

地球温暖化対策 から見たエネルギー

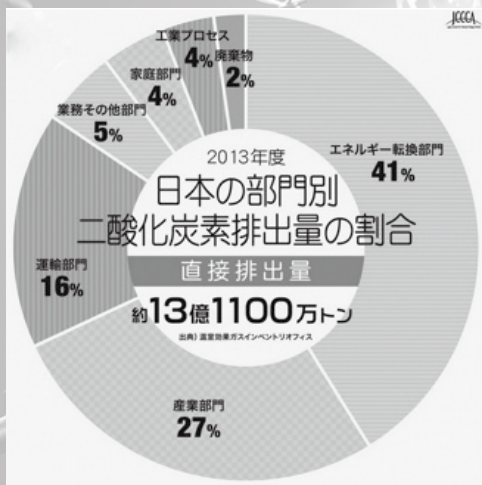
今年6月にドイツで開催された先進7カ国（G7）首脳会議において、世界全体の温室効果ガス排出量削減の長期目標が採択されました。会議の中で、安倍晋三首相は、日本の温室効果ガス削減目標「2030年までに13年度比26%削減」を表明し、「世界の温室効果ガス削減をリードする」と述べました。今年末にパリで開催されるCOP21では、京都市議書に変わる「新たな温室効果ガス削減の枠組み」を決めることになっています。

我が国が、国際社会において温室効果ガス削減に貢献していくためには、国内排出量の約4割を占める発電（エネルギー）部門において、化石燃料による火力発電だけでなく、二酸化炭素を排出しない原子力発電や再生可

能エネルギーをどのように活用していくべきか、私たちは冷静かつ現実的に議論し、合理的に判断することが求められています。

今月号から3回シリーズで掲載する「地球温暖化対策から見たエネルギー」は、「一般財団法人電力中央研究所の皆さまから、温室効果ガスが地球に与える影響、化石燃料がもたらす温室効果ガス排出への影響、および世界各国の温室効果ガス削減に向けた目標と取組みなどをご紹介いただき、課題や今後の展望、そして私たちがどのような「選択」をすべきなのかについて、専門の立場から分かりやすく解説いただく連載企画です。

日本の部門別CO₂排出量（2013年度）



出所：全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA）



かに防ぎ、いかにその影響に対処するかを交渉し、そして合意を積み重ねて、具体的な取り組みを実行に移してきました。以下では、国際社会の取り組みの「過去」、「現在」、「未来」を紹介します。

国際的な温暖化対策は、3つの期間に分けて進められています（資料①を参照）。

最初の期間は、2008年から2012年までの5年間で、「京都議定書第1約束期間」と言われています。1997年の「京都会議（COP3）」で採択された京都議定書の削減義務が正式に動き出したのが2008年で、それが終了したのが2012年です。この第1約束期間は、基本的に先進国の削減義務を定めたものですが、アメリカとカナダは議定

コラム 地球温暖化対策から見たエネルギー

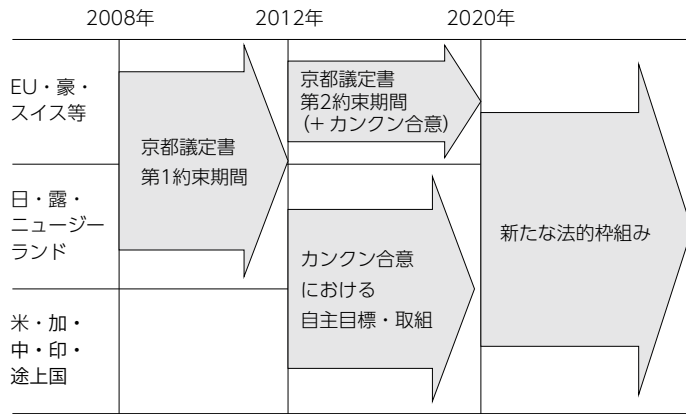
第1回 地球温暖化対策の国際枠組みとCOP21に向けた交渉

一般財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所 エネルギーシステム分析領域 主任研究員 上野 貴弘氏

地球温暖化対策は、グローバルに取り組むべき課題です。地球温暖化の原因である二酸化炭素や他の温室効果ガスは世界中から排出されています。日本だけで排出を減らしたとしても、地球全体に対する効果は非常に限定的になってしまいうため、世界全体で取り組まなくてはなりません。

しかし、「地球を守りましょう」という掛け声があっても、それだけではあらゆる国が協力し、コストのかかる対策を進めていくというわけにはなかなかいきません。それぞれの国がどのような形で温室効果ガスを減らしていくのかを決める国際交渉が、必要になってきます。1992年に気候変動枠組条約が採択されて以来、国際社会は地球温暖化をい

資料① 国際枠組みの変遷



出典：電力中央研究所報告Y13020

書から離脱してしまいました。また、途上国は削減義務を負わないというものでした。第1約束期間を終えて、2013年からは、いわゆる「ポスト京都議定書」の時代に入り、2つの枠組みが並存しています。一つは、京都議定書の第2約束期間として削減義務を課す仕組みで、欧州諸国等が続けています。

一方、他の国は何もしないかというところ、2010年にメキシコで開催されたCOP16で「カンクン合意」という新たな枠組みが作られていて、その中で国際的な義務ではなく、自主的な目標と取り組みを掲げています。日本もカンクン合意の下で2020年の削減目標（2005年比で3・8%減）を提示しました。

また、2020年以降については、現在、二つに分かれているものを一つの枠組みにまとめるための交渉が行われており、今年12月のパリ会議（COP21）での合意が目指されています。

◆京都議定書第1約束期間（2008～2012年）

まず、「過去」を見てみましょう。1997年に気候変動枠組条約の締約国会議、いわゆる「京都会議」が開催されました。締約国会議のことをCOP（Conference of the Parties）というのですが、京都会議は3回目のCOPであつたことから、COP3と呼ばれています。ここで、先進国に対して削減義務を課す京都議定書が採択されました。削減義務が課される期間は2008年から2012年までの5年間で、先進国全体の平均として、1990年の水準と比べて5%程度減らすことになっていました。そして、国際交渉の結果、アメリカは1990年比で7%減らす、ヨーロッパは8%減らす、日本は6%減らすというように、1%刻みの差を付けた国別削減目標が合意されました。同時に、それぞれの国が目標を達成する際に、他の国で減らした分を排出枠に変換し、お金を払ってそれを買い取り、自国でより多く排出できるという、排出量取引の仕組みも取り入れられました。

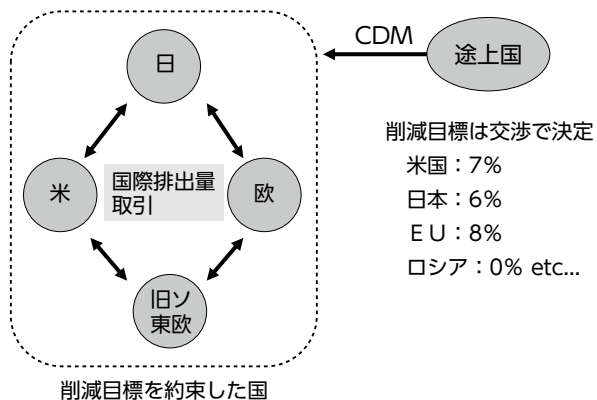
しかし、その後、いくつもの問題が出てきました。まず、2001年にアメリカでブッシュ政権が発足すると、アメリカは京都議定書から離脱すると宣言し、交渉から抜けてしまいました。その後、2011年にはカナダも脱退しました。

もう一つの問題は、旧ソ連・東欧でした。旧ソ連・東欧は、ロシアを中心として、90年比で±ゼロ、つまり1990年と同じ排出量にすればよいという義務が課せられていました。しかし、ソ連の崩壊に伴って経済活動が低迷したことから、経済活動と連動して排出

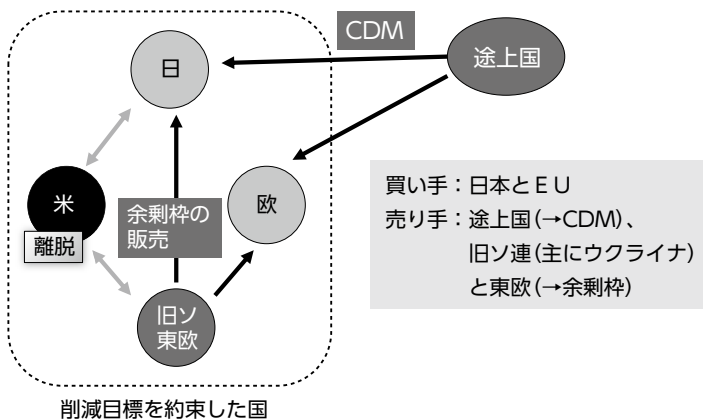


資料② 京都議定書の想定と実際

当初の想定



実際



量も半分以下になり、排出枠が大幅に余る見通しとなりました。余った排出枠を他の国に売ることはできるのですが、これは削減のための努力をしたというよりは、経済活動が低迷したことで生じたものなので、それを売る権利とするのは問題があるのではないかという意見が出てきました。

旧ソ連・東欧が余剰枠を販売できるようになり、また、途上国も削減義務はないものの、クリーン開発メカニズム（CDM）という仕組みを通じて、削減プロジェクトによる削減量を排出枠として供給することになり、結果的に、売り手として途上国と旧ソ連・東欧、買い手として日本と西欧等が固定化する仕組みになったのが京都議定書の実態でした。売り手と買い手はその時にならないと分からないというのが公平な状態ですが、京都議定書ではあらかじめ決まってしまうということです（資料②・82ページを参照）。

そして、日本は目標達成のために、途上国からCDMのクレジットを買ったり、旧ソ連・東欧から余剰枠を買ったりしました。その結果、2008年から2012年までの合計で、6000億円から8000億円のお金が排出枠を買うという行為のために海外（特に中国）に流れていったと言われています。これは国富の流出だとして、一部の人たちから大きな問題として捉えられたこともありました。



このように、京都議定書にはいくつもの問題があったといえます。日本の立場からみると、CDMを通じて、産業上の競争相手である国や企業に大きな資金が流出してしまっており、これを5年間続けることは、ぎりぎりのところで耐えられたとしても、将来にわたって続けていくことには無理がありました。環境を保全するという視点からみても、当時の世界最大の排出国であった米国や、排出が急増する中国等の新興国に目標を課していないという限界がありました。

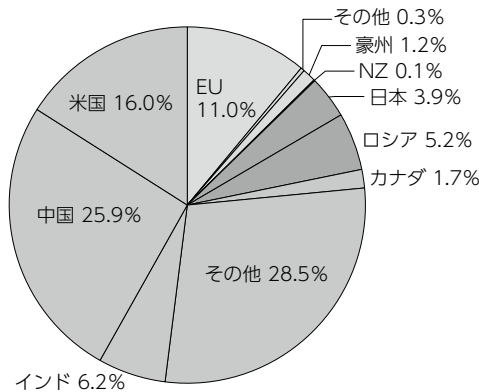
◆カンクン合意（2013～2020年）

続いて、「現在」の取り組みです。2013年から2020年までの取り組みは、京都議定書の次に来るものなので、「ポスト京都議定書」と呼ばれてきました。その交渉では、京都議定書が抱えていた限界に対処することが大きな論点になりました。まず、アメリカと中国は、それぞれ地球全体のCO₂排出量の15%強と25%強を占めていますが（資料③・84ページを参照）、すべての主要排出国が参加する新しい枠組みが必要だという認識のもと、どのような枠組みにすれば良いのかが検討されました。もともとある京都議定書を2013年以降も続ける選択肢に加えて、すべての国が参加する新たな枠組みを京都議定書


の外側につくるといふ選択肢も同時に検討されました。

ポスト京都議定書を検討する際には、二つの作業部会が設置されました。一つは、京都議定書ではない、すべての国が参加する新たな枠組みを交渉するという作業部会、もう一つは、先進国だけに義務を課すという京都議定書の構造をそのまま残して、13年以降も続ける場合の削減目標を決めるといふ作業部会です。これら二つを同時並行で走らせ、ポスト京都議定書を検討する交渉が行われてきました。交渉が始まったのが2007年で、最終的に決着したのが2012年にカタールのドーハで開催されたCOP18です。先進国だけに排出義務を課すという、京都議定書の枠

資料③ エネルギー起源CO₂排出量のシェア(2012年)



出典：国際エネルギー機関CO₂ emissions from fuel combustionをもとに電力中央研究所作成



組みに残ることを正式に決めたのは、今のところヨーロッパ、ノルウェー、スイス等で、日本はロシア、カナダ、ニュージーランドと同様、京都議定書の第2約束期間には入らないと決めました。京都議定書に入っていないなかったアメリカは、そもそも自分たちは関係ないという態度で交渉に臨んでいました。

京都議定書の第2約束期間に入らない国々は何もしないのかというと、そうではなく、もう一つの作業部会で、「カンクン合意」という新たな枠組みが作られました。カンクンはメキシコの有名なリゾート地ですが、2010年にCOP16が行われました。その際に採択されたのがカンクン合意です。

カンクン合意は、いくつかの要素からできています。まず、長期目標です。地球温暖化は、排出量が年々累積していくことによつて、温度が上がっていくという100年スケールの問題ですが、産業革命以前と比べて温度上昇の上限を2℃以内に抑えるという、長期的な世界全体の目標を定めています。そして、2℃目標を実現するために、排出抑制を先進国だけではなく、途上国も行うことを定めています。また、途上国の温暖化対策に対する資金や技術の支援強化も盛り込まれました。

カンクン合意の最大の特徴は、京都議定書のように国際交渉で各国の削減目標を合意するのではなく、それぞれの国がどのような目標を掲げるのかを自ら決定するようにしている点です。京都議定書では、日本は6%、アメリカは7%、ヨーロッパは8%という削減目標がありました。これらは国際交渉で合意された数字です。もともと、日本は0%から交渉を始めており、ヨーロッパは15%削減、アメリカも0%と言っていて、6%、7%、8%という数字は、交渉した結果、落ち着いた数字でした。これに対して、カンクン合意では目標設定を交渉せず、各国の判断に委ねました。ただし、それだけでは言い放しになつてしまうので、掲げた目標や取り組みがきちんと行われているかどうかを国際的な場で検証する仕組みがつけられました。

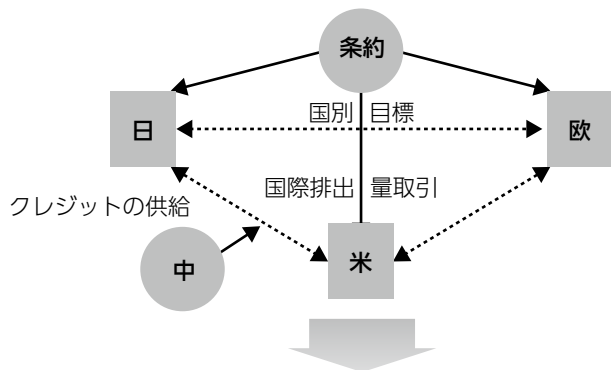
もう少し詳しく見ていきましょう。京都議定書では、各国の削減目標が国際的な義務という形で先に決められて、各国ではその目標を達成するために、国内の政策を決めていくという手順をとりました。この方式は「トップダウンアプローチ」と呼ばれています。国際レベルを上、国内レベルを下とすると、上の国際レベルで目標を決めて、それを下の国内のレベルに落とししていくように見えるからです。一方、カンクン合意は、この順番を逆にした方式に基づいています。それぞれの国が自らの目標・取り組みを自国の中で立案し、実施していく、そして、その実施状況を国際的な場に報告し、レビューを受けることで透



資料④ トップダウンアプローチとボトムアップアプローチ

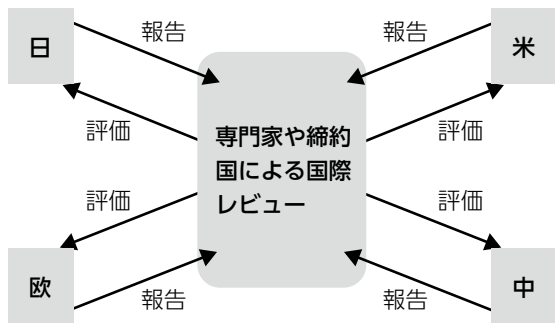
トップダウンアプローチ：排出量の国際目標+国際排出権取引

- ・国際合意による国別排出上限+目標達成のために国際排出権取引を導入。各国は国際目標達成のために国内法を制定。罰則あり



ボトムアップ・アプローチ：国内政策の国際レビュー

- ・各国はそれぞれの政策を立案・実施。国際的な場で相互の国内政策をレビューして、問題点を探し出し、各国の政策改善を促進



出典：電力中央研究所報告Y13020

明性を確保します。下の国内のレベルを出発点として国際レベルに上げていくので、「ボトムアップアプローチ」と呼ばれています。カンクン合意の意義は、京都議定書のトップダウンアプローチからボトムアップアプローチに転換したことにあります（資料④・88ページを参照）。

ボトムアップアプローチは、各国が何をするのか自ら決めるので、それぞれの国がどのような目標を掲げるかが重要になります。現在、主要国はカンクン合意の下で2020年目標を掲げています（資料⑤・89ページを参照）。

先進国の目標は基準年の排出量に対する削減率で示された総量目標です。アメリカは、2020年の排出量を「2005年比で17%程度」の削減としています。現時点で既に10%程度の削減が実現していますが、目標達成のためにはさらなる対策が必要であり、オバマ政権は既存の火力発電所に対する排出基準などを導入しようとしています。EUは、2020年の排出量を「1990年比で20%削減」という目標を、京都議定書とカンクン合意の両方で掲げています。ただ、経済の低迷に起因して、2012年時点で既に20%弱の削減となっており、容易に達成できる「なりゆき目標」ではないかとの批判もあります。日本は、民主党政権時代に当時の鳩山首相が「1990年比で25%削減」という目標を掲



資料⑤ カンクン合意の下で主要国が掲げた2020年目標

国名	カンクン合意の下で掲げた2020年目標
日本	2005年度比3.8%削減(原子力発電による温室効果ガスの削減効果を含めずに設定した目標)
アメリカ	2005年比17%程度削減
EU	1990年比20%削減
ロシア	1990年比25%削減
カナダ	2005年比17%削減
オーストラリア	2000年比5%削減
中国	GDP当たりCO ₂ 排出量を2005年比で40～45%削減
インド	GDP当たり排出量を2005年比で20～25%削減(農業部門を除く)

げましたが、2012年12月に安倍政権が発足すると、福島第一原子力発電所事故後のエネルギー政策の見直しが進行中であったことを踏まえて、この目標をゼロベースで見直すこととなり、2013年12月に「原子力発電による温室効果ガスの削減効果を含めずに設定した目標」として、「2005年度比で3・8%減」という目標を示しました。

カンクン合意のブレイクスルーは、京都議定書では何も掲げていなかった中国やインドも目標を掲げていることです。ただ、先進国のように排出の総量で目標を掲げるのではなく、国内総生産(GDP)当たりの排出量を目標を定めています。中国は、2020年を目標年として、GDP当たりの排出量を20

05年と比べて40～45%抑制するという目標を掲げています。中国のGDPは2005年から2020年に倍以上になると見込まれていますので、GDP当たりの排出量を40～45%抑制するということは、排出の総量で見れば、まだまだ増えつつけるということを意味します。目標を達成するために、5カ年計画のもとで省エネ対策や再エネ導入を加速させることが温暖化対策の大きな柱になっています。インドも、中国と同じく、GDP当たりの排出量を減らすという目標を立てていますが、中国よりも緩やかで、2020年までに2005年比で20～25%減らすとしています。中国と同様に、政策の柱は省エネと再エネです。

温暖化防止の観点からは、各国が自ら掲げた目標を世界全体で積み上げた結果として、どれほどの削減効果を見込めるのが論点となります。カンクン合意では「温度上昇を2℃以内に抑える」という長期目標が掲げられており、2℃目標を達成できるかどうかが評価軸の一つになります。国連環境計画(UNEP)という国連機関は、毎年、各国が掲げた目標と2℃目標の整合性を評価するレポートを発行していますが、そのレポートによれば、各国の目標から算出される2020年の排出量は、2℃目標と整合的とされる2020年時点の世界全体の排出量を大きく上回っており、このままでは2℃を超えてしまいか



ねないと評価されています。つまり、2℃目標と現実の間には乖離があるということです。2℃目標の話は非常に複雑で、このように簡単に割り切れるものではありませんが、UNEPのレポートは国際交渉の場でよく引用されており、一つの権威となっています。

◆2020年以降の新枠組み

最後に、未来の話です。2011年に南アフリカのダーバンで開催されたCOP17では、2020年以降の「ポスト京都議定書の次」の枠組みについて、2015年のCOP21で合意することを目指し、2012年から検討を開始することが合意されました。この合意は「ダーバンプラットフォーム」と呼ばれ、「ダーバンプラットフォーム特別作業部会」(Ad-hoc Working Group on Durban Platform for Enhanced Action、略称はADP)が新設されました。

ADPには二つのテーマがあります。一つは2020年以降の国際的な枠組みを交渉して、2015年までに合意するというものです。もう一つは、UNEPのレポートと関係するのですが、各国の2020年目標と2℃目標の乖離を埋める削減機会を特定するというものです。

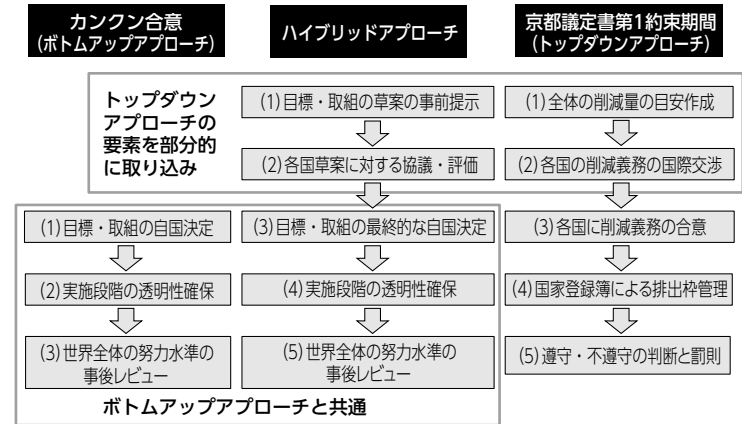
先ほど、京都議定書はトップダウンアプローチであり、カンクン合意はボトムアップアプローチであると指摘しました。ADPで交渉されている2020年以降の新枠組みが最終的にどのようなものになるかは、本稿執筆時点では予断できないところがありますが、有力案となっているのが、両方の考え方を折衷した「ハイブリッドアプローチ」です。折衷の方法はいろいろ考えられるのですが、各国が目標を自ら決めるといふボトムアップの方式を保持しながらも、それを何らかの国際的なルールのもとに置くというものです。実際ルールがトップダウンを意味することから、ボトムアップとトップダウンのハイブリッド型となります。

現在のカンクン合意では、自ら決定した目標を国際的に通知した後は、実施状況の事後検証になります。一方、ハイブリッドアプローチで想定されているのは、いきなり最終的な目標を提示するのではなく、「草案段階の目標」を提示し、国際的な場で草案に対する「事前協議・評価」を行ってから、自らの目標を自国で最終決定するという手順です。協議や評価を最終決定の前に入れることで、合意期限直前の駆け込み提示が回避され、目標設定の透明性や国際的なプレッシャーを高めることができます。もちろん、事前協議だけではなく、実施段階の事後検証もあります(資料⑥・93ページを参照)。





資料⑥ ハイブリッドアプローチ、ボトムアップアプローチ、トップダウンアプローチの比較



出典：電力中央研究所報告Y13020

2013年の春にアメリカがこの方式を提案し、ヨーロッパもこれに同調し、一部の途上国もこの方向性に乗っている。この案を軸に議論が進展してきました。そして、2013年11月にポーランドのワルシャワで開催されたCOP19では、「COP21よりも十分に先立って（準備ができた国は2015年3月までに）約束草案を提示するように全ての国に招請」することに合意しました。「約束草案」とは、国際交渉上の用語で概ね、草案段階の目標を意味します。COP21という合意期限の前の事前提示であり、ここまでは米国の提案に沿って進んでいると言えます。しかし、2014年12月にペルーのリマで開催されたCOP20では、草案提示後の「事前

協議」を2015年にCOP21に先立って実施することに合意しようとしたが、中国やインドなど一部の新興国・途上国が強く反対して、合意できませんでした。この点では、米国提案からそれてしまいました。

2015年6月現在、年末のCOP21に向けて、ADPでの国際交渉は終盤戦に入っています。この交渉がフランスのパリで行われるCOP21でどのような結末を迎えるのかは、その時を迎えるまで誰にも分かりませんが、交渉を左右する重要な論点を二つ紹介して、本稿を締めくくります。

一つ目の論点は約束草案です。COP19での合意に従って、各国は順次、約束草案を提出しています（資料⑦・95ページを参照）。この中で興味深いのは、多くの国が2030年目標を掲げるなか、アメリカは2025年目標を掲げている点です。ADPでは2020年以降の枠組みを交渉していたものの、次の目標年を2025年にするか、2030年にするかについての合意がないままに、約束草案の提示が始まってしまったためです。草案とはいえ、一度提示したものを事後的に変えるのは困難ですので、このまま目標年が揃わない状況が続くと思われます。

また、カンクン合意のときと同様に、約束草案を世界全体で積算して、2℃目標と整合



資料⑦ 主要国の約束草案

国名	2020年以降の約束草案
日本	2030年に2013年比26%削減(2005年比25.4%減)
アメリカ	2025年に2005年比26～28%削減
EU	2030年に1990年比で少なくとも40%削減
ロシア	2030年に1990年比20～25%削減 (※ただし、森林吸収の算入が条件)
カナダ	2030年に2005年比30%削減
スイス	2030年に1990年比で50%削減
メキシコ	2030年にBAU比で温室効果ガスと短寿命気候汚染物質を25%削減 (温室効果ガスだけでは22%削減)
中国	2030年頃以降、CO ₂ 排出を増やさない 2030年にGDP当たりのCO ₂ 排出量を2005年比で60～65%削減等

するかどうか、COP21が近づくにつれて大きな論点になると見込まれています。2014年のCOP20では、気候変動枠組条約の事務局に対して、「約束草案の積上げ効果」に関するレポートを11月1日までに取りまとめるように要請しました。COP21は11月30日から始まるので、その直前に出てくるこのレポートはCOP21で2℃目標との整合性を議論する際に参照されるものと思われます。

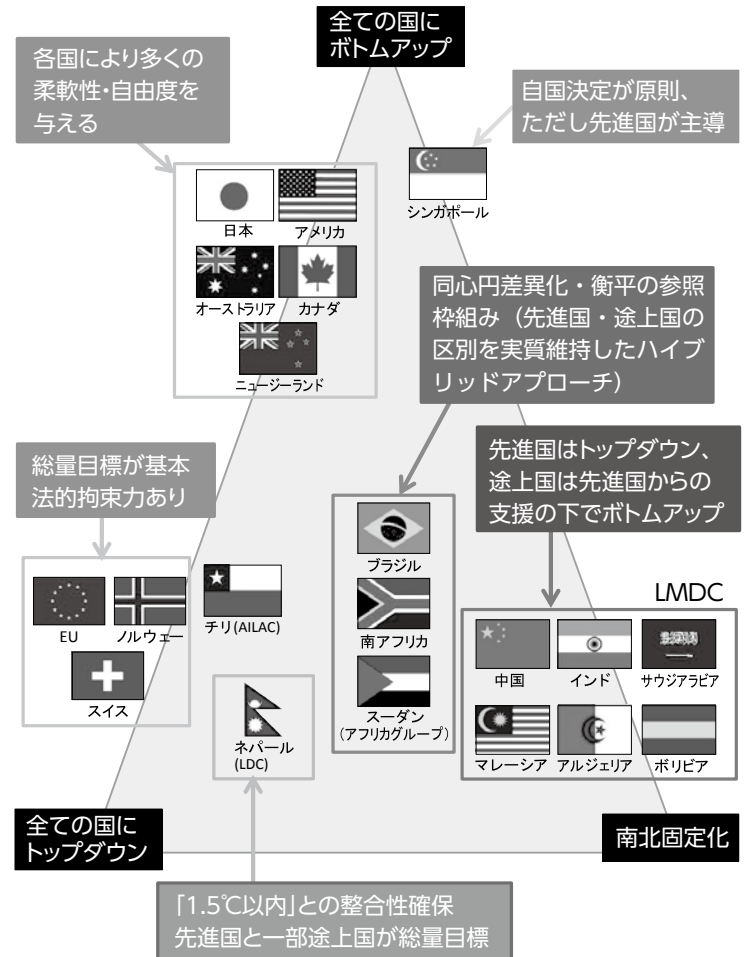
二つ目の論点は差異化です。世界の中には一人当たり所得が高い国や低い国、排出量が大きい国や小さい国、温暖化影響に脆弱な国やそうではない国などさまざまな国々が存在しています。そうした国々の間でいかにして取り組みに差をつけるかが論点となっています。

す。1992年に採択された気候変動枠組条約、その後の京都議定書、さらにはカンクン合意も、1990年時点の状況に基づいて、先進国と途上国を区別し、両者に求めるものを差異化しています。しかし、その後、25年が経過し、世界の状況は大きく変わりました。当時は途上国であった国々の中には、中国などのように急速に発展を遂げた国もあります。また、温室効果ガスの排出割合で見ても、先進国の割合は年々、小さくなっています。こうした中、1990年時点の区別に基づく差異化を続けるべきか、あるいは新たな差異化方法に移行すべきかが、2012年にADPでの議論が始まって以来、常に大きな問題であり続けてきました。ハイブリッドアプローチが新枠組みの有力案であることを紹介しましたが、このアプローチの中での差異化方法については、各国間で意見が分かれています。

資料⑧(97ページ)は、著者が文書や発言から読み取った各国の意見分布を明示したものです。新枠組みに関する極端なポジションとして、「全ての国にボトムアップ」、「全ての国にトップダウン」、「南北固定化(先進国はトップダウン、途上国はボトムアップ)」の3つがあり、各国の立場を、これらの3点を結ぶ三角形の中に分布させています。先進国は概ね「全ての国へのハイブリッドアプローチ」を求めています。そのなかでも、米国や日本などの非EUの先進国はボトムアップ寄りのハイブリッドアプローチを、EUはトッ



資料⑧ ハイブリッドアプローチに対する各国の見解の分布



出典:電力中央研究所報告Y13020

ブダウン寄りのハイブリッドアプローチを志向しています。「全ての国」にハイブリッドアプローチを適用するといつても、途上国に先進国と同様の取り組みを求めるものではありません。目標を自ら決定するという行為を通して、各国の事情や能力が目標に自ずと反映され、合理的な差異化がなされると考え方は、途上国の中でも、AILACと呼ばれる進歩的な中南米諸国（チリ等）はEUのポジションに近い位置にいます。

先進国とは対極的なポジションをとっているのは、中国やインドをはじめとする同志途上国（LMDC）と呼ばれるグループであり、南北固定化、つまり先進国はトップダウン、途上国はボトムアップという考え方は、

一方、ブラジル、南アフリカ、アフリカグループは、「全ての国にハイブリッド」と「南北固定化の中間」に位置しています。総論としては、ハイブリッドアプローチだが、目標・取り組みのスペックや透明性確保などの各論の中に先進国と途上国の区別を織り込んで、この区別を維持する立場と見られます。

他方、後発開発途上国（LDC）は、「総量目標を掲げる先進国と一部途上国」及び「その他を掲げる他国」という新たな差異化を提示しつつ、世界全体の平均気温の上昇幅を産業革命以前と比べて1.5℃以内に抑えるという目標を掲げ、各国の約束草案がこれと整

講師略歴

●上野 貴弘

(うえの たかひろ)

一般財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所
エネルギーシステム分析領域 主任研究員

2002年3月 東京大学教養学部

総合社会科学科 (国際関係論) 卒業

2004年3月 東京大学総合文化研究科

国際社会科学専攻 (国際関係論) 修士課程修了

2004年4月 (財)電力中央研究所 入所

2006年5月～2007年3月 Resources for the Future (RFF),

Visiting Scholar (米国、ワシントンD.C.)

2010年10月～現在 東京大学 公共政策大学院 客員研究員

現在 一般財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所

エネルギーシステム分析領域 主任研究員



合しない場合には約束を調整する仕組みを求めています。
ADP以前であれば、先進国は新たな差異化方法を求め、途上国は従来の差異化に固執するということのように、意見が真二つに割れていましたが、現在のADPの交渉では、先進国対途上国という単純な構図では割り切れない状況となっています。構図が複雑化して交渉が難しくなっているとも捉えられるかもしれませんが、著者は新たな時代を切り開くのにぐぐり抜けなければならぬ混乱であり、合意に近づいている予兆ではないかと考えています。
こうした論点についていかなる妥協点を見出して、COP21で新枠組みの合意を導くのか、あるいは合意に至ることができないのか。年末に向けて国際社会の関心が高まってくるものと予想されます。