガバナンスの検討（自由かつ公正な貿易秩序の維持、市場の規制、独占・寡占対策などを）が含まれる。これらのうちの大部分は現在、すでに着手されているか萌芽があるものであり、無理なものではない。続く50年くらいは、上記の議論、検討を踏まえた具体策の構築期間である。22世紀には、多世代を包括した国際目標とそれを動かすガバナンスが確立していることを期待したい。

注記

- ¹ 本稿は、文教大学国際学部研究叢書（共著）の「林薫：開発・発展の長期的持続可能性に関する考察」(近刊)の一部をベースに発展させたものである。
- ² 2010年9月国連総会における世銀総裁発言
- ³ <http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2009html/2-1-1.html> (2016年9月9日)
- ⁴ 石油に関しては、プランクトンなどの有機物に起源するという通説に対して、地球創成以来のメタンに由来し、埋蔵量はより多いはずだとするという無機説がある。しかし、無機説においても地殻が許容する貯蔵容量以上の資源があるわけではない。
- ⁵ なお、本稿では原子力発電や核融合発電にはあえて触れていない。これらのエネルギーの研究は続けるべきである。しかし、現在の核分裂を使用する発電は完成された技術とは言いがたい。核融合はまだ実用化のめども立っていない。
- ⁶ 国立科学博物館
<http://www.kahaku.go.jp/exhibitions/vm/resource/tenmon/space/sun/sun04.html>
(2016年8月8日)
- ⁷ 日本経済新聞 2015年2月28日
<http://www.nikkei.com/article/DGXMZO83550160T20C15A2000000/> (2016年8月8日)
- ⁸ 価格の安定化のための国際的な商品協定や緩衝在庫はかってスズなどで行われたこともあった。
- ⁹ 現在、OECD-DACでODAの定義の改定作業が進められている。
- ¹⁰ 貧困家庭への就学助成金の支援を行うメキシコのProgresa（現Oportunidades）などが代表的なものである。1997年から開始され支給対象は2008年時点で280万人を超えている。有本寛@子供たちを学校に」独立行政法人経済産業研究所
http://www.rieti.go.jp/jp/projects/development_aid/column_04.html?stylesheet=print
(2016年8月8日)
- ¹¹ パネルやバッテリーなどの本体価格の中に補助金が含まれているかどうかは確認できていない。
- ¹² 割引率10%の場合には、30年後のキャッシュフローは15.86分の1(=0.063)に割引かれる。30年後に得られる利益、もしくは必要とされる費用が1000万円であるとしても、それを現在価値に引き直すと63万円にしかない。

参考文献

- 氏川恵次, 2014, 『環境・経済統合勘定の新展開』 青山社.
- 環境省, 2005, 『環境会計ガイドライン 2005年版』 環境省.
- 経済産業省・資源エネルギー庁, 2014, 『平成25年度エネルギーに関する年次報告』.
- コンラッド, J. M. (岡敏弘・中田実訳), 2002, 『資源経済学』 岩波書店.
- ダイヤモンド, J. (楡井浩一訳), 2012, 『文明の崩壊』 草思社.
- テイラー, H. E., 1996, 『持続可能な発展の経済学』 みすず書房.
- 林薫, 2016, 「国際協力機構 JICA の現状と課題」, 内海成治編, 『新版国際協力論を学ぶ人のために』 世界思想社, 51-74頁.
- 原田泰, 2015, 『ベーシック・インカム 国家は貧困問題を解決できるか』 中央公論社.
- フェヘル, F., 他, (富田武訳), 1984, 『欲求に対する独裁—「現存社会主義」の原理的批判』 岩波書店.
- 広井良典, 2001, 『定常型社会』 岩波書店.
- , 2001, 『グローバル定常型社会—地球社会の理論のために』 岩波書店.
- , 2013, 『人口減少社会という希望 コミュニティー経済の生成と地球倫理』 朝日新聞社.
- , 2015, 『ポスト資本主義 科学・人間・社会の未来』 岩波書店.
- 松久寛編著, 2012, 『縮小社会への道』 日本工業新聞社.
- マディソン, A. (金森久雄監訳, (財)政治経済研究所訳), 2004, 『経済統計で見る世界経済2000年史』 柏書房.
- 水野和夫, 2014, 『資本主義の終焉と歴史の危機』 集英社.
- 室田武, 1982, 『水土の経済学 暮らしを見つめる共生の思想』 紀伊国屋書店.
- 安原和雄, 2010, 『足るを知る経済—仏教思想で創る二十一世紀と日本』 毎日新聞社.
- リヴィーバッツ, M. (速水融・斉藤修訳), 2014, 『人口の世界史』 東洋経済新報社.
- リフキン, J. (柴田裕之訳), 2015, 『限界費用ゼロ社会』 NHK 出版.
- World Bank, 2015, *Progress Toward Sustainable Energy 2015, Global Tracking Framework Report*, International Bank for reconstruction and Development, 2015.