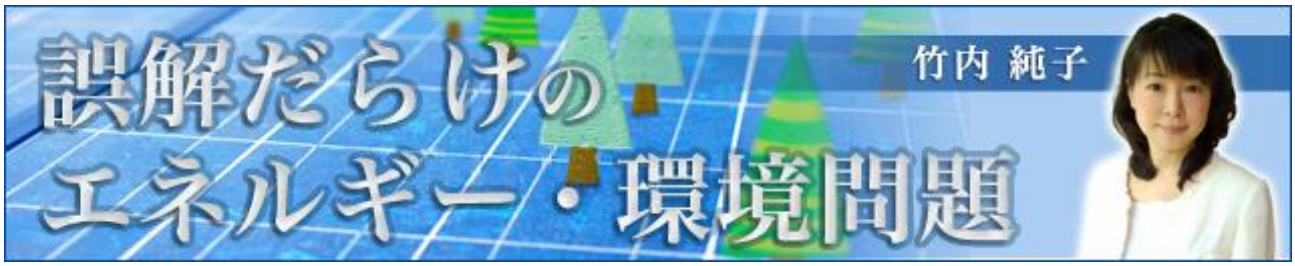



# 長期削減目標達成には何が必要か

―― 2℃目標と我が国の 2050 年 80%削減

2016/06/09　誤解だらけのエネルギー・環境問題

**竹内 純子**

国際環境経済研究所理事・主席研究員

（「環境管理」からの転載：2016 年 5 月号）

**はじめに**

2015 年 12 月 12 日現地時間 19 時過ぎ、COP21 で「パリ協定」が採択された。その瞬間会場は地鳴りのような歓声に包まれ、抱き合って讃えあう壇上の交渉関係者や涙ぐむ参加者の顔がアップで中継され、この「歴史的な合意」の成立を祝福する気持ちをかき立てた。

パリ協定がこれほどまでに熱狂的な歓迎を受けたのは、具体的な温度目標として「2℃」という数字が条文に書き込まれたことによるところが大きい。実際、筆者の近くにいた若者は「これで地球は守られた!」とガッツポーズをとっていた。しかしこの 2℃目標の達成は相当に困難であることは IPCC 第 5 次評価報告書等からも明らかである。

高い目標を掲げること自体はそう難しいことではない。特にその達成年限がある程度先であればなおさらだ。重要なのは掲げた目標の達成に向けて、倦まずたゆまず実行することだ。パリ協定が掲げた 2℃目標の意味と、その達成には何が必要かを考えたい。

**2℃目標の意味**

パリ協定はその第 2 条 1 項 (a) において、「全球平均気温上昇を産業革命前に比べ 2℃未満に十分に抑える。また 1.5℃に抑えるような努力を追求する」という温度目標を明記した。またこれを達成するために、「長期目標を達成するため、世界の温室効果ガス排出をできる限り早期にピークにする。その後、急速に削減し、今世紀後半には、温室効果ガスについて人為的起源排出とシンクによる吸収をバランスさせる（第４条１項）」ことも掲げている。

気候変動枠組み条約の究極の目的は、「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」（下線筆者）であり、これまでの気候変動枠組条約（UNFCCC）交渉の文脈においては温室効果ガスの排出削減量が主に議論されてきたわけであるが、人類および生態系にとって重要なのは、温室効果ガス濃度の上昇によって、どれほど温度上昇し、地球環境にどのような影響を与えるかである。温度上昇という「結果にコミットする」条文が書き込まれたことは確かに画期的であるといえよう。

しかしこの目標の達成は大変に困難である。まず、そもそも温室効果ガス濃度が倍増した場合、温度が何度上昇するかを示す「気候感度」をめぐる不確実性が増大し、2℃目標達成のために必要とされる世界全体の排出

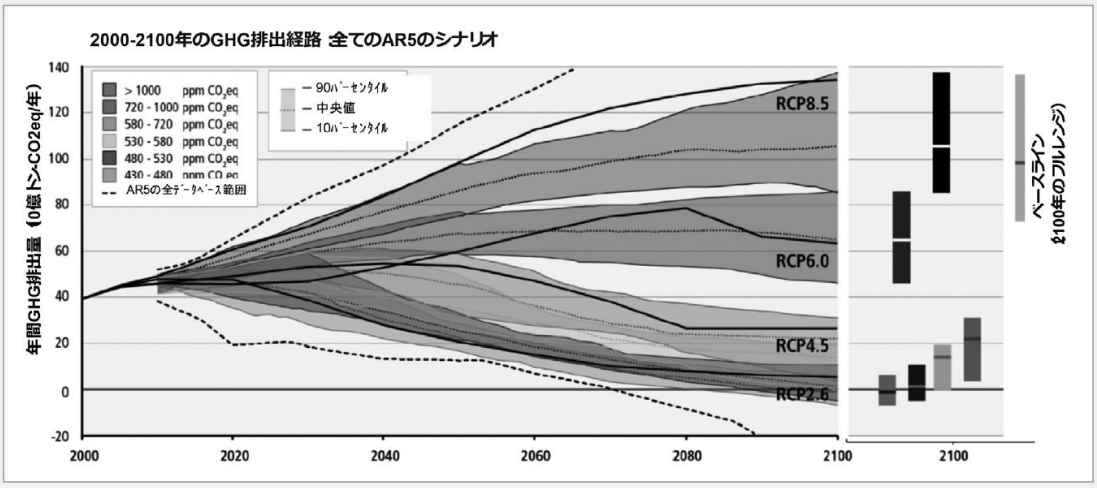
Copyright © 2016 NPO 法人 国際環境経済研究所. All rights reserved.

削減パスにも大きな幅が生じてしまっている。2007 年に発表された IPCC 第 4 次評価報告書においては気候感度の幅が 2～4. 5℃とされ、最適推定値を 3℃と置いていた。しかし、第 5 次評価報告書では実測データを使用する研究者とモデル分析を重視する研究者の間で 1. 5℃から 4. 5℃まで見解が分かれ、「最適推定値」に合意できなかった。気候感度が不明であれば温度上昇を 2℃という goal に合意できたとしても、アクションプランを立てるための排出量の target をどこに置けばよいかわからないのだ。

一定程度の幅を持てばシナリオを描くことは可能だ。IPCC 第 5 次評価報告書によれば、2100 年に気温上昇を 2℃未満に抑える可能性を高くするには、温室効果ガス（GHG）濃度を 2100 年時点で約 450ppm に抑えるシナリオを採ることが求められる。図 1 の「RCP2. 6」で示されている範囲が 2℃シナリオに相当し、2100 年の排出量は平均でゼロ、場合によってはマイナスとすることも求められることがわかる。

2100 年には世界の人口が 112 億人にも達する（低位予測では 73 億人、高位予測では 166 億人）と予想[注1)]される中で、排出量をゼロもしくはマイナスにするのである。$CO_2$ の人為的吸収を可能にする技術としては現在、CCS 付きのバイオエネルギー（ BECCS）もしくは植林が考えられるが、BECCS でこれを行うには、380～700Mha の土地、すなわち世界の耕作可能地 1500Mha の 3～5 割が必要になるという[注2)]。この地球は 112 億人の人口を養うための食糧生産を行いながら、それだけの広大な面積を BECCS に差し出さねばならないのだ。これは、現状では 2℃目標は達成不可能と認識すべきではなかろうか。IPCC も当然、2℃シナリオ達成のために必要な条件として、①全世界の即時の行動、②技術の総動員、③世界共通のカーボン価格、の三つを示し、それが困難だと認識していることを暗に示している。2℃目標達成は無理だから諦めようと言っているわけではない。現在の延長線上に目指すゴールがないなら、我々は何に注力せねばならないのかを真剣に考えるべきなのだ。

図1／第5次評価報告書のすべてのシナリオの2000～2100年の温室効果ガス排出経路




**パリ協定を受けて日本では**

パリ協定で高い目標が掲げられたことを弾みとして、わが国の国内対策の議論も加速している。COP21 の会議から帰国間もない昨年 12 月 22 日には、中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会地球環境小委員会の合同会合（ 以下、合同会合）が開催され、「地球温暖化対策計画」の案が事務局から示された。今年 3 月 4 日の合同会合の議論を経て、4 月 13 日を期限として本稿執筆時点ではパブリックコメントを受け付けている段

Copyright © 2016 NPO 法人 国際環境経済研究所. All rights reserved.

階である。この計画（案）について合同会合で最も議論が割れたのは、「長期目標として 2050 年まで 80%の温室効果ガスの排出削減を目指す」ことを書き込むか否かであった。

高い目標を掲げることは基本的には崇高な行為である。地区大会で常に 1 回戦敗退の野球部であっても、「1 回戦突破」という現実的な目標よりも「甲子園出場! 」という高い目標掲げて練習に取り組む方が、部員の心を一つにする効果は高いだろう。しかしこれは日本社会全体に大きな影響を及ぼし得る国としての計画なのだ。その目標を実現した社会の絵姿を描き、そこに至るまでの手段をどう確保するのか、メリット・デメリットの分析を冷静に行う必要がある。

注1）United Nations Population Division Department of Economic and Social Affairs World Population Prospects: The 2015 Revision
https://www.un.org/en/development/desa/population/index.shtml

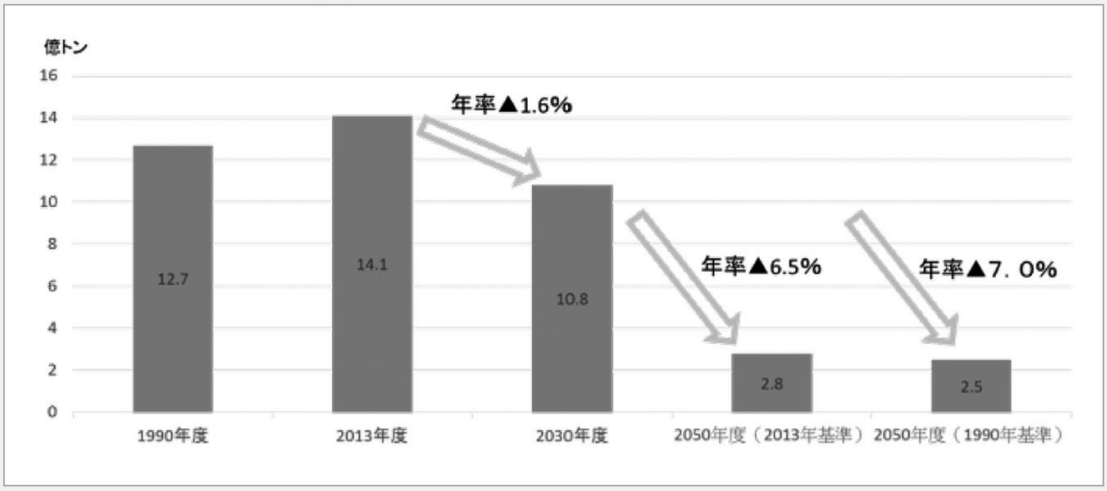
注2）（公財）地球環境産業技術研究機構 ALPS 国際シンポジウム 茅陽一理事長"ゼロエミッション社会への道
http://www.rite.or.jp/news/events/pdf/Kaya_ALPSII_2016.pdf

2050 年 80%減のマグニチュードを考えてみよう。2030 年の 26%目標を達成するためには、現在から温室効果ガス排出量を年率 1. 6%で削減しなければならない。そこから 2050 年に 90 年比 8 割減を達成するためには 2030 年～ 2050 年に年率 7%近い排出削減が必要となる。2030 年目標は省エネ、原子力、再エネいずれの面でも非常にハードルの高いものであるが、一挙にその 4 倍以上のスピードで排出削減をせねばならないのである。2013 年度を基準年としても、2030 年度から 2050 年度にかけては、年率▲ 6. 50%削減が必要となる（図 2）。

現状とは非連続的な大幅な削減をどうやって可能にするのか。「地球温暖化対策計画」（案）や 3 月 22 日の環境大臣会見[注 3)] では、炭素税あるいは排出量取引制度という経済的なインセンティブによって社会を動かしていくことを検討すると言及されている。

しかし仮に、上記の年率 7%の排出削減のすべてを地球温暖化対策税の大型炭素税化によって実現すると想定し、その影響について試算してみよう。現行の地球温暖化対策税は、289 円/$CO_2$t として設定され、その価格効果による削減量は 0. 2%（176 万 t）と見込まれている[注 4)]。

図2／2050年80%減に向けての年間削減率




Copyright © 2016 NPO 法人 国際環境経済研究所. All rights reserved.

この炭素税による削減の価格効果を同率と仮定した場合、年率 7%削減を大型炭素税によって実現するためには、毎年 10,115 円/$CO_2$ t ずつ税率を増加させ、2050 年には 202,589 円/$CO_2$ t にしなければならない。地球温暖化対策税が 20 万円/$CO_2$ t になった場合、エネルギー消費量が現在と同じであれば、ガソリンや灯油、電気（ 電気料金への影響は電源構成によって異なることには留意が必要）、ガスなどすべてあわせると、年間の世帯当たりの負担は 815,324 円（月額 67,944 円）にもなるのだ。厚生労働省によると 2012 年の日本の世帯平均所得は 537．2 万円だが、全世帯のうち 26．5%の所得が 100～300 万円の範囲に入っており、そした世帯では総所得の 80~30%もの負担になる計算になる[注 5)]。省エネによるエネルギー消費量減少が期待されるという反論もあろうが、税率アップによる限界的な削減効果は低下していくことが見込まれるので、実際の負担はこれより大きくなることも想定しなければならない。またこうした高額な税負担はいわゆるカーボンリーケージを招き、経済・雇用に甚大な影響を与えることになろう。

経済学上、排出量取引は経済効率性が高く、所定の排出削減量を最小コストで実施するために有効であるとされている。しかし、世界全体で排出量取引が導入され、世界共通のカーボン価格が形成されることはおよそ現実的には想定されない。各国レベルで排出量取引を導入する場合もカーボン価格による国際競争力への影響やカーボンリーケージへの影響があることは大型炭素税と同じである。先行事例とされる欧州連合域内排出量取引制度（EU-ETS）は、こうした現実との折り合いをつけるため非常に複雑な制度となり、多額のアドミニストレーションコストを必要とするようになっている。低炭素技術への投資やイノベーションへの効果なども含めて、EU-ETS についてはまた別途詳しく取り上げたいと思う。

こうした状況を踏まえれば、筆者はパリ協定が 2℃目標を掲げたことと同じく、わが国が「2050 年 80%削減目標」を掲げることには、シグナルとしての意義は認めるものの、それ以上の価値は見いだせない。パリ協定は、技術革新の促進が不可欠であることを条文上明記した（第 10 条）ことにこそ京都議定書との大きな違いと価値があるが、わが国がいかに技術立国として世界に貢献していくかを具体的に検討することが求められている。

**技術革新を引き起こすには何が必要か**

革新的な技術開発は何によって可能となるのか。万能薬のようなセオリーはないが、必要条件を整理し、その観点から COP21 の成果も眺めてみたい。

まず必要なのは、技術の担い手となる企業の経営環境が良好に保たれることであろう。文部科学省の「科学技術指標 2015[注 6)]」により主要国における企業部門の研究開発費の推移（名目額）を確認すれば、リーマンショックにより企業の経営環境が悪化した時期においては、米国・日本を中心に大きく研究開発費が減少していることがわかる。長期・安定的な技術開発投資を可能にする前提条件として経済状況が良好に保たれること、そして、研究開発投資に対する減税措置などのインセンティブが予見性ある形で維持される必要がある。

もう一つは、技術開発に向けた国際的なプラットフォームであろう。日本政府が 2014 年から主催している「Innovation for Cool Earth Forum（ICEF）」もそうしたプラットフォームの一つに挙げられようが、COP21 とあわせて、クリーン・エネルギー関連の研究開発強化に係る国際イニシアティブとして「ミッション・イノベーション」等も活用して、研究開発の切磋琢磨が行われることが期待される。

先般、COP21 で安倍総理が策定を表明していた「エネルギー・環境イノベーション戦略」案が明らかになった。エネルギーシステムを最適化する統合技術のほか、満充電で電気自動車が 700 キロ走行できる次世代蓄電

Copyright © 2016 NPO 法人 国際環境経済研究所. All rights reserved.

池等、日本が強みを持ち、削減効果の大きい 7 分野の先進技術の重点的開発を進め、そのために政府一体となった研究開発体制、新たなシーズの発掘、産業界の研究開発投資の誘発、国際連携、国際共同開発の推進等がかかげられている。これこそ技術に強みを有する日本が進むべき道であり、その実現に全力を傾注すべきだ。

しかし発明・開発にばかりに目を奪われてはならない。イノベーションはインベンションとは異なり、それを実現させて社会全体に浸透させる必要がある。特に排出削減の鍵を握るエネルギーインフラの特殊性には留意が必要だ。エネルギーはシステム全体が社会に隅々にまで張り巡らされたインフラであり、その入れ替えには巨額の投資を伴う。かつ、新旧のシステムを併存させ供給に支障をきたさないようにしながら徐々に入れ替えを行わねばならないため、長期の時間軸で取り組まなければならない。

例えば我が国では今でも西日本と東日本で 50Hz と 60Hz に分かれているが、これまで何度もその統一が議論されながらも実現しなかったのは、かかるコストが莫大[注7)]であることに加え、その入れ替えの作業による日々の生活・経済活動への影響が懸念されたからだ。まだインフラ整備が発展段階にあり、経済成長率が 7%を超えるような国においては政府が何ら手を打たなくとも巨額のインフラ投資は確保できるであろうが、わが国のように経済成長率 2%の目標に対して政府が種々の経済政策を繰り出さねばならない状況においては、エネルギーインフラの入れ替えどころか、既存のインフラの維持ですら十分な投資が確保できない懸念がある。

長期削減目標を掲げることは、北極星のように目指すべき方向性を国民に示すという意義はある。しかし 80%を達成するためとの理由で、そこからバックキャストし、成長制約的、管理経済的な政策手法が導入されれば、イノベーションも投資もおこらず、むしろ温暖化対策の停滞を招きかねない。重要なことはその方向に間違いなく近づいていくために必要となる技術革新とイノベーションを見極め、技術システム、社会システム、ライフスタイル等の諸要素で定量的、定性的目標を設定して合理的な資源配分を行い、PDCA を回しながら着実に進んでいくことではないだろうか。

注3）http://www.env.go.jp/annai/kaiken/h28/0322.html

注4）環境省ホームページ「地球温暖化対策のための税の導入」
https://www.env.go.jp/policy/tax/about.html

注5）http://www.huffingtonpost.jp/2014/07/15/averageincome_n_5586999.html

注6）「科学技術指標 2015 」P38
http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/3071

注7）震災後直後の 2012 年 3 月の政府試算によれば、50Hz 地域を 60Hz に変更する場合、電気事業者側の発電機・タービン・変圧器等の設備の交換のみでも約 10 兆円のコストを要する。（「50Hz と 60Hz の周波数の統一に係る費用について」）
http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/chiikikanrenkeisen/002_03_00.pdf

Copyright © 2016 NPO 法人 国際環境経済研究所. All rights reserved.