

特別講演

地球温暖化を巡る最新の動向

関 荘一郎

今年は温暖化問題にとって極めて重要な年です。年末にパリで開催される気候変動枠組条約第21回締約国会議、いわゆるCOP21で、2020年以降の温暖化防止の国際ルールが採択されることになっています。温暖化の交渉は、190か国以上が参加し、コンセンサス方式で決定されますが、意見の一致をみるのは容易なことではありません。これまでも準備会合も含めて数多くの交渉会議が開催されていますが、大きな論点は残ったままで、これからの10か月がまさに正念場です。温暖化への対応を強化することについては、各国とも総論としては賛成ですが、各論になると意見の隔たりは大きく、これをどう埋めることができるかにかかっています。本日は、地球温暖化を巡る最新の動向をお話しさせていただきます。

頻発する極端な気象事象

東日本大震災以降、国内では温暖化問題への関心が低下したと言われていますが、必ずしもそうではないと思います。温暖化というよりも気候変動と言った方が適切かもしれませんが、最近、極端な気象事象が頻発し、日常的に不安を肌で感じる方も多いいと思います。例えば、雨の降り方が変だと多くの人が感じていると思います。図1は豪雨の頻度の変化を表していますが、1時間に50mm以上の大雨が降る回数は増加傾向が明瞭です。都市部の下水道でも、雨水の排水能力は1時間に50mmで設計されていますので、これ以上の雨が降ると排水が困難になります。夏場に、下水道のマンホールから噴水のように吹き出しているニュースも珍しくなくなり

・1時間降水量50mm以上の年間観測回数には統計期間1976~2013年で増加傾向が明瞭に現れている(信頼度水準95%で統計的に有意)。

※増加傾向が明瞭に現れていることには、地球温暖化の影響の可能性があるが、アメダスの観測期間は約40年と比較的に短いことから、地球温暖化との関連性をより確実に評価するためには今後のさらなるデータの蓄積が必要である。

(気象庁HP <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/heavyraintrend.html>)

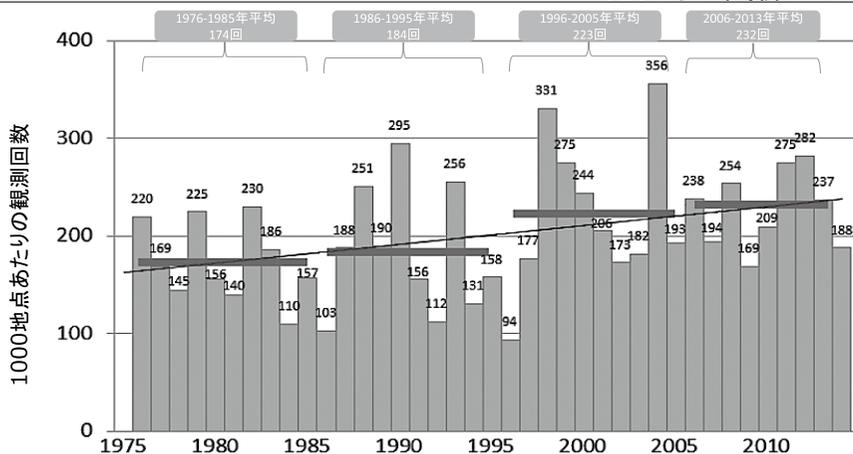


図. [アメダス]1時間降水量50ミリ以上の年間観測回数

直線(一) : 期間にわたる変化傾向 直線(■) : 10年平均の観測回数。ただし2006-2013年のみ8年間の平均値

図1 最近の豪雨の頻度変化

環境省地球環境審議官 2015年3月14日、
国際連合大学本部ビルにて講演

尚、本稿は本学会が国連大学サステナビリティ高等研究所との共催により国際連合大学本部ビルにて、2015年3月14日に開催した市民公開講演会での講演内容を踏まえて執筆したものである。

ました。また、昨年8月下旬には広島市北部で、未明に3時間で200mmもの豪雨に襲われ、傾斜地で地滑りが発生し多くの方がなくなる災害がありました。私も裏山が迫った地域で生まれ育ちましたが、裏山の傍や、傾斜地に居住する人は少なくありません。このような猛烈な降雨があると、裏山が崩壊するのではないかと不安に感じている人も多いと思います。勿論、最近の豪雨が温暖化と一対一で対応しているわけではありませんが、温暖化の進行により大雨の頻度が増すことは、気候科学の示しているところではあります。

台風も海面水温の上昇とともに一層威力を増すと言われています。実際、昨年10月3日に沖縄を襲った台風19号は、中心気圧が900hPaと極めて強力で、沖縄、奄美と西日本から北日本の太平洋側を中心に大雨や暴風となり、海上は猛烈なしけとなりました。

日本では温暖化で豪雨が頻発することが懸念されますが、世界の乾燥地域では、逆に乾燥が進むことが憂慮されています。2月下旬にイランを訪問する機会がありました。昨年春に日本とイランの間で環境協力の覚書を締結しましたが、これに基づく第1回の環境政策対話がテヘランで実施されました。イランは大気汚染、水質汚濁、廃棄物など多くの環境問題に直面していますが、なかでも砂塵と湿地の乾燥が特に深刻な問題です。砂塵は、日本の黄砂と似ていますが、西風に乗って、乾燥が進む北アフリカからアラビア半島、イラクを経てイランに襲来します。イランも乾燥が進んでいるので発生源でもあります。砂塵がひどいときは、学校も休校になるなど影響は広範にわたり、呼吸系疾患の増加も懸念されています。イランは、ラムサール条約が合意された地であるように、渡り鳥の飛来する多くの湿地があります。これが、降雨の減少により全国的に干上がりつつあります。イラン中部の州の湿地、正確

には湿地であったところに行ってみました。ここは400km²を超える広さで、ちょうど横浜市くらいです。かつては渡り鳥が飛来する美しい湿地でしたが、ここ10年程で乾燥が進み、今ではほぼ干上がっていました。州知事の話では、この地域は10年くらい前までは年間250mmくらい雨が降っていたが、最近では200mmも降らなくなったとのこと。湿地に流入していた河川の水量も減り、生活用水、農業用水、工業用水で水の奪い合いになっていて、湿地に流れ込む水がなくなり干上がってしまったということです。知事は、気候変動の影響でこのままだとこの地域はなりたたなくなると、大変心配していました。温暖化により乾燥地帯は一層乾燥が進むことを考えると、乾燥地帯では温暖化は死活問題であることを目の当たりにしました。

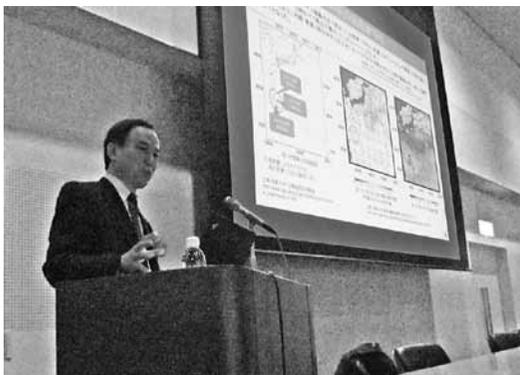
気候変動の科学

次は、今の科学が気候変動をどう捉えているかをお話しします。1988年に設立された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が世界の科学的知見を取りまとめてきました。図2にあるように、これまで5次にわたって評価報告書を取りまとめ、気候変動問題の国際的なルールを作るのに大きく貢献してきました。第1次評価報告書は1990年に発表され、1992年の気候変動枠組条約の採択に大きな役割を果たしました。昨年11月に第5次評価報告書を取りまとめられましたが、これは年末のCOP21での新たな合意の科学的な根拠となるものです。IPCCの報告書は、温暖化は科学的に疑いのないことであると一貫していますが、回を重ねるごとに研究成果が増え、科学的確信度が深まるとともに、詳細にわたっていったと理解しています。

第5次評価報告書では、①気候システムの温暖化は疑う余地がなく、世界の平均気温は1800年代の後半から既に0.61℃度上昇している、②気候システムへの人間の影響は明瞭で、人為起源の温室効果ガスの排出が20世紀半ば以降の観測された温暖化の支配的要因である、③今世紀末までに平均気温は、厳しい対策を取らなかった場合は2.6～4.8℃、厳しい対策を取った場合でも0.3～1.7℃上昇する、④2℃目標を達成するためには温室効果ガスの排出を、2050年に40～70%削減し、21世紀末までにはほぼゼロにする必要がある、⑤緩和と適応は共に必要で、両者の統合的な実施が効果的、と指摘しています。

温室効果ガスの国際的な排出動向

3点目は、温室効果ガスの国際的な排出の動向が



IPCC報告書の公表を受けて、国際交渉が進展してきた。

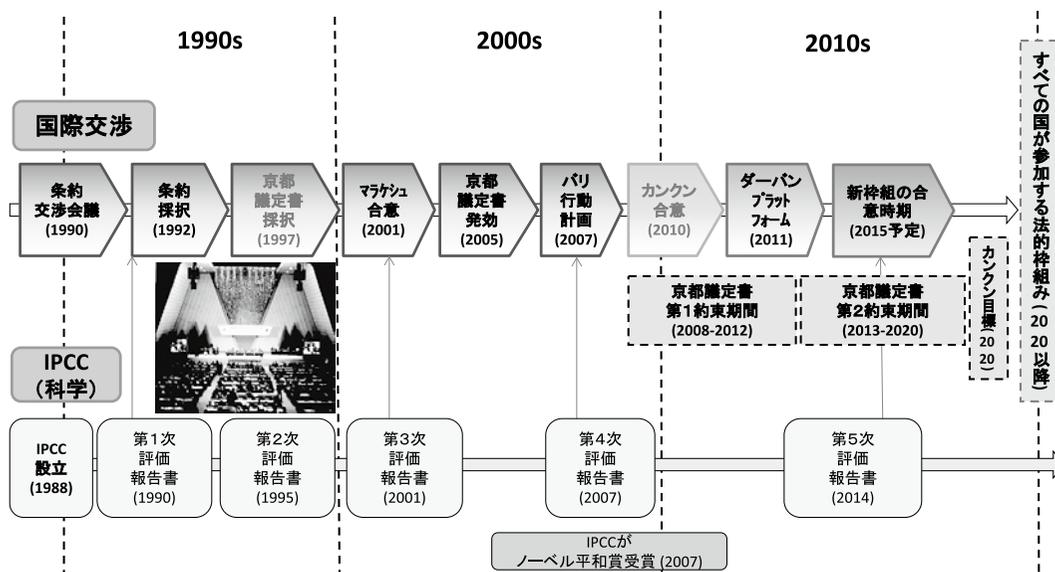


図2 気候変動の国際交渉と IPCC 報告書

どうなっているかということです。図3は世界のエネルギー起源のCO₂排出量の推移です。1990年は京都議定書の基準年ですが、京都議定書で排出削減義務のある先進国からの排出が3分の2を占めていました。それが現状、2011年でありますけど、途上国の排出が増え、先進国は減ったので、先進国の割合は44%に低下しています。加えて、アメリカは京都議定書に加わらなかったため、2011年時点で削減義務を負った国の排出量は全世界の4分の1強に過ぎません。このことも京都議定書では温暖化への対応が不十分であるとの根拠の一つになっています。2011年で日本の排出量は世界の3.8%に過ぎないので、日本が対策を強化しても効果は小さいと主張する人がいますが、日本の排出量は国別にみると世界第5位です。日本は、第5位の大排出国で、経済規模は世界第3位。この現実を直視して対策を強化する必要があると思います。

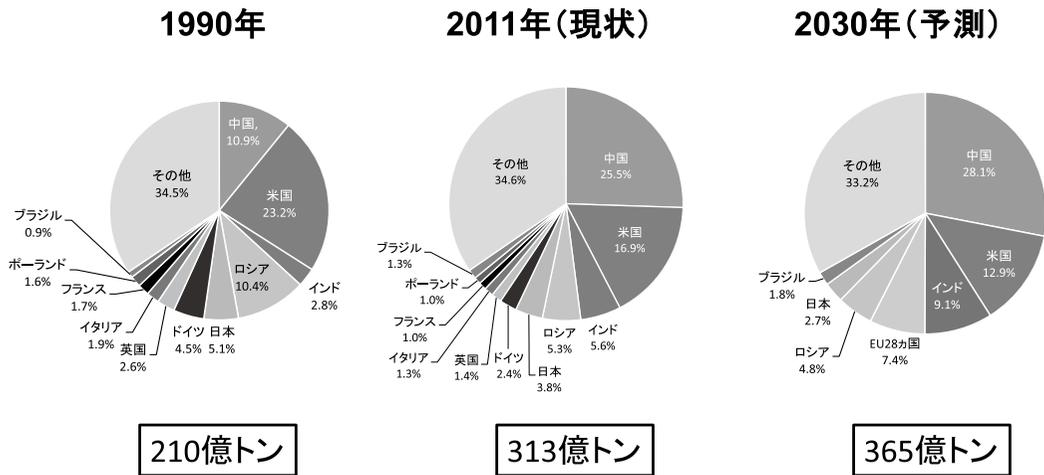
国別の排出量の変化をみると、1990年に比べると2010年には中国は2.76倍、インドは2.05倍に急増しています。一方、先進国は若干増えた国もありますがおおむね減っています。GDPあたりの排出量で見ますと、中国やインドは先進国の数倍で、これはエネルギー利用効率が悪くことと産業構造がエネルギー多消費型のものであることによると思います。ただ、先進国、途上国ともにGDPあたりの排出量は年々減少してはいます。

新たなルール策定の国際交渉

図4は国際交渉の経緯をまとめたものです。大きく4つの段階に分かれます。第1段階は気候変動枠組条約の採択と発効です。この枠組み条約は1992年の地球サミットの場で採択されましたが、これはいわば温暖化問題の基本法にあたるようなもので、以降の温暖化交渉の基盤となるものです。

第2段階は京都議定書の採択と発効、排出削減の実施です。気候変動枠組条約の発効を受けて、条約の理念、方向性に基づいて、具体的にどの国がどの程度排出削減をするのかという議論が1997年のCOP3で終結し、京都議定書が採択されました。京都議定書は先進国に対して法的拘束力のある数値目標を設定し、削減を義務付けたもので、2008年から2012年の第一約束期間の年平均で、1990年比で、先進国全体で5%の削減、国別では日本は6%、アメリカ7%、EU8%などの削減が義務付けられました。第一約束期間に入るところから、この期間の終了後のあり方について大きな議論が沸き起こりました。一つには1990年当時の最大排出国であるアメリカが京都議定書を批准しなかったこと。もうひとつは、先ほどもお話ししましたように、排出の態様に変化し途上国の排出が過半を占めるようになったこと。これらの状況の変化に対応するためには新たな仕組みが必要であるとの声も大きくなりました。

- ◆ 世界全体の温室効果ガス排出量のうち、米中2カ国で世界の40%以上を排出。
- ◆ 気候変動条約締結国194か国中、我が国は第5位の排出国（1990～2011年）。
- ◆ 今後の排出量は、先進国は微増なのに対し、途上国は急増する見込み。



IEA「CO₂ emissions from fuel combustion」「World Energy Outlook (2013 Edition)」に基づいて作成

図3 世界のエネルギー起源CO₂排出量の推移

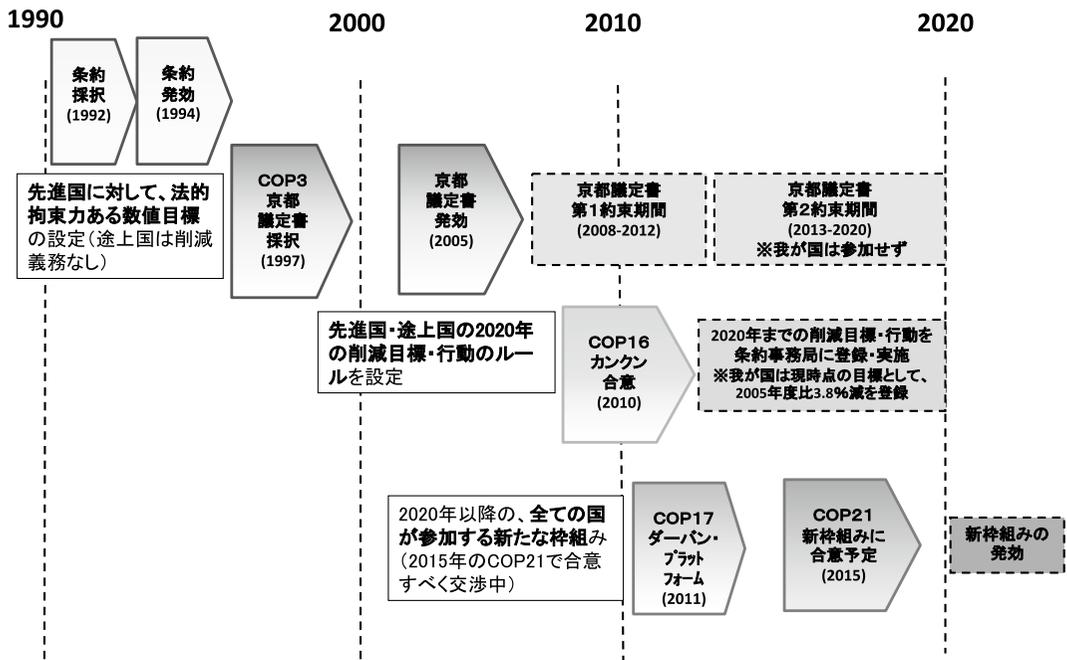


図4 国際交渉の経緯

た。2009年にコペンハーゲンで開催されたCOP15では、主要国の首脳が参加して、新たなルールについて夜を徹して議論されましたが、残念ながら合意に至りませんでした。

国際交渉の第3段階は、このCOP15を踏まえて翌年に成立したカンクン合意です。この合意は、先進国には2020年までの削減目標を、途上国には削減行動を登録し実施することを求めるものです。法的文書ではありませんが、先進国、途上国が同じ枠組みに位置付けられたもので、日本の主張する全ての主要国が参加する公平かつ実効性のある枠組みの基盤となるものです。京都議定書の第二約束期間も設定されましたが、日本はこれには参加せず、カンクン合意に基づき削減目標を提示し、削減に取り組む道を選択しました。1990年比で25%削減を掲げていましたが、東日本大震災と原発事故を受けて、2013年にとりあえずの目標として2005年比で3.8%削減に変更したところです。

2011年のダーバンでのCOP17以降が国際交渉の第4段階です。COP17では2020年以降に適用される新たな枠組みを策定する道筋に合意しました。新たな枠組みは、2020年から発効、実施されるもので、気候変動枠組み条約の下で、全ての国に適用される、議定書、他の法的文書または法的拘束力を有する合意成果、とすることが決まりました。作業の段取りとしては、2015年までに新たな枠組みを採択すること、このために新しい作業部会、ダーバン・プラットフォーム特別作業部会(ADP)を設置することになりました。現在、ダーバン決定に基づき交渉が行われています。

2012年のドーハで開催されたCOP18では、ADPでの議論が開始され、2015年5月までに交渉テキスト案を作成することで合意しました。2013年のワルシャワでのCOP19では大きな決定がなされました。それは、全ての国がCOP21に十分先立ち、準備のできる国は2015年の第一四半期までに自らの約束草案、将来の削減目標ですが、英語ではIntended Nationally Determined Contributions (INDC)を提出することです。加えて、約束草案に含めるべき情報をCOP20で特定することも決定しました。このように、国際交渉は少しずつ外堀を埋めていくような、根気のいるものですが、様々な意見の異なる国が合意するにはやむを得ないことです。この約束草案は、Nationally Determinedとなっているように、各国の目標は各国自らが決める各国提案方式ですが、全ての国の参加を確保するためには、これが有効との考えに基づいたものです。また、各国の目標を各国が決めることにより、自ず

と差異化が実現され、先進国、途上国という従来の二分論的アプローチを変更できるとの期待も込められています。

COP20の成果と今後の論点

昨年12月にCOP20がペルーのリマで開催されました。COP19までに一定の進展はあったものの、2015年合意に向けた国際交渉は課題山積の状態です。先進国は、新たな枠組みは全ての国の参加のもとで緩和、つまり排出削減を中心とする枠組みとしたいと考えていますが、途上国は、先進国と途上国との差異化を求め、適応や支援も緩和と同等に位置付けたいと考えています。こんな中、2015年合意の要素に関する議論を深めることと、約束草案に付随して提出する情報を特定することを目指して会議は始まりました。約束草案に付随する情報が特定されなければ、約束草案が提出できません。会議の成果はリマ声明として採択されました。合意の要素に関しては、様々な主張をオプションとして併記した40ページ程の付属書としてリマ声明に添付されました。COP21に向けて議論が一步前進したと言えます。また、約束草案については、緩和を中心とし適応についても含めることを検討するとされ、約束草案提出にあたり基準年等の参照値、期間、対象範囲やカバー率、目標が公平かつ野心的であることの説明等に関する情報を提出できることになりました。これで全ての国が約束草案を提出できる状況になりました。

日本は望月環境大臣を代表に参加しました。COP20は12月の第1、2週に開催されましたが、衆議院選挙期間とぴったりと一致してしまいました。望月環境大臣には、選挙期間中にもかかわらず第2週目の閣僚セッションに参加いただき、日本の主張を展開するとともに、COP21の議長国フランス、EU、英国、中国等7つの国や地域の閣僚、国連事務総長等国際機関の長との個別会談を行うなど精力的に環境外交を展開していただきました。

図5はCOP21に向けた道筋を示したものです。COP21に向けてADPをはじめ様々な場で、意見の集約に向けて議論が加速することが期待されます。最終合意に向けた主な論点をあげれば、①各国間の差異化のあり方、つまり共通だが差異ある責任の原則をどのように反映させるか、②各国提案方式の目標のもとで実効性をいかに確保するか、③途上国が支援との関連で位置づけの強化を求めている適応の扱い、④資金、技術、キャパビルの扱い、⑤合意の法的形式、などです。

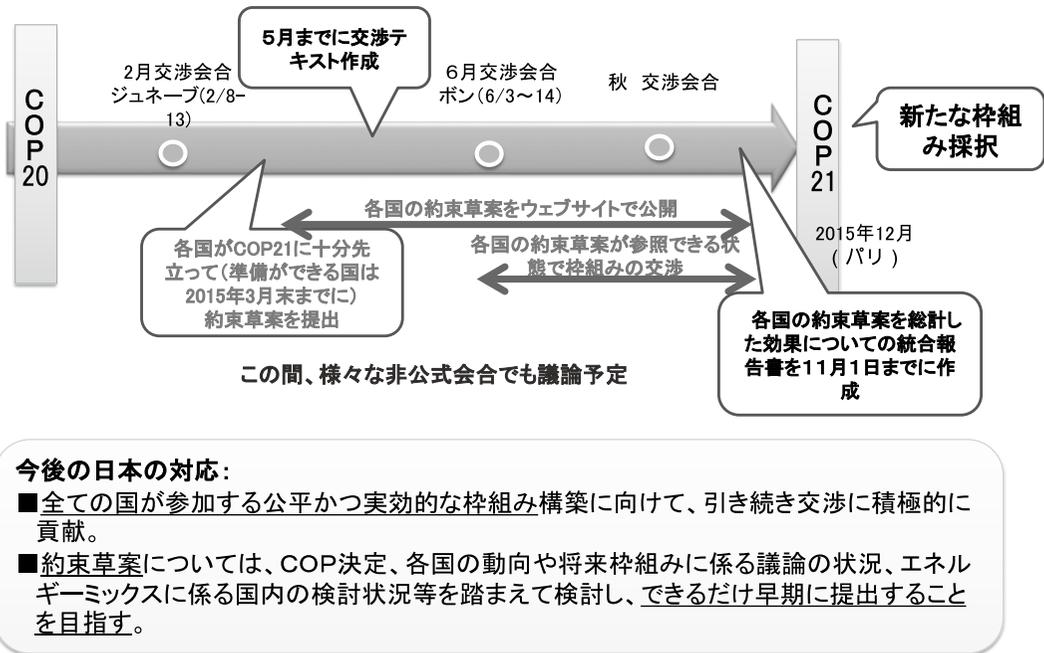


図5 COP21に向けた道筋

約束草案の提出

既に述べましたが、COP21の合意に向けて最も重要なことは、各国が約束草案、将来の削減目標ですが、を提出することです。COP19の決定で、全ての国がCOP21に十分先立ち、準備のできる国は2015年の第一四半期までに自らの約束草案を提出することになっています。

スイスが2月27日に、EUが3月6日に約束草案を提出し、アメリカも3月中に提出する見込みです。スイスの目標は、2030年に1990年比で50%削減する大変意欲的なものです。市場メカニズムのクレジットも活用するとしています。EUは加盟28か国全体の目標ですが、2030年までに1990年比で少なくとも40%削減すると、これも大変意欲的なものです。EUは昨年1月に「2020～2030年の気候とエネルギーに係る政策枠組み」を発表し、欧州議会、欧州理事会での議論を経て、今回の約束草案となったものです。これによると、再エネ電源を現状の21%から2030年には45%とし、再エネの最終エネルギー消費に占める割合も、これは電気と熱ですが、2030年に少なくとも27%にするとなっています。併せて、越境系統連系も強化し、2030年までに域内各国の発電容量の15%を連系させるとしています。再エネ電源を大幅に増強するのがEU

の温暖化政策の方向ですが、昨年1月に政策枠組みを発表した際の気候変動担当コミッショナー、日本風に言えば大臣ですが、エネルギー担当コミッショナーの発言をみると、再エネ増強は温暖化対策のためだけでなく、EU域内のエネルギーの活用を進めることにより、域外へのエネルギー依存を低下させることも狙っています。ロシアのガスへの依存を下げることでエネルギーの安全保障を強化しようとの意図と思います。日本の将来の再エネのあり方を決める際に、大いに参考になると思います。EUの40%削減の目標は、IPCCが必要とする削減の達成、これは2050年までに先進国全体で1990年比80～95%削減し世界全体で50%削減するというものですが、これに向けた道筋に沿ったものとしています。つまり2℃目標達成に沿った必要な削減の目標を提出したということです。

温室効果ガスの排出量が世界の1位、2位の中国とアメリカはどうなっているか。昨年の11月にAPECが北京で開かれた際に、オバマ米大統領と習近平中国国家主席が会談し、両国の温室効果ガスの削減目標等について共同発表しています。その中で、オバマ大統領は、アメリカは2025年までに2005年比で26～28%削減する、これは2050年80%規模の削減に向けた経路に沿った目標である、と明言しました。一方、中国は2030年頃までにピー

クを迎えるように取り組む、と発表しました。中国はこれまでカンクン合意に基づいて2020年の目標を掲げていましたが、これは総量目標ではなくGDPあたりの原単位目標でした。今回、中国が初めて2030年頃までに排出のピークを迎えると、総量に言及したことは大いに注目すべきです。これは、2030年以降は排出総量を削減することを意味しています。もちろん2030年頃のピークのレベルがどうなるのか、約束草案に具体的な排出量の数値が書き込まれるのかは、いまのところはっきりしません。世界の排出量の44%を占める両国の首脳が、温暖化対策に大きく踏み出したことは、年末のCOP21での新たな枠組みの合意に向けて大きなモーメントになると、世界から歓迎されました。特に、中国は、これまでの温暖化交渉では、途上国の代表として先進国の責任を追及する急先鋒でしたが、これからは自国の排出実態も踏まえ、新たな枠組みの合意に向けて建設的な役割を果たすことが期待されます。

世界第3位の排出国であるインドの動向も重要です。インドは、カンクン合意に基づいて2020年のGDPあたりの原単位目標を掲げていますが、約束草案ではどう対応するのか注目されます。インドは、しばしば中国とは違うと主張しています。これは、インドは中国に比べて経済発展は遅れているし、例えば人口の2億人以上が未だ電気の恩恵を受けていないので発電所の建設も必要と、ということのようです。今後、インドの排出量は更に増加しそうですが、いつピークアウトするのかは、世界全体の排出量を削減するうえで大きな要因になります。

さて、我が国は約束草案にどう対応するか。世界第5位の排出国である日本の対応には、当然、世界の関心が集まっています。東日本大震災とそれに続く原発事故により、日本の将来のエネルギーのあり方が定められない状況が続いています。現在、関係省の審議会等で将来のエネルギーミックスと約束草案の検討が進んでいます。約束草案は、準備できる国は3月中旬に提出することを求められていますが、日本はできるだけ早く提出すべく検討しているところです。約束草案を決めるにあたっていくつかの論点があります。ひとつは将来のエネルギー使用量をいかに効率化するか、つまり省エネをどこまで進めることができるかです。一方、エネルギーの供給側では、電源のカーボンフリー化をどこまで進められるかです。現在、日本のCO₂の排出量の4割が火力発電です。カーボンフリー電源は再エネと原子力です。再エネは、昨年春に閣議決定したエネルギー基本計画で、2030年に電源の21%をさらに上

回るとされたところですが、原発は、現在すべて停止していますが、2030年の原発の割合を決めるのは難しい問題です。火力発電の燃料種構成もCO₂の排出量に大きく影響します。2013年度の実績では、発電電力の構成でみるとLNG火力43.2%、石炭火力30.3%、石油火力14.9%です。排出削減の観点からは、石炭火力はLNG火力の2倍のCO₂を排出することから、抑制することが望まれます。このほか、CO₂以外の温室効果ガスであるメタン、一酸化二窒素、フロン類の対策も重要ですし、二国間クレジット制度や森林吸収源の位置づけも、約束草案に反映されます。いずれにしても、日本の約束草案は主要先進国として2℃目標の達成に向けた内容となることが期待されています。

適応への取り組み

最後に適応についてお話しします。適応は、すでに起こりつつある、あるいは起こりうる気候変動の影響に対して自然や社会のあり方を調整するところみです。緩和と適応は、いわば車の両輪として、気候変動への対応となります。気候変動の影響はすでにあらわれていますが、今後はIPCCの評価報告書が示しているように、更に広範に深刻になると思います。深刻化する影響に備えるためには、対応方針を明らかにして資金や技術を動員することが必要です。特に、途上国は気候変動の影響に脆弱であるため、先進国に支援の強化を要求しています。ペルーのCOP20でも、約束草案の数値目標に緩和のみならず適応も加えるべきだと、途上国は強硬に主張していました。適応の数値目標を設定し、その達成のために先進国が資金や技術を支援すべきとの意図です。最終的には、適応の数値目標を義務とすることにはなりませんでしたが、適応分野の資金支援は大きな論点として残ったままです。

資金については、COP15の決定に基づき、緑の気候基金が気候変動の資金メカニズムとして設置されています。昨年秋に拠出国会議を開催して拠出を募りましたが、これまでに、先進国を中心に100億ドルを超える拠出が表明されており、日本はアメリカの30億ドルに次ぐ15億ドルの拠出を表明しています。この基金の本部は韓国の仁川にあり、現在、基金の用途について議論されています。さらにCOP15では、先進国は途上国に対する支援として、2020年までに年間1000億ドルの資金を共同で調達することが決定されています。

日本の適応への取り組みですが、2℃目標を達成したとしても、日本において気温の上昇、降水量の変化、極端な現象など気候の変化、海洋の酸性化な

※2°C目標^(注)を達成したとしても、我が国において気温の上昇、降水量の変化、極端な現象の変化など様々な気候の変化、海洋の酸性化などの影響が生ずる恐れがあり、その影響への適応を計画的に進めることが必要とされている。

(注)2°C目標 温室効果ガスの濃度を安定させることを目的に掲げる国連気候変動枠組条約に基づき、産業革命以前と比べ、世界平均気温上昇を2°C以内にとどめるため、各国が合意した目標

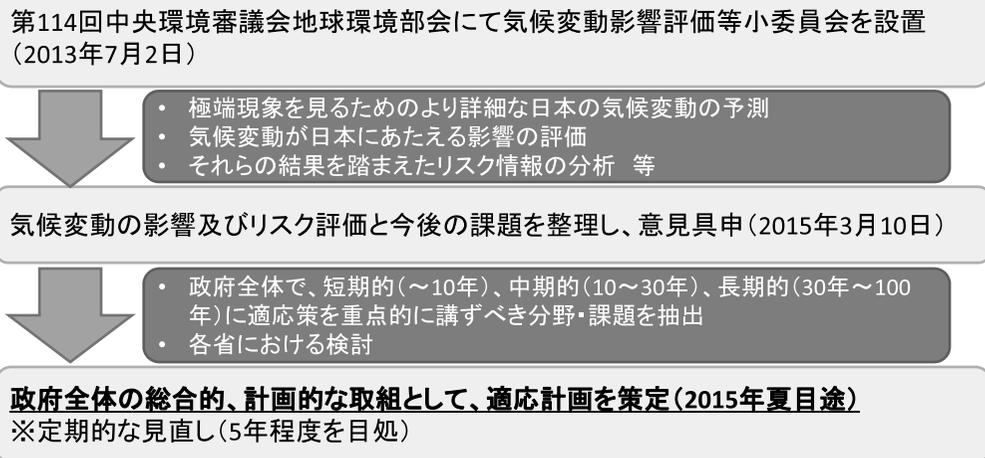


図 6 適応計画の策定

どが生じるおそれがあり、その影響への適応を計画的に進めることが必要です。図6は適応計画の策定状況を示したのですが、一昨年の7月に中央環境審議会に影響評価の委員会を設置し、広範な分野の専門家に、我が国での気候変動の影響とリスクの評価を検討していただき、先日、意見具申をいただいたところです。この評価報告を踏まえて、政府として日本の適応計画を今年の夏を目途に策定することとしています。また、途上国への適応分野での支

援として、昨年9月の国連気候サミットで安倍総理が適応イニシアチブを発表したところです。これは、産官学が一体となって、途上国の適応計画の策定から対策の実施まで一貫して支援するものです。途上国からは期待が寄せられています。

以上、地球温暖化を巡る最新の動向を、国際的な観点を中心に紹介させていただきました。