

温暖化対策の数値目標は科学によって決められたのか？

パリ協定では、地球温暖化による温度上昇は「2℃」を下回るよう抑制するという目標が合意された。また日本の温室効果ガス排出量については、2013年比で2030年までに「▲26%」の削減をする、となっている。こういった数値は、一体、どのように決まったのだろうか？ 実はこれは科学というより政治の問題である。地球温暖化の国際交渉における数値目標の「政治学」を解説する。



杉山 大志 *SUGIYAMA Taishi*

一般社団法人 キヤノングローバル戦略研究所 上席研究員

はじめに

環境問題における数値目標というと、「科学的・技術的な知見が集められ、可能な選択肢が議論され、最後に政治家が意思決定をする」……という神話が存在する。しかしこれは、しばしば現実とは全く異なる。

地球温暖化もそうであるが、たいていの環境問題において、科学的知見には不確実性が大きく、そのため、数値目標の具体的な設定には寄与しない。なぜその数値目標になったかという説明は、科学ではなく、むしろ人々がどのような思想信条や利害関係のもと、どのような意思決定をするか、といった政治的な振る舞い＝「政治学」によって説明されるものだ。

本稿では、まず京都議定書とパリ協定における数値目標設定の経緯についておさらいをしてから、「数値目標の政治学」について、さらに突っ込んで議論をしよう。

京都議定書の数値目標

まずは京都議定書の話から入ろう。

1989年にベルリンの壁が崩壊し冷戦が終結して、従前では到底考えられなかったような、地球規模の問題についての国際協力が可能になった。

その流れの中で、国連気候変動枠組み条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) が1992年に締結された。同条約は文字通り「枠組み」だけだったので、具体的な排出削減の方法

について定めるべく、気候変動枠組み条約締約国会合 (Conference Of Parties, COP) が1995年以降毎年開催され、数値目標等を定めた京都議定書が1997年に合意された。

日本の数値目標は、2010年を挟む5年間の平均で、1990年比で▲6%の温室効果ガス排出削減をする、というものだった。

実績値をみると、この5年間平均の温室効果ガス排出量は+1.4%となったが、森林吸収分▲3.9%、さらに京都メカニズムで排出権を海外から購入して▲3.5%を加算して、合計で▲6%の数値目標を達成した。

なぜ日本の数値目標は6%になったのか？

京都議定書に先立つ気候変動枠組み条約では、先進国は「2000年までに1990年の水準に温室効果ガス排出量を安定化する」という目標が謳われた。安定化^{うた}というのは、排出削減量であれば0%を意味する。

この目標は、その後ほとんど無視され続けた。だが、それにはお構いなしに、京都議定書においては、これよりも数値を深掘りする必要があり、それは5%である、という「相場感」がエストラーダ氏等の京都会議議長団のメンバーおよび各国の交渉担当者間で形成された。

日本では石油ショック以降、産業部門のCO₂排出量は、ほぼ横ばいで推移する状況にあった。そこで日本政府は、運輸部門と民生部門を含めて、日本全体のCO₂排出量を横ばいにする、つまり0%という目標であ

れば達成可能であろうと考えた。

実際には日本のCO₂は運輸部門・民生部門では増える傾向にあったので、産業部門だけと異なり、国全体でのCO₂を横ばいで推移させることは容易ではなかったはずである。しかし日本政府は、産業部門で横ばいということと、日本経済で横ばいということの意味合いが大きく異なることを良く理解できていなかった。この背景には、民生部門は産業部門に比べて組織化されておらず、数値目標の検討プロセスにおいて、その数字を我がこととして心配し、政府に情報提供する主体が存在しなかった、ということがあった。

前述したように、結果としては日本は6%という数値目標を達成した。しかしこれは、予想よりも遙かに日本経済の成長率が低く、2008年にはリーマンショックにも見舞われたことが効いている。もしも日本経済が好調であれば、遵守のために購入しなければならない排出権の量および金額は莫大になり、おそらく、それよりは日本は不遵守を選んだであろう。

さて、このように京都議定書の交渉においては、先進国全体で5%程度の削減が必要であるという議長団および諸国の交渉担当者の相場感と、日本の0%という数字には乖離があった。似たような事情は他国にもあり、5%という数字をつくり上げるために、いくつかの「柔軟性」が導入された。

「柔軟性」には、森林による吸収量（シンク）の算入、フロンガス、メタン、亜酸化窒素などの、エネルギー起源CO₂以外の複数の温室効果ガスの算入（バスケット方式）があり、さらに京都メカニズムと呼ばれる排出枠を国際的に取引する制度（国際排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズム）もあった。

これらの柔軟性と引き替えに、日本も数値目標を深掘りして6%とすることに合意した。EUは上記の柔軟性に加えて、EU各国ではなくEU全体で数値目標を達成すればよいという別の柔軟性（共同達成と呼ばれる）を手に入れることと引き替えに、数値目標を8%と日本より2%大きくした。米国は日欧の中間の7%となった。これら諸国が5%を上回る数値になったのは、ロシアが0%であったなど、旧共産主義圏の諸国が数値目標の上積みを受け入れなかったため、その分深掘りすることになったわけである。

パリ協定の概要

京都議定書は、先進国のみに数値目標達成の義務を求めているという点が採択当初から問題視された。米国はまさにこの点を問題視して批准せず、離脱してしまった。結局、数値目標を持って参加する国は日欧等に限られてしまい、米中が日欧と同じ枠組みに入らないままに終わった。

この反省を踏まえて、数値目標を義務とはしない代わりに、先進国も途上国もともに何らかの数値目標を提出するとしてパリ協定が、2015年末に合意された。

パリ協定の概要は表1の通りである。

「目的」として2℃以下（1.5℃も努力を追求）という野心的な数字が掲げられている。

「目標」として、今世紀後半には化石燃料燃焼などによるCO₂排出量を森林での吸収量等とバランスさせるとしている。これはつまり、排出量をゼロにする、という意味である。これは、IPCCがまとめたRCP2.6シナリオ（以下、2℃シナリオと呼ぶ）を意識して書かれた文言である。ただし過去の世界の温室効果ガス排出量は一貫して増大してきているので、この2℃シナリオの達成は容易ではない。

「各国の削減目標」は、多くの国が2030年を目標年として提出し（米国は2025年を目標年とした）、日本は2013年比で▲26%としている。

今後、すべての国は2030年以降（米国等、一部の国は2025年以降）の5年ごとの数値目標を「自国決定貢献」として定期的に事務局に提出する。しかしこの数値目標の達成自体は義務ではなく、また数値目標は自国で決定するものであって、国際交渉の対象とはならない。ただしすべての国は、数値目標の達成を目指して政策措置を実施することとなり、この政策措置の実施は義務である。

また「長期戦略」（正確にはlong-term low greenhouse gas emission development strategies）の提出を、2020年を期限として国々に求めている。長期戦略とは、概ね、2050年における数値目標とそれに向けての施策のことと理解されている。

「グローバル・ストックテイク」とは、5年ごとに世界諸国の進捗を評価する制度である。これは、各国に数値目標の遵守及び深掘りを促すような道徳的圧力をつくり出すための装置である。パリ協定の数値目標はすべて義務ではない。つまり数値目標を達成しなくても法的な責任は問われない。ただし道徳的な圧力は受けることになる。

パリ協定の京都議定書との違いは、数値目標が交渉の対象とならず、また、義務でもない点であった。これによって、米国・中国を含めて世界の主要国のほとんどの国が批准可能な内容になっているとされた。

パリ協定では、それが排出削減に帰結するという意味での実効性を高めるために、二つの仕掛けがなされた。

第一は、5年に1度、タイミングを合わせて数値目標を提出するというプロセスを設けたことで、5年に1度は国際的な政治的盛り上がりを演出し、各国の取り組み強化を期待している。

第二は透明性に関することである。パリ協定では、

表1／パリ協定の概要（排出削減に関係する部分のみの抜粋）

目的	世界共通の長期目標として、産業革命前からの地球平均気温の上昇を2℃より十分下方に保持。また、1.5℃に抑える努力を追求。
目標	上記の目的を達するため、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成できるよう、排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減。
各国の削減目標	各国は、約束（削減目標）を作成・提出・維持する。削減目標の目的を達成するための国内対策をとる。削減目標は、5年毎に提出・更新し、従来より前進を示す。
長期戦略	すべての国が長期の温室効果ガス低排出開発戦略を策定・提出するよう努めるべき。（関連するCOP決定において、2020年までの提出を招請）
グローバル・ストックテイク	協定の目的・長期目標のため5年毎に全体進捗を評価するため、本協定の実施を定期的に確認する。世界全体の実施状況の確認結果は、各国の行動及び支援を更新する際の情報となる。

（出典：環境省気候変動長期戦略懇談会、2016）

協定内部においては、数値目標は交渉の俎上に載せず、また数値目標の遵守も義務とはしない。だがすべての国は、排出量目録を定期的に提出する。この提出は義務である。そして諸国の数値目標は、事務局によって定期的に地球規模で合算され、公表される。各国の排出目録と数値目標を一つの場で整理し、かつ世界規模で合算した排出量とその予測を公表することで、各国政府への内外からの政治的圧力を高めて、数値目標の深掘りおよび達成を促そうとする仕掛けになっている。

米国・中国が参加しなければ国際枠組みとしては意味を持たないという現実を踏まえると、このような協定の設計は、実効性を高める上でベストを尽くしたものであった、という意見があった。

パリ協定の問題点 — 地球規模での実効性が乏しい

だが、パリ協定は問題なしとしない。パリ協定は「公平」であるという見解が散見され、日本政府もよくそういっていた。だが、額面通り受け取ってはいけない。政府は、「公平な枠組みを目指す」といって交渉してきた以上、協定を締結したら、実態としてどんなに不公平でも公平だと言い張るしかなくなるので、そうしている。少なくとも今のところはそうだ。政府とはそう簡単に融通が利かないものだ。

だが実際には、パリ協定は「入れ物」としては公平であるが、「中身」は公平とは限らない。この点は決して誤解してはいけない。

なぜ公平とは限らないか。パリ協定の実効性を高める方法は、透明性の確保によって内外からの圧力を高めることに頼っている。これは日本のような外圧を気にする国には有効に作用するだろう。だが政治的な圧力など意に介さない国も多い。さらには、ナショナリズム的な反感を煽って、むしろ逆効果に作用する国すらある。パリ協定の数値目標は自国で決定するものだから、もともと国家間で内容に不揃いが生じる上に、その遵守への

圧力も国によって異なるわけである。だから、パリ協定は枠組みとしては公平といえるかもしれないが、中身は公平とはいえない。

RITEの試算では、約束草案に書かれた2030年（米国は2025年）の数値目標の達成のためのコスト（限界削減費用）は、t-CO₂当たりで、日本が378ドルと高く、米国は85ドル、インドと中国に至っては0ドルとなっている*1。つまり、インドと中国の数値目標は、コストゼロで、なりゆきで達成できるとしている。なおインドの研究者Dubashもインドの数値目標はなりゆきに過ぎないとしている*2。

日本は2013年比で2030年までに▲26%の削減をするとしているが、これは容易ではない。日本の数値目標は、米国が2025年までに2005年比で▲26～28%を数値目標としたことを受けて、その数字を「横滑り」させて設定したに過ぎない。これは京都議定書のときに5%を軸としてほぼ横並びに数字を設定したのと全く同じである。日本政府はまたもやこんな理由で数字を決めてしまった。結果としては、実現困難な目標を掲げてしまった。

日本がコピーした元になっている米国の数値目標とは、シェールガス革命の恩恵を受けており、成り行きにおいてすら石炭火力発電をガス火力発電が置き換えつつあるので、日本に比べると達成は容易なものになっていた。

このように、京都議定書の「負担が不公平だ」という問題点は、実は、パリ協定においても全く改善されていない。

将来についても、パリ協定がつくり出す内外からの政治的な圧力というのは、国によって受け止め方が全く違うだろう。

日本については、数値目標の設定にあたっては実施にあたっては、相当な圧力がかかると思われる。だが国によっては、国際的な圧力などほとんど関係なくエネルギー政策を実施する国もあるだろう。さらにいえば、現在の国際状況においては、自国経済や安全保障を犠

性にしてまで温暖化対策を進めようとは考えていない国のほうが多いと思われる。

従って、日本がいくら努力して野心的な数値目標を達成したとしても、諸外国は必ずしもそうはせず、地球規模での排出削減は進まないかもしれない。

以上をまとめる。パリ協定では、先進国も途上国もほぼ同じ手続きに則って数値目標を提出しレビューを受ける。この点は公平である。だが、その数値の厳しさや、具体的な取り組みの程度については、それが公平になるという保障は存在しないし、現にそうなっていない。パリ協定は多くの国が締結しうる枠組みではあるが、その取り組みの程度は国によって違いが大きい。日本の数値目標は野心的であり、遵守には多大なコストを伴うが、中国・インドは成り行きで達成できるとみられている。地球規模での実効性は今のところ担保されていない。今後の交渉で担保されるようになるという期待はよく公式の場で述べられるけれども、それは希望的観測に過ぎず、近い将来に実現する見込みは乏しいと筆者はみている。

数値目標を巡る米中の外交

米国のオバマ政権はパリ協定に合意したものの、その後を継いだトランプ大統領はパリ協定からの離脱を表明してしまった。この経緯をみてみよう。

(1) 米国のパリ協定離脱

トランプ政権はそれまでも地球温暖化問題について様々な物議をかもしてきた。だが大統領が2017年6月1日のスピーチで挙げた離脱の理由自体は、実は「それなりに」筋が通っている。

理由とは、「中国・インドは負担がないのに、米国には負担がある」、「中国は石炭火力発電所に投資できるのに、米国はできない」というものだ。あれこれトランプ大統領が挙げている数字やレトリックには疑問が多々あるが、この2点に関しては、まさにその通りである。

パリ協定の数値目標は、米国が▲26%～28%、中国が▲60%～65%となっている（基準年はどちらも2005年、目標年は米国が2025年、中国が2030年）。これをみると、中国も野心的に思えるかもしれない。

だが、この数字は意味が違う。米国は「排出量」の削減であるのに対して、中国は「GDP当たりの排出量」の削減である。経済成長率が高い新興国では、GDP当たりの排出量は成り行きで減少する。このため、前述したように、中国のこの数値目標は、実は費用はゼロとみられている。

米国はシェールガス革命を成功させて、安価な天然ガスが得られるようになった。このため、天然ガス火力発電のコストも下がり、石炭火力発電と遜色がなくなり、いま発電部門では石炭から天然ガスへのシフトが進行し

ている。これが効いて、2005年をピークに米国のCO₂排出量は減少している。

2025年に向けても同様な天然ガスへのシフトが進むので、米国にとっては、CO₂の排出削減は、日本に比べるならば大きなコストにはならない。だがそれでも、米国が▲26%～28%という数値目標を満たすためには、ある程度はコストがかかるとみられる。

このように、「中国は石炭火力発電を建てられるのに、米国はできない」というのは本当だし、「中国・インドは負担がないのに、米国は負担がある」というのも本当である。

とはいえ、世界一豊かな国である米国が、その責任を果たすために最も負担するのは当然であるとして、負担を理由に離脱することには、内外から非難の声が上がった。

しかし、失業者があふれる米国の「ラスト・ベルト」（錆び付いた工業地帯）の人々は、世界一豊かだという実感はないだろう。世界への責任を果たすという高邁な思想は西海岸・東海岸のリベラルな金持ちのいうことで、全くうんざりしている。ラスト・ベルトからみれば、温暖化対策に熱心なのはリベラルの連中だが、彼らは別に何も失わない。失業するのは我々だ。

トランプ大統領は同スピーチで、「私を選んだのはピッツバーグであって、パリではない」といった。もちろんパリでもなければ、サンフランシスコでもニューヨークでもない。だがラスト・ベルトは確かにトランプ大統領を選び、トランプ大統領はラスト・ベルトのために協定離脱を表明した。

(2) 米国の失点

オバマ大統領は任期の終盤、地球温暖化問題を歴史的遺産（レガシー）として残すことに情熱を傾けた。パリ協定に先だってオバマは習近平と会談し、米国と中国の二国間で数値目標に合意した。これが国際交渉に大きな流れをつくり、パリ協定の採択にこぎ着けた。

だがこの米中合意という演出のための代償として、オバマは、米国だけが一方的にコストを負担するという、不利な数値目標を受け入れてしまった。しかも、これを議会に諮ることもせず、そのままパリ協定を締結してしまった。

ラスト・ベルトの人々からみると、自分の代表がいる議会をないがしろにして、米国が一方的に負担をする協定を中国と結ぶことは売国的であるとすら感じられただろう。彼らを選出したトランプ大統領がこれを否定するのは当然である。

だがこの結果を他国からみると、米国は、「地球環境保護」という道徳的に重要な課題に関する協定に、一度はリーダーシップを発揮して合意しておきながら、すぐに反故にしてしまったことになる。

(3) 中国の温暖化外交

他方で、中国は近年、強引な振る舞いが反発を呼んで、国際社会で孤立気味であった。だがパリ協定があったおかげで助かる場面が多々あった。伊勢志摩サミット等の場では、地球温暖化問題を持ち出すことで、国際社会と連携する姿勢を示し、道徳的な地位を確保することもできた。

パリ協定とは、中国にとっては、自分はコストがかからないが、先進国には困難な目標達成を迫ることができるという、便利な道具になった。中国は今後も、パリ協定を利用しようとし続けるだろう。

中国は、パリ協定離脱という米国の大失点を活用している。つまり、地球温暖化問題を持ち出すことで、米国の道徳的地位を貶め、欧州や日本と親密になって、国際関係における先進国内の足並みを乱すことができる。また、米国内での鋭い意見の分裂をいっそう深化させることもできる。

オバマ大統領がレガシーとして残そうとしたパリ協定は、米国にとって大きな負の遺産となってしまったかもしれない。

なぜ「2℃」が目標になったのか？

次にパリ協定の「2℃」という数値目標について述べよう。

これは政治的に決定されたものであり、科学的な根拠は乏しい。もしも科学的だという人がいるなら、その証拠をみせてほしい、といえ、誰も答えられないだろう。地球温暖化については、どの程度の被害が何度で起きるかということは、よく解っていないからだ。

歴史的な経緯をいうと、モデルによる数値実験の一つのベンチマークとして、CO₂濃度を2倍にする想定が用いられるようになり、そのときの温度上昇がたまたま2℃程度だったということが、その数字の発端である。例えば、真鍋とウェザラルドは1967年に、鉛直一次元モデルという、現在からみれば極めて簡素なモデルによって計算を行い、CO₂濃度が倍増になった場合の温度上昇として約2℃という数値を得た(Manabe & Wetherald, 1967)。

このような、もともとは数値計算上の便宜から生まれた2℃という数字であったが、やがて1988年以降の政治過程において国際的な相場感として定着した、というのが、なぜ目標が2℃になったかの経緯の説明としては、最も妥当である。

これは政治的な過程であって科学的な過程ではない、という理由は何か。それは、科学的知見が積み上がって2℃目標が正当化されたという事実はないからである。温暖化の悪影響の予測にはなお不確実性が大きいので、2℃なら良いのか、3℃なら駄目なのか、等といった

ことを詳しく議論することは、実は全くできていない。

IPCCで環境影響評価を担当している第2部会(WG2)の報告書では、温度が上がるほど被害が増えるという図をしばしば出してきた。だが、実はこれは、計算の仕方から自明なことをもったいぶっていつているに過ぎない。つまり、2℃で何らかの悪影響があるという結果が出るなら、それを内挿すれば1.5℃はそれより悪影響が小さくなるし、3℃では大きくなる、というただそれだけのことである。単なる内挿や外挿の域を出ていない。それに、まじめに考えるならば、ほとんどの場合、2℃の場合の環境影響の不確実性の誤差幅のほうが、2℃と3℃の場合の差よりもずっと大きい。

ところで、しばしば「IPCC報告によって科学者が2℃目標を提言した」と報道されるが、これは全く事実ではない。IPCCはそもそも政策提言をしてはならないと規定されているので、提言するはずもない。IPCCは2℃という目標を仮に置いた場合に、どの程度の環境影響があるか、あるいは、どの程度の温室効果ガス排出が許容されるか、その実現のための技術やコストは何か、といった事柄を取りまとめただけである。

だが、環境問題にはよくあることだが、ある数字が提示され、政治家が言及し、行政府が様々な文書を作成し、研究予算を増加させ、それに対応して関連する科学論文が増えると(知見が高まると、ではない。増えると、である)、その数字は政治的ないし社会的に固定する。いったんそうなると、それよりも緩い数値目標に言及することは「不道徳」とされて糾弾の対象になる。かくして、2℃目標はパリ協定にも入り込むこととなった。

なお、2℃目標といっても、気候感度の不確実性があるので、どのような排出量経路を取るにせよ、それは2℃以下にする確率を減らすに留まる。気候感度が非常に高く、例えば4.5℃であれば、既に2℃目標の達成は絶望的である。(注:気候感度とは、CO₂濃度を2倍にした場合に、どの程度の温度上昇が起きるかという指標。2015年のIPCC第1部会報告書では1.5℃と4.5℃の間に取まる可能性が66%以上とされる。このように気候感度の不確実性は大きいことはIPCCがはっきりと記している)

数値目標の政治学

以上で、京都議定書における日本の▲6%という目標、パリ協定での日本の▲26%という目標、パリ協定の2℃目標、の三つの数値目標の経緯をみてきた。

ここでは、数値目標とはどのようにして定まるのか、共通の傾向が観察できた。それは、物理学風にいえば「数値目標の運動学(キネティクス)」とも呼べる。しかしここでは、むしろ政治学風に、「数値目標の政治学(ポリティカル・サイエンス)」といったほうが良い。というのは、政治学の言葉や考え方を使ったほうが、よりその本質を的確

に議論できるからである。以下では、その「数値目標の政治学」を論じよう。

地球温暖化問題に限らず、環境問題における数値目標の政治学については、一般的な傾向が観察される。これは実に多くの場合に当てはまるので、法則といってもよいほどである。以下に列挙しよう。なおここでの筆者の理解は(Salter, 1988)(残念ながら未邦訳)に多くを依っている。

(1) 第1法則：科学的知見に基づいて数値目標が決められるのではない

たいいていの場合、環境影響に関する科学的知見は、そこに問題があることや、対処の必要があることを示すに過ぎない。科学的に数値目標を決定しようとしても、そこには極めて大きな不確実性の幅があるので、どのような数値目標が的確か、決めることはできない。

パリ協定における2℃という数値目標もこの例に漏れず、地球温暖化の環境影響の科学的知見によって決定されたのではない。

(2) 第2法則：数値目標は、極めて大きな科学的不確実性の幅の中から、政治的に決定される

数値目標について、いったん政治的な「相場感」が形成されると、それが議論の中心となることで、政治的・行政的な関与が強くなり、また学術研究もその数値を参照して実施されるために、その数値目標が社会的に固定されることになる。

前述したように、パリ協定の2℃目標はその典型だった。

(3) 第3法則：数値目標は、科学的知見が深まると改訂されるのではなく、政治的に新しいシグナルを発したときに改訂される

科学的知見が深まり、それに応じて数値目標が変わるのではない。科学的知見はもちろん常に前進するけれども、それが数値目標を特定するほどには深まらないのが普通である。科学的知見が深まると、なぜそのような不確実性が生じるかといった理解は深まるが、不確実性幅が縮まるとは限らない。のみならず、それまで解らなかった機構も発見され、ますます不確実性が生じる場合もある。

気候感度は1979年以来、今日に至るまで1.5℃と4.5℃の間であり、その不確実性幅は全く縮まっていない。

むしろ、数値目標は、政治的な前進を示すために改訂されてきた。前述したように、気候変動枠組み条約の排出削減数値目標は先進国の平均で0%だったので、京都議定書は平均で▲5%、パリ協定ではさらに深掘りした数字、という帰結になった。

なお、パリ会議に前後して、フィジーを盟主とする島

嶼国は、2℃ではなく1.5℃を目標とすべきと主張している。科学的には、2℃目標と同様、1.5℃目標についても、環境影響の科学的知見にはそれを決定するほどの精度はない。1.5℃目標は、2℃を目標とする先進国に対しての道徳的非難であり、一層の努力の深掘りを求める、という政治的なシグナルである。

(4) 第4法則：数値目標が先にありきで、政治的な調整は、その測定方法の変更などにより、事後的になされる

前述したように、京都議定書では▲5%という数字が先にあったので、様々な「柔軟性」をあとから入れて、その達成を可能にするように調整された。

パリ協定でも、米国が▲26%から▲28%という数字を提示して、他国はこれに遜色ない数字が求められた。しかしその基準年は、日本が2013年、米国が2005年、EUが1990年とバラバラになっている。これは各国が、最も排出削減量が大きくみえるように基準年を調整した結果である。

このような調整によって、日本はほとんど原発が停止している年を基準年として、原発が再稼働した場合のCO₂削減の効果を算入できるようになった。米国は、経済的な理由で進行している石炭からシェールガスへの発電燃料の転換によるCO₂の減少を算入できるようになった。EUは、東欧の経済崩壊と、イギリスなどで進んできた石炭から天然ガスへの経済的な発電燃料の転換によるCO₂排出減少を、それぞれ勘定に入れることができるようになった。

このおかげでどの国も、国内向けに説明するときには、自分にとって最も都合のよい基準年を用いて、「野心的な削減目標を掲げた」という演出ができるようになった。

数値目標の相場感はどのように形成されるか

さて数値目標は、科学的な知見では決定できない、と述べた。それでは一体どのようにして、その相場感は形成されるのか。

第5法則：数値目標の相場感の形成には以下の三つのパターンがある

(1) 技術的・経済的に実現可能な範囲で設定される

これは、環境問題でよく行われる方法である。工場の排煙・汚水・廃棄物などの基準は概ねこれになっている。これはベスト・アベイラブル・テクノロジー(利用可能な最善の技術)といった名称で制度化されることもある。

技術的・経済的に実現可能な排出削減の範囲という、一見、適切な議論をしているようだが、そうでもない。技術的・経済的に実現可能な環境負荷の削減であって

も、それに見合う健康リスクの削減が存在しないとすれば、無駄だからである（あるいは逆に、健康リスクが甚大なままであれば、これも妥当性を欠くことになる）。

環境経済学の教科書では、「環境対策の費用と便益を比較考量して最適な点に数値目標を定めるのが良い」とされる。しかしこれを実行に移そうとすると、科学的不確実性^{さいな}のカベに苛まれる。地球温暖化問題についていえば、費用はよくわからず、便益はそれに輪をかけて皆目わからない。だから国際交渉における数値目標の設定にあたっては、費用便益分析自体を放棄してきた、というのが実態である。

京都議定書は、欧州にとっては技術的・経済的に実現可能な範囲のものだった。なぜなら、東欧の経済崩壊でCO₂が激減しつつあり、また英国では石炭から天然ガスへのシフトが経済的な理由で進行中だったからである。

事情の異なる他国としては、CO₂の総量削減は実現が難しい状態であった。それにもかかわらず、欧州は総量としてCO₂削減を国際的な相場感としていった。これは交渉に長けていた、ということだろう。

パリ協定は、米国にとっては、石炭からシェールガスへの経済合理的なシフトがおきつつあったことから、技術的・経済的に実現できる範囲と認識された。ここでの米国の▲26%という数値が国際的な相場感となり、オバマ大統領がレガシーとして最重要課題と位置づけて問題が政治化したことで、日本や韓国など、事情の異なる国々でもこの数字を飲まざるを得なくなった。

(2) 誰でも必ず達成できる範囲で設定される

これは(1)の変種だが、政治的な見栄えを優先したい場合に起きる。欧州の長距離越境大気汚染条約（Convention on Long-Range Trans Air Pollution, LRTAP）では、硫黄酸化物の排出を現状以下にするという数値目標が定められた。しかしこれは、すでに足下で諸国が排出削減策を実施していたから達成できることは目に見えていた（杉山大志、2007、4章）。それでも政治的には、排出削減について国際合意をしました、といえれば政治家の得点になったわけである。どこの国の政治家も、別に他国を攻撃することが目的ではなく、国内での支持を得ることこそが目的である。するとこのように、有り体にいってしまえばやらせのような国際合意が演出されることもある。

(3) 政治的姿勢を示すために、ありうる範囲で最も厳しい数値目標が設定される

これは、問題が政治的な争点になった場合に起きる。地球温暖化問題は、それをレガシーにしようとするオバマ政権によって、国際政治における最重要課題となった。

結果としてパリ協定で設定された2℃という目標は、ありうる範囲で最も厳しい数値目標だったと解釈できる。

2℃という数字は、前述のように、その起源は古い。しかし、それを実現するような排出シナリオは、技術的・経済的・政治的にみて実現することはほぼ有り得ない、と研究者の多くは考えていた。IPCCが2007年に提出した第4次報告書においては、2℃を達成する排出シナリオは少なく、ごく一部の研究者が提示していただけであった（杉山大志、2008、9章）。多くの研究者はそれを冷ややかにみていた。というのは、それらのシナリオの想定としては、大量のバイオエネルギー導入やCO₂回収貯留技術の貯留が想定されている上、世界が一致協力して高い費用をかけて温暖化対策をするとしており、あまりにも実現可能性が低いと思われたからである。

しかし、2℃という数字が政治家や行政官によって繰り返し言及され、またそのようなシナリオづくりに多くの予算が費やされると、徐々に2℃を実現するというシナリオの数が増えていった。数が増えると、政治家や行政官レベルでの2℃という相場感もまた強固になっていった。

IPCCが2014年に発表した第5次報告書では、これらの2℃シナリオを含めて、様々な排出シナリオが取りまとめられた。その温度上昇は2℃から4℃程度に分布していた。

パリ協定の時点では、問題が政治化していたために、最も厳しい2℃以外の数字をいうことは不道徳とみなされ、結果として諸国は2℃に合意した。このとき、2℃シナリオは、大量のバイオ燃料やCCS利用を想定しており、技術的・経済的・政治的に実現可能性が極めて乏しいことは無視された。というより、おそらく政治家も交渉担当者も、そのような想定がおかれていることを知らずに2℃シナリオに合意した。

温度目標の未来は

最後に、今後、国際交渉における地球温暖化の数値目標はどのように変遷してゆくか、占ってみよう。

温度目標については、当面は2℃という数字を変えることは不道徳であるとみなされるので、数字自体が変わることはないだろう。しかし、その測定の仕方で調整されることは大いにあり得る。つまり、何年を基準年としての2℃なのか、基準年の温度は何℃なのか、何年を目標年としての2℃なのか、あるいは2℃以下という目標を達成する確率を50%にするのか、66%にするのか、といったことである。

あまり知られていないが、IPCC報告書においても、2℃の「定義」は、随分と変遷してきた。当初は、産業革命前から温度平衡に達するまでの温度上昇を指していた。また、2℃以下の達成確率は50%という解釈が普通だった。だが今では、産業革命前から2100年まで

の温度上昇であると理解され、また、達成確率は66%といった解釈が普通である。このような定義の変更は、実は結構大きな数値の見直しに相当する。厳密な計算は他日に譲るが、大雑把に言えば、温度平衡までか2100年までかで1℃程度、確率が50%か66%かで0.4℃程度も違う。この温度の違いは、排出量に換算するとかなり劇的な違いになる。

パリ協定の目標は、IPCCの最新(第5次)の報告書を踏まえて、産業革命前(1850年ごろ)を基準として、2100年に66%以上の確率で2℃以下とする、と解釈するのが普通だと思うが、これもはっきりとは規定されていない。

今後地球温暖化が進み、2℃の突破がほぼ確実になるとすれば、2℃という目標は変わるだろう。そのときに、いまだ温暖化の被害が顕在化していないようであれば(その可能性も少なからずある)、例えば3℃に変わることもあるかもしれない。

しかしそれよりは、まずは測定方法を変えるほうが政治家や交渉担当者には好まれるだろう。例えば、既に産業革命前から0.8℃ないし1℃程度温度が上昇しているから、現時点を基準にして2℃目標とすれば、温度目標を1℃上げると同じことになる。

排出削減目標の未来

国別の排出削減目標については、京都議定書とパリ協定でのパターンは、技術的・経済的に、絶対量での排出削減が見込まれる国々(京都議定書の場合はEU、パリ協定の場合は米国)が主導して、数値目標についての国際的な相場観を形成し、それが軸になって諸国の数値目標が設定され、柔軟性や基準年の変更によって調整がなされる、というものだった。

今後これと同じことが起きるだろうか? パリ協定が採択された当初は、そのような見通しが強かったかもしれない。しかしランプ政権が誕生し、北朝鮮問題や貿易問題を巡ってあからさまに中国と対立するようになり、日欧も以前ほど中国に対して好意的でなくなった。このような国際情勢の下では、中国は原単位の約束で良い、というパリ協定の枠組みの下で温暖化対策が深化してゆくとは考えにくくなった。温暖化問題に関しては、オバマ時代には先進国、特に米国は中国との友好ムードを演出した。しかし、中国との対立色が強まった中で、今後ふたたび米国がパリ協定と同じ枠組みで合意するとは思えない。

中国の排出量は早ければ2030年ごろにピークを迎えるという見方もあるが、大規模な温室効果ガス排出削減が技術的・経済的に実現されてゆくかという、今のところ見通しが立たない。従って、絶対量で基準年から排出を削減する、という枠組みでは、米国が示す相

場感の範囲に収まることはないだろう。

基準年からの排出削減ではなく、一人当たり排出量といった、これまでとは異なる(道徳的にはこちらのほうが優れている)基準であれば、問題児は米国や産油国等の少数の国に限られ、中国や日欧は優位に立つ。しかしそのような協定にはもちろん米国は参加しないから、実現可能性はゼロに近い。

日本や欧州では、パリ協定に前後して設定をした一連の数値目標が野心的に過ぎたため、実現が困難ないしはコストが高くつくと懸念から、見直しの機運も出ている。しかし、パリ協定で掲げた看板をそう簡単に下ろすわけにもいかないで、動きはゆっくりとしている。

以上のような状況に照らすと、パリ協定締結当時の高揚は一段落して、当面は、温度目標と排出削減の数値目標についての国際的な交渉は停滞ムードになりそうだ。根本的な原因は、現在は排出削減のためのコストが高いことにある。次の動きがあるとしたら、テクノロジーに大きな変化があったときになりそうだ。その日は案外と近いかもしれない。

*1 RITEの試算については(佐野史典・本間隆嗣・徳重功子・秋元圭吾、2015)を参照。

*2 インドの数値目標が成り行きに過ぎないことについては、杉山大志、インドの約束草案 排出削減の数値目標は「なりゆき」、先進国からの「支援が条件」、国際環境経済研究所ホームページ、2016年 <http://ieei.or.jp/2016.02/sugiyama160203/> を参照。なおここで参照しているDubashによるインドの数値目標についての原論文は以下の解説を参照。

CPR comments on Indian INDC, says implementation of sectoral actions are the key to a lower carbon future. Center for Policy Research, October 2015. <http://www.cprindia.org/news/4681>

【参考文献】

- 1) Manabe, S., & Wetherald, R. T. (1967). Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity. *Journal of the Atmospheric Sciences*. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1967\)024<0241:TEOTAW>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1967)024<0241:TEOTAW>2.0.CO;2)
- 2) Salter, L. (1988). *Mandated Science*. Springer.
- 3) 環境省気候変動長期戦略懇談会。(2016). 提言 - 温室効果ガスの長期大幅削減と経済・社会的課題の同時解決に向けて 平成28年2月26日. Retrieved from https://www.env.go.jp/press/y0618-01/mat07_2.pdf
- 4) 佐野史典・本間隆嗣・徳重功子・秋元圭吾。(2015). 約束草案の排出削減努力の評価と世界排出量の見直し. Retrieved from http://www.rite.or.jp/system/analysis/pdf/GlobalCO2Emission_INDCs_20151104.pdf
- 5) 杉山大志。(2007). これが正しい温暖化対策. エネルギーフォーラム
- 6) 杉山大志。(2008). 続 これが正しい温暖化対策. エネルギーフォーラム