

COP20：ダーバン・プラットフォーム特別作業部会(ADP)の展望

関西研究センター副所長
気候変動とエネルギー領域エリアリーダー

田村 堅太郎



2020年以降の新たな国際枠組みを巡る交渉が、来年12月の第21回締約国会合(COP21)での合意(2015年合意)を目指し、加速してきている。明確な科学的知見を提供する気候変動に関する政府間パネルの第五次評価報告書(IPCC AR5)が公表されたことに加えて、EUに続き、米国、中国が2020年以降の温室効果ガス(GHG)排出削減目標を公表した¹。また、日米欧は、総額93億米ドル(1兆1000億円)を途上国における気候変動対策を支援するための緑の気候基金に拠出することを表明した。こうした中、COP20が12月1日より、ペルー・リマで開催されることになる。

本稿では、2020年以降の国際枠組みと2020年までの取り組み強化を検討するダーバン・プラットフォーム作業部会(ADP)での論点及び期待される成果について見ていく。COP20でのADPの議題は大きく分けて、2015年合意の全体像、2020年以降の排出削減目標等(いわゆる約束草案:intended nationally determined contributions(INDC))のあり方、そして、2020年までの削減努力の強化という三点にわかれる。2015年合意の全体像・構成要素については既に別稿で論じたので²、ここでは約束草案と2020年までの削減努力の強化について紹介する。

約束草案(INDC)のあり方

COP19決定では、各国はCOP21に十分先立って(準備のできる国は2015年3月までに)約束草案を提出することが奨励されている。また、約束草案の透明性、明確化そして理解向上のために、約束草案提出の際に提供する情報の内容を、COP20までに特定することとした。こうした決定を受けて、先述の通り、EU、米国、中国が2020年以降の削減目標を発表している。今後、締約国は自国の目標を約束草案という形で、国連気候変動

¹ 主な内容、EUは2030年にGHG排出量を1990年比少なくとも40%削減;米国は2025年までにGHG排出量を2005年比で26~28%削減、中国は2030年頃までに、なるべく早い時期にCO₂排出量を頭打ち(ピークアウト)。

² 田村堅太郎(2014)「新たな段階に進むADP:2015年合意の全体像と個別約束のあり方について」『クライメイト・エッジ』Vol.20。

内容

P.1 COP20：ダーバン・プラットフォーム特別作業部会(ADP)の展望

関西研究センター副所長
気候変動とエネルギー領域エリアリーダー
田村 堅太郎

P.4 国際交渉の最新動向 (2013-2015年レビュー)

IPCC第5次評価報告書と
2度目標：UNFCCC交渉に
おける役割

気候変動とエネルギー領域
研究員 吉野 まどか

P.5 国際交渉の最新動向 (市場メカニズム)

COP20に向けた市場
メカニズムの論点

気候変動とエネルギー領域
市場メカニズムタスク
タスクマネージャー
高橋 健太郎

P.7 気候変動リスクへの対応： 統合的なアプローチの重要性 ～IPCC第5次評価報告書 統合報告書より～

自然資源・生態系サービス領域
研究員(適応担当)

仲田 宗行

自然資源・生態系サービス領域
タスクマネージャー(適応担当)
遠藤 功

P.8 2020年以降における国内鉄 鋼部門からのCO₂排出削減： 可能性と課題

気候変動とエネルギー領域主任研究員
倉持 壮

P.12 New Climate Economy報告書 「Better Growth, Better Climate」 の紹介：意思決定者のアクションを 促すための戦略的アプローチ プログラム マネジメント オフィス(PMO) 上席研究員 小嶋 公史

P.14 出版・活動報告/Svapnam 夢/ 編集後記

枠組条約 (UNFCCC) 事務局に提出することになるが、実はまだ、約束草案に何をどこまで書き込むかが決まっていない。これが「約束草案の範囲」という第一の論点である。

先進国及び小島嶼国連合 (AOSIS) は、約束草案の範囲を緩和策に限定あるいは緩和策を中心とすることを求めているが、途上国の多くは、緩和策のみならず適応策を加えることや、資金、技術や能力構築の提供などの実施手段についても約束草案に含めるべきだと主張している。約束草案の範囲を緩和策に限定するとの意見の背景には、緩和策とは性質の異なる適応策や資金・技術支援等を含むことにより、約束草案に対する事前協議プロセスが煩雑になってしまうとの懸念がある。他方、適応策を約束草案に含めるべきとの意見の背景には、緩和策に比べ適応策に関する国際的な取り組みがこれまで十分に行われてこなかったという不満がある。また、資金や技術の提供を約束草案に含むことにより、先進国からのさらなる支援を確保したいとの思惑もあると思われる。

11月中旬にADP共同議長が作成したCOP20決定のテキスト案には、約束草案に何を盛り込むかは各国がそれぞれの国情に応じて決めることができるが、緩和策は必ず含まなければならない、という妥協案が提示されている。日米欧らによる緑の気候基金への拠出金提供の表明を受けて、途上国の交渉態度がどの程度、軟化するかが注目される。

約束草案に関するもう一つの論点は、「約束草案に含むべき情報」である。約束草案は、各国それぞれが申し出る形をとるので、その約束の形式や基準年、目標年がバラバラとなり、各国間の比較が困難になる可能性がある。例えば、既に表明されているものでは、EUと米国が絶対排出量の削減目標を掲げているのに対し、中国は排出量を反転（ピークアウト）させるというピークアウト目標を掲げている。さらに、今後、途上国からは、排出強度（GDP単位当たりの排出量）の削減目標や成り行き（BAU）ベースの排出量と比較した削減を行うというBAU比削減目標が提出される可能性もある。ピークアウト目標であれば、ピーク時の排出量がどのように想定されるのか、また、BAU比目標であればBAUをどのような前提・仮定（例えば経済成長率やBAUに含まれる政策など）の下で算出しているのかといった情報が、それぞれの目標を理解する上で重要となる。

また、目標年については、日本を始め、米国、EU、AOSISなど多くの国が共通の目標年を設定することが望ましいとするものの、具体的な目標年としては、米国やAOSISは2025年、日本、EUや中国は2030年を志向するなど立場に隔たりがある。妥協案として、目標値の他に参照値（例えば2030年の目標値を出す国は2025年の参照値）を出す案などが出されている。

さらに、各国が提出する約束草案を全体として見た

場合に、2度目標達成に必要とされる排出削減量に達しないという懸念もある。ADP共同議長のCOP20決定テキスト案では、各国の約束草案の全体的効果について、2度目標に照らして十分なのかを検討していくことが提案されている。同時に、そのような検討を助ける情報として、長期見通し（long-term trajectory）という項目もテキスト案には含まれている。IPCC AR5でも指摘されている通り、2度目標のように気温上昇を一定の範囲内に収めようする場合、2050年などの単年断面での削減率（いわゆる排出削減目標）を達成することだけではなく、経年での累積排出量を抑えることも必要である。つまり、「何年までに何%削減する」という目標だけでは不十分であり、「何年までに排出できる総量は何トン」という長期的な見通しが必要となる。このような長期見通しを立てた上で、それを実現するためのマイルストーンとして、2025年・2030年の削減目標を位置づけることができるか否かが、2度目標達成に向けた取り組みとしては非常に重要となる。

以上のように、多様な約束草案についての透明性を高め共通理解を促進するための情報・データを提出することは、各国の申し出に基づく約束草案の提出というアプローチの成否を握となる。一部の途上国に関しては、正確な情報・データを把握するための能力構築支援が必要となるため、段階的な適用や一部の情報を任意とすることも考えられるであろう。各国が申し出る形をとる約束草案では、各国による説明責任が重要となり、それを担保するために提出すべき情報についてCOP20で合意できるかが注目される。

2020年以前の削減努力の強化

ADPでは、2020年以降の国際枠組みだけではなく、2020年以前の削減努力の強化（いわゆる野心度引き上げ）に向けた具体的方策も議論されている。地球全体の平均気温の上昇を産業革命以前比で2度未満に抑えるという2度目標を費用効果的に達成する排出経路シナリオの多くは、2010年から2020年の間で世界の排出量を増加から減少に反転させることを想定している。しかし、カンクン合意（COP16）に基づき各国が策定した2020年排出削減目標は、全体としてみるとこの経路から外れている。こうした状況の下、温暖化による海面上昇に脆弱なAOSISが、2015年合意に基づく新たな国際枠組みの実施を2020年以降とすることの引き換えに、2020年以前の削減努力の強化についてもADPで議論することを強く求めた結果、この議題もADPで取り上げることとなった。

これまで、排出削減のポテンシャルのある分野や技術についての検討を行う作業計画が採択され、省エネや再生可能エネルギー、都市環境、土地利用、炭素回収・貯留（CCS）などに関する技術専門家会合（TEMs: Technical Expert Meetings）やフォーラム、ハイレ

ベル会合が開催されてきた。しかし、具体的な行動に結びつくような成果が出たとは言えない。その理由としては、先進国においては、野心度引き上げの議論が新たな資金提供に直結することへの警戒心が挙げられる。また、中国やインドなどの一部途上国においては、野心度引き上げの議論が温暖化対策の責任を先進国から途上国側へシフトさせることにつながりかねないとの警戒心から、従来からの原理原則的な先進国責任論を展開したことも挙げられる。

COP20で期待される成果は、TEMs等での議論を具体的な行動、実施に結びつける方策に合意することである。ADP共同議長が示したCOP20決定テキスト案からは、TEMsで特定された具体的なアイデア、オプションを、UNFCCCの既存の制度や資金メカニズム（緑の気候基金: GCF、地球環境ファシリティ: GEF）や技術メカニズム（技術執行委員会: TEC、気候技術センター・ネットワーク: CTCN）を通じて、実施に移していこうとする意図が読み取れる。

しかしながら、資金・技術メカニズムを具体的な行動につなげるためには課題も残る。例えば、現在、途上国からCTCNに対して申請されている支援要請の多くは、能力構築の支援や各国の国情・ニーズに合った気候技術の特定支援などであり、具体的な技術の移

転・普及に関する要請は少ない。能力構築や技術の特定などが重要であることは論を俟たないが、これらはUNFCCCの下での各国の優先順位の高い技術を特定する技術ニーズ評価（TNA）プロジェクトなどと重複するものであり、具体的な技術移転・普及に貢献するというCTCN設立時の狙いとは異なるものである。TEMsでの議論をCTCNを通じて実施に移していくためには、現行の共同議長テキスト案の内容に加え、CTCNに対してより具体的な技術移転に活動の軸を移すことを求めるCOPからのガイダンスも併せて必要になるであろう。

おわりに

COP20はCOP21に向けた「踏石」としての役割を果たすことが期待されるが、十分足場を固めたものとなるか、無理なく進める間隔で石を敷けるかが、COP21の成功を占ううえでのカギとなる。本稿で見た、2020年以降の約束草案のあり方や2020年以前の削減努力の強化は、2015年合意が2度目標の達成にどのように貢献しうるものかを見極める上で重要なものとなる。COP21へつながる形で議論が進展することを期待したい。

IPCC 第5次評価報告書と2度目標： UNFCCC 交渉における役割



気候変動とエネルギー領域
研究員
吉野 まどか

「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」の第5次評価報告書 (AR5) には3つの作業部会があり、昨年からそれぞれ報告書を順に発表した。これに続き、本年11月2日には、3本の報告書を統合したAR5統合報告書が発表された。本稿では、統合報告書の知見を紹介しつつ、それが来月12月1日～同12日までペルーのリマにて開催される国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 第20回締約国会議 (COP20) やその関連会合にてどのように取り上げられることになるのかを紹介する。

IPCCのAR5は6年にわたり、世界85カ国から800名以上の執筆者や査読者が参加して作成された。AR5統合報告書の採択のためにコペンハーゲンで開催されたIPCCの会合には、科学者や各国政府関係者、国際機関、市民社会など約600名¹が参加した。本報告書が指摘している主なポイントは以下のとおりである。

- ① 気候変動は人間活動が要因で、既に気候変動による悪影響が起こっている。
- ② 地球の平均気温は産業革命以前と比べて0.85度上昇しており、早急に対策をとらなければ取り返しのつかない変化につながる可能性がある。
- ③ 気候変動の原因である温室効果ガス (GHG) の排出量は増加しており、中でも二酸化炭素の累積排出量により、21世紀後半およびそれ以降の地球の表面温度がどれだけ上昇するかがほぼ決定する。
- ④ 地球の平均気温の上昇を2度以内に抑えるためには、GHGを早急かつ大幅に削減する必要がある。現在各国が行っている取り組みでは気候変動の悪影響のリスクを回避するには不十分である。
- ⑤ 「2度目標」を達成するためのGHG削減の道は複数存在する。2度目標達成の可能性が高いシナリオでは、2050年のGHG排出量を2010年比で40～70%削減する必要がある。AR5には、2度目標の意味やそれを達成する排出経路に関する記述も示されており、これらの科学的知見は、UNFCCC交渉における取り組みの指針や議論の基盤として有益である。

AR5最後の報告書が採択される中、世界各国は来月のCOP20に向けて交渉準備を進めている。COP20では、まず会合2日目の12月2日にIPCCのAR5統合報告書の特別セッションが開催される。そこではAR5からの主な知見が紹介されることになるだろう。2日の午後には、第41回「実施のための補助機関会合 (SBI)」「科学技術的助言のための補助機関会合 (SBSTA)」の議題である「2013-2015年レビュー」の会合にて、AR5の統合報告書を取り上げ、主要執筆者から知見の発表が行われ、参加国との対話を行う予定である。

「2013-2015年レビュー (レビュー)」は、COP16

(2010年) にて合意された「地球の平均気温を産業革命以前と比べて2度以内に抑えるため、GHGの排出量を大幅に削減する」という「2度 (長期) 目標」と長期目標に向けて世界は十分な取り組みを実施しているのか (その進捗状況) どうかを検証することを目的としている。具体的には、2度という長期目標が、UNFCCC第2条にある「究極目標」を達成するために妥当な目標なのかどうか、それともより野心的な目標を立てる必要があるのかを検討するため、IPCCを中心とした報告書などを取り上げ、執筆者などからの発表を基に、締約国の交渉官からの質問やコメントなどを行う「専門家対話」を行っている。昨年から今年にかけて3回の専門家対話が開催され、IPCCの3つの作業部会の報告書が取り上げられた。

リマでは、AR5の統合報告書を取り上げ、2度という長期目標が妥当なのか、あるいは小島嶼国やアフリカ諸国が主張する1.5度目標への強化が必要なのか、気候変動の影響やリスク、対策の違いはどの程度かなどを、改めて検討することになる。

気候変動による海面上昇や極端現象の頻度と規模の増大は、特に途上国にとって大きな懸念事項である。これが、資金や支援、貧困や国家の開発、経済発展といった問題と絡み、特に島嶼国やアフリカ諸国などの途上国にとってはより野心的な長期目標の設定が重要事項となっている。リスクや気候変動への影響は地域的に大きな違いもあるため、IPCC以外の地域的な情報も取り上げるべきとの声はこれらの途上国や、新興国からも大きくなっている。IPCC以外にどのような情報を取り上げるべきか、また対話をどのように進め、第一回レビューをどのように来年完了させるべきか、各国は提案を行うことになっていた。11月27日現在、EUが意見を提出しているが、AR5以外の情報への言及は特に見られなかった。リマでの各国の主張に注目したい。

また、2015年12月に合意を目指す「2020年以降の新たな枠組み」を検討する「強化された行動のためのダーバン・プラットフォーム特別作業部会 (ADP)」も、IPCCと2013-2015年レビューから情報を得ることになっている。

AR5からは、現在各国が掲げている目標や取り組みでは2度目標の達成は不十分であり、早急に更なるGHG削減対策を行う必要があることがわかる。これは、現行の取り組みでは、長期目標への進捗は十分でないとの評価につながる事が予想される。レビューではIPCCやその他の情報からの知見を整理・統合する作業を実施し、妥当性の判断やその後の対策など、最終的な政治判断は、締約国がレビューの成果を基に行うことになるだろう。ADPやCOPが2015年末、それ以降、どのような対応をとるのか、今後の交渉に注目したい。

¹ 日本政府速報より。

COP20 に向けた市場メカニズムの論点



気候変動とエネルギー領域
市場メカニズムタスク
タスクマネージャー
高橋 健太郎

はじめに

2014年12月1日よりペルー・リマにてCOP20が開催される。UNFCCCにおける交渉では、現在、条約の下における市場メカニズムとして、様々なアプローチのための枠組み（FVA¹）・新市場メカニズム（NMM²）・非市場アプローチ（NMA³）⁴、そして、京都議定書における市場メカニズムとして、クリーン開発メカニズム（CDM）及び共同実施（JI）が議論されている。FVA等の条約の下における市場メカニズムは、COP13以降、国内・国際的な気候変動の強化策として、市場を活用する機会を含む緩和行動の費用対効果の向上及び促進を目的に議論されてきた経緯がある。本稿では、2014年9月に各国が提出したサブミッションに基づき、条約の下における市場メカニズムを中心に、COP20に向けた交渉の論点整理と今後の課題について解説を行う。

様々なアプローチのための枠組

FVAは「様々なアプローチ」や「市場メカニズム」を対象とする枠組みの事である。FVAにおける論点としては、1) FVAの目的、2) FVAの下に含まれるべきアプローチの範囲、3) 環境十全性を確保するための要件及び手続、4) ダブルカウントの防止策、5) FVAの制度・組織的な事項があげられる。

まず、FVAの目的とその範囲について、様々なアプローチ（市場及び非市場アプローチを含む）を対象とし、それらのメカニズムを包括的にカバーする枠組みであることは、ほとんどの国が同意見である。その大きな目的について同意見であるものの、その役割についてどこまで権限を与えるのか、各国間で意見は異なる。FVAに対し、情報共有を目的としたプラットフォームとしての役割を期待する国もあれば、共通の標準等を設定し、監督する役割を期待する国も存在する。

この背景として、CDMでは、CDM理事会による行き過ぎた管理とルールを厳格化等がみられたことにある。CDMでは、CDM理事会が各種ルール等を承認する権限をもち、国連の下で中央集権的に制度が管理されている。2008-2009年にかけて、プロジェクト登録

時にCDM理事会による介入が頻繁にみられ、多くのプロジェクト事業者がプロジェクト登録にいたるまでに約1年半以上待たされる状況が発生した。このようなCDMの経験から、より効率的に制度を運用できるよう、FVAにその監督権限を付与したくないという国が存在すると考えられる。

次に、FVAの範囲であるが、日本政府は、二国間クレジット制度（JCM）がFVAにおいて含まれるべきアプローチであることを想定し、上述した論点について、サブミッションを通じ、JCMを優良事例として紹介し、交渉を進めている。日本政府は、JCM以外にもCDMやNMM、更には国際的にリンクするETS等、様々なアプローチが対象となることについて言及している。その他、EUや環境十全性グループ（EIG）、ニュージーランド等も、同様の意見をサブミッションにて表明している。FVAの範囲は、市場アプローチを含むことは概ね合意されているものの、非市場アプローチを含めるかどうか、更には、市場アプローチを国際的な取引を伴うものだけに限定するのかどうか、その解釈は各国で異なるため、明確に基準を決定することが必要であろう。

3つ目の論点である環境十全性を確保するための要件について、CDM以外に具体的な事例が少ないため、多くの国がCDMを参考とした要件や手続きの開発を求めている。その他の事例としては、上述したようにJCMは優良事例として紹介されていることから、JCMが保守的な排出削減量の算定方法や方法論を採用していることや登録簿を活用予定であることは、各国が1) から5) の技術的事項について交渉を進めていく上での参考事例となることが想定される。

4つ目の論点であるダブルカウント防止策に関して、京都メカニズムの運用において、クレジットの取引・移転で重要な役割を担ったITL（国際取引ログ）や、クレジットの保有・管理が行われた国別登録簿がその解決手段として考えられる。しかしながら、ITLや国別登録簿などのインフラ基盤を保有する国は、先進国が中心である。中国やタイ等、独自で国内排出量取引制度や自主的オフセットクレジット制度を運用している国は、それらのシステムを既に構築している。しかし、それらの国以外の途上国は、システム構築及びその運用を維持することは資金及び技術的課題が多いため、既存のITLや登録簿を活用しながら、先進国による支援が必要になるであろう。

¹ Framework for various approaches

² New market-based mechanism

³ Non Market-based approaches

⁴ 条約の下での市場メカニズムのそれぞれの定義、分類については、Climate edge Vol.19 栗山「緩和政策（市場メカニズムに関する交渉結果）」を参照のこと。

最後に、FVAの制度・組織的な事項について解説する。FVAを設計するにあたり、方法論の開発や標準など技術的な事項を解決することが優先事項であるが、それ以上に重要な点はその目的を明確にすることにあると考える。その理由として、その目的が明確にならない限り、FVAにおける交渉で決定する事項が大きく変わるためである。

制度設計に関わる点として、2014年の交渉に入り、サブミッション等を通じ、EIG・EU・ニュージーランドなどから、FVAでは共通のアカウントティング制度を構築すべきと主張する国が多くみられる。共通のアカウントティング制度の必要性が提案されている背景として、ダブルカウント防止に貢献できることに加え、FVAで対象となるアプローチから発行されるクレジットを、2020年以降の枠組みにおいてどのように活用すべきか、その方法を模索するためであると考えられる。

京都議定書では、排出削減目標を達成する柔軟性メカニズムとして、CDM/JI/国際排出量取引が認められた後、第一約束期間における割当量（AAU）の算定方法・データベース上での登録・発行・移転等、アカウントティングに関する手順及び手続きが詳細に定められた。アカウントティングに関する一連の手順は、削減目標の遵守達成手段とその状況を確認する上で、重要な規定である。FVAにおける議論では、将来の枠組みにおける排出削減目標が決まっていない不確実な状況において、アカウントティングの必要性が議論されているが、現状の交渉において、京都議定書におけるアカウントティングと同等の手順を決めることは難しい状況にある。したがって、FVAにおいて、アカウントティングに関する議論を進めるためには、京都議定書のように、将来の枠組みにおいて法的拘束力のある文書が採択され、そして、その文書上において、FVAで対象となるアプローチによるクレジット又は削減量の使用が、2020年以降の排出削減目標を達成するため手段として認められる必要があると考える。

2015年にパリで開催されるCOP21では、2020年以降の枠組みについて合意される見込みだが、将来の排出削減目標を遵守するために、市場メカニズムによる排出削減量を使用するかどうか、ADPにおいて検討されている。2020年以降の枠組みで、FVAで対象となるアプローチから発行されるクレジットの取引を通じ、削減目標の遵守に活用したいと考える国は存在し、その使用可否によっては、各国の削減目標達成施策に影響がでると考えられる。アカウントティングに関する詳細な規定は、本来であれば2015年の合意以降に検討されるべきものであるが、合意前にどのようなアプローチであれば、アカウントティングが可能なのか、将来の合意シナリオについて複数のオプションを検討しながら整理していくことが必要であろう。

新市場メカニズム

NMMについては、その早期の立ち上げに向けて、議論が進められてきた。EUを中心として、セクター・クレジット・メカニズムやセクター・トレード・メカニズムの提案が行われてきたが、2013年以降、NMM

の内容が未だ不明確であるという意見もあり、その交渉はFVAと比較して、進捗が遅れている。また、制度構築に向けて、特にNMMの中心となるルールの設定等が十分に検討されていない。具体的には、EUが提案しているように、1) NMMの参加条件、2) NMMの参加プロセス、3) 持続可能な開発に貢献するための手法、4) 排出量のリファレンスレベルやクレジット閾値の設定方法、5) 第三者によるレビュー、6) クレジットの認証又は発行方法等である。更に、ボリビアが、UNFCCCにおいて、NMMを設置することに対し、反対意見を表明している。REDD+の議題においても市場メカニズム導入に対して反対意見を表明してきたが、NMMにおいても一貫した交渉ポジションをとり、NMM導入における懸念を表明している。今後、交渉において、1)～6)の事項について、具体性のある内容を明示できるかどうか、そして、ボリビアによる交渉ブロックをいかに回避できるが重要なポイントとなる。

非市場アプローチ

NMAは国際的な取引を伴わず、費用対効果の高い緩和活動を促進するためのメカニズムとして2013年にボリビアにより提案され、その他の一部の途上国もNMAに賛同している。提案国であるボリビアは、NMAは資金や技術移転を促進するためのメカニズムであると主張している。FVAにおいては、市場及び非市場アプローチを含めた議論が行われているが、ボリビアはFVAとNMAとの関係について、FVAではNMAのみ対象とすべきと主張しており、UNFCCCの原則に基づいた概念的枠組み（Conceptual Framework）と緩和や適応、持続可能な開発に焦点をあてた実施枠組（Operational Framework）の必要性を提案している。これらの枠組みにおける実行メカニズムとして、CRD（Climate-Resilience and Sustainable Development）を提案し、その達成手段として複数の施策を検討している。しかしながら、それらを実行するための施策内容は不明確なところが多く、NMMと同様に、具体的な内容を提示し、各国の理解を促進できるかにより、交渉の行方が変わるであろう。

市場メカニズムの今後の行方

京都議定書第2約束期間が2013年から開始されたが、CDM等の既存の市場メカニズムはCERの需要が低迷しており、その価格は厳しい状況にある。京都議定書第2約束期間は2020年で終了するが、2020年以降の枠組みにおいても、各国の削減目標を柔軟に達成する手段として、既存の市場メカニズムの活用を検討することは重要である。2020年以降の新たな枠組みの下で、CDMとFVA等の異なるメカニズムの間でクレジットが取引されることが想定され、そのような状況を念頭に、COP21では、新たな市場メカニズムの議論に加え、2020年以降のCDM等のあり方を検討し、新規・既存のメカニズムのクレジットの活用方法について、法的な位置づけを含めた協議を行うことが必要である。

テーマ別：適応

気候変動リスクへの対応：統合的なアプローチの重要性 ～ IPCC 第5次評価報告書 統合報告書より～



自然資源・生態系サービス領域
研究員（適応担当）
仲田 宗行



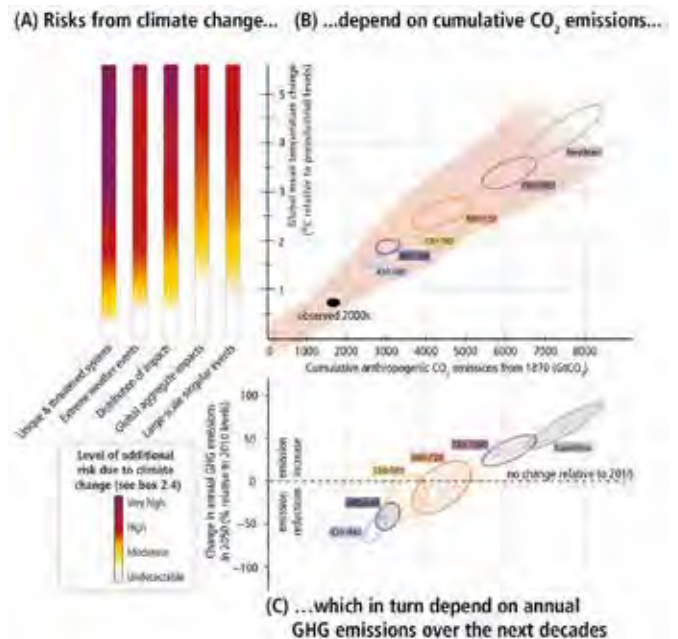
自然資源・生態系サービス領域
タスクマネージャー（適応担当）
遠藤 功

11月2日の気候変動政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書統合報告書（AR5 SYR）の公表を受け、2013年9月の第1作業部会第5次評価報告書（WGI AR5）から約1年以上を掛けた、第5次評価報告書の採択プロセスが終了した。今回採択されたAR5 SYRは、気候変動に関する自然科学的根拠をまとめたWGI AR5、その影響・適応・脆弱性をまとめた第2作業部会（WGII）AR5、緩和の知見をまとめた、第3作業部会（WGIII）AR5の内容を包括的にまとめた報告書である。

WGI AR5では、累積の二酸化炭素排出量と温度上昇の間に線形関係がある事が示された。これは、将来的に特定の温度上昇に抑える場合、排出が許される二酸化炭素の量がある程度決まってくる事を意味する。また、WGII AR5では、例えば、気候変動の影響によって既に水資源の質と量への影響、陸水の生物の移動、食料生産が全体でネガティブな影響を受けている点等、気候変動によって既に大きな影響が出ていることが指摘された。更に、WGIII AR5では、66%以上の確率で、2100年時の温度上昇を産業革命以前比で2度上昇以内に抑えるためには、2050年時点で温室効果ガス（GHG）の排出を40～70%（2010年比）の削減する必要がある等、大幅な排出削減が必要であることが示された。

これらの知見をとりまとめた統合報告書の中で特筆すべき点の1つは、気候変動のリスクを基軸とし、許容されるGHGの排出量が示されたことである。

右に示した図は、SYRに記載された図である。この図では、WGIIで採択された将来の温度上昇に対する主要なリスク（懸念材料）を起点に、どのリスクレベルを許容するかで、将来の二酸化炭素排出量が決まることが示されている。例えば、赤線で記載したラインでは、氷河の融解等による大幅な海面上昇といった大規模なイベントに対するリスクをmoderate（産業革命以前に比べ約2度上昇程度）に抑えるためには、1870年からの累積の二酸化炭素排出量を約2900¹ギガトンに抑える必要がある（(b)の赤矢印参照）、これを実現するために、2050年のGHG年間排出量は2010年比で約50%（(c)の緑矢印参照）削減する必要があることが分かる^{2,3,4}。



出典：IPCC AR5 SYR, Figure SPM. 10

これは言い換えると、将来の気候変動リスクをどの程度許容するかといった価値判断に基づいて、将来の排出削減量やそれを実現する対策が求められていく、という事である（これとは逆に、2050年の年間GHG排出量(c)を基軸に気候リスク(a)を認識することも可能）。

さらに、SYRの中では、「適応と緩和は気候変動リスクを減少、管理するため補完的な戦略」と指摘される等、気候変動リスクに対処するために、適応策と緩和策の両方を鑑みた統合的なアプローチが重要といった点が指摘されている。さらに、「適応と緩和が他の社会的目標とリンクすることでその実施が強化される」ことが示される等、気候変動だけでなく、持続可能な開発の様々な側面等から、その対策を考える必要がある事が指摘されている。

気候変動は各地域の地理的、社会経済的な状況によって、人間や自然への影響が大きく異なる。例えば、社会経済状況も含めて、脆弱性が高い地域では今後ますます気候変動による影響が顕著化してくる可能性が高い。現在のUNFCCCにおける交渉では、2020年以降の国際枠組みに関する議論に焦点が当てられているが、将来の気候変動によるリスクを管理するために、緩和と適応を包括的な視点でとらえた議論が今後、求められていくと考える。

¹ SYR 2.1 Key drivers of future climate参照

² 産業革命後（1860-1880年基準）から2011年までに約1890ギガトンのCO₂が排出済み（SyR 2.1 Key drivers of future climateの末尾）。

³ 2010年のGHG排出量（二酸化炭素換算）は約49ギガトン。2000-2010年のGHG排出量は年間約2.2%の割合で増加している。

⁴ 温度上昇、累積排出量、排出削減量にはそれぞれ不確実性の幅がある点に注意が必要。本稿では単純化のために、1つの数値を抜き出している。

2020年以降における国内鉄鋼部門からのCO₂排出削減：可能性と課題



気候変動とエネルギー領域主任研究員
倉持 壮

1. はじめに

鉄鋼部門は世界全体のエネルギー消費の約5%を占めるⁱ、代表的なエネルギー集約産業の一つである。それゆえにCO₂排出量も大きく、2011年には直接排出だけでも世界全体のエネルギー起源CO₂総排出量の約9%を占めたⁱ。世界の粗鋼生産は2000年前後からの中国での需要急増により大幅に増加し、今後も途上国での需要増加により2013年の16億トンⁱⁱから更なる成長が見込まれている。

日本は現在、中国に次いで世界第2位の粗鋼生産量（1億1000万トン前後ⁱⁱ）を誇り、温室効果ガス（GHG）排出は国内総排出量の約13%を占めるⁱⁱⁱ。国内鉄鋼部門は世界最高のエネルギー効率を誇るが^{iv}、IPCC AR5の結論を受けて日本が今後一層の温暖化対策を進めるには、鉄鋼部門からも更なるCO₂排出削減が必要になる。そこで本稿では2030年頃における国内鉄鋼部門からのCO₂排出削減の可能性と課題について、筆者が環境省環境研究総合推進費（1RF-1301）の下で実施している分析を基に、鉄スクラップ回収及び利用拡大、生産量想定と設備能力、炭素価格付けなどの観点から議論する。

2. 製鉄プロセスの概要

本節では国内鉄鋼部門における製鉄プロセスについて簡単に説明する（図1）^{v,vi}。日本では粗鋼の約8割が鉄鉱石を主要鉄源とした高炉転炉法で生産され、残りの2割が鉄スクラップを主要鉄源とした電炉法で生産されている。高炉転炉法ではまず、ペレットや焼結鉱に加工された鉄鉱石を高炉に投入し、鉄鉱石に含まれる酸素分をコークスや微粉炭を使って除去（還元）することにより銑鉄を作る。銑鉄は炭素含有率が高いため、硬く脆い。よって転炉では酸素を吹き込むことにより銑鉄中の炭素を除去し、同時にその他の成分調整も行うことにより、粗鋼が作られる。一方、電炉法では電炉内にある黒鉛の電極に電流を通して鉄スクラップとの間で放電を起こし、その放電熱でスクラップを溶解して粗鋼を作る。本稿では以下、高炉転炉法で作られた粗鋼を「転炉鋼」、電炉法で作られた粗鋼を「電炉鋼」と呼ぶことにする。

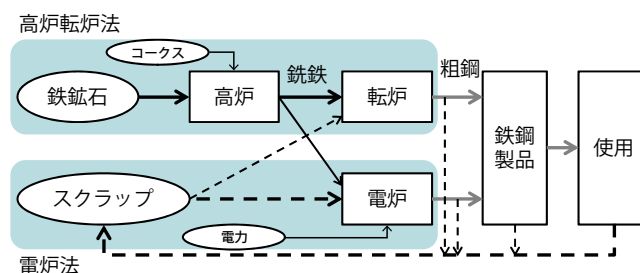


図1 高炉転炉法と電炉法

3. 温暖化対策に関するこれまでの議論と今後検討すべき課題

2020年以降の国内GHG排出削減目標策定へ向けた政府議論はまだ始まったばかりだが、2030年時点での排出削減については民主党政権時代の2012年に発表された「革新的エネルギー・環境戦略」（以下、「エネ環」）策定の際などに議論されており、利用可能な最良の技術（BAT: Best Available Technology）の導入による省エネ以外では2つの項目について多くの議論がなされている^{vii,viii}。一つ目は将来生産量の想定である。生産量想定が変われば当然ベースラインのCO₂排出量も変わる。「エネ環」策定においては過去最高レベルの1億2000万トンを想定していたが、今後の国内需要の低下を考えるともっと低い想定が妥当であるとの意見も少なからずあった。実際に「エネ環」の選択肢が示された際には、「低成長ケース」では2030年の粗鋼生産量が7900万トンと想定されている。

二つ目の論点は将来の電炉鋼シェアの割合である。高炉転炉法では高炉で鉄鉱石を還元して銑鉄を生産するために石炭やコークスなど化石燃料由来の還元材を多く用いるため、結果粗鋼1トン当たりのCO₂排出量（以下「CO₂原単位」）は約2トンである。一方、電炉法では鉄鉱石をほとんど使用しないため還元材が不要で、主なエネルギー消費はスクラップ溶解用の電力であり、CO₂原単位は高炉転炉法に比べ1/3から1/4と低い。日本では現在、国内で回収された鉄スクラップを一部輸出していることから、これら輸出分を全て国内消費に回せば2030年頃には電炉鋼シェア拡大を通じたCO₂排出削減が実現可能であるという議論があった。

しかし、2030年を見据えてCO₂排出削減と国内鉄鋼

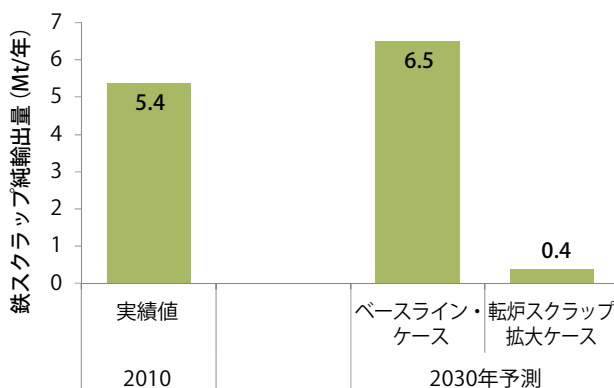
部門の国際競争力維持および強化を同時に実現していくには、以下の5つの点についてもより深く検討していく必要があると筆者は考える。

- 1) 国内での鉄スクラップ利用拡大の方法の再検討
- 2) 世界的な鉄スクラップ回収率向上への貢献
- 3) 国内粗鋼生産量の不確実性と設備能力想定を検証
- 4) 革新的技術の開発と早期実用化
- 5) CO₂削減のインセンティブ付けと国際政策協調

3.1. 国内での鉄スクラップ利用拡大の方法の再検討

これまで議論されてきた電炉鋼シェア拡大を通じた国内鉄鋼部門におけるCO₂排出削減の議論には二つの課題がある。一つ目は電炉鋼シェアを拡大していくことの難しさである。再エネ電力の増加、化石燃料の輸入増加および化石燃料の価格上昇などにより、今後も電力価格が上昇し続ける見込みであり、電炉業の経営環境は厳しさを増すことが想定される。また、国内鉄鋼部門においては銅などの不純物（トランプ・エレメント）濃度の厳しい管理が要求される鉄鋼製品の需要が大きく、不純物濃度の高い老廃スクラップを主要鉄源とする電炉鋼では生産できない製品も多い。

同時に、鉄スクラップの利用拡大は電炉だけでなく転炉でも実施可能である。スクラップ利用を1トン拡大させる場合、電炉と転炉のいずれで消費しても、CO₂多排出の主要因である銑鉄生産を約1トン減らすという点では同じなので、転炉で利用した場合のCO₂排出削減効果は電炉利用の場合と同程度（スクラップ1トンあたり最大約1.5トン）となる。現在転炉への鉄源投入量に占める鉄スクラップの割合は14%程度^{ix}であるが、既存の転炉でも熱化学的には20%程度まで増加させることができる^x。わずか6ポイントの増加であるが、転炉鋼生産量が8割を占めるので相当なスクラップ消費拡大につながる。2030年時点での粗鋼生産量を「エネ環」策定の際の前提と同じ1億2000万トンと想定すると、2010年時と同じ操業条件及び電炉鋼シェアで推移する場合に2030年に見込まれるスクラップ輸出量のほぼ全量を、高炉転炉法でのスクラップ利用拡大によって吸収できる（図2）。



出典：筆者推計。

図2 鉄スクラップの純輸出量

転炉での老廃スクラップ利用を拡大すると鋼材中のトランプエレメント混入率の上昇が心配されるが、主要なトランプエレメントの一つである銅の混入率については、あくまで全国平均値ではあるものの2030年時点では高級鋼材の生産に大きな影響を及ぼすレベルには至らないことが示唆されている^{xi}。なお、転炉での鉄スクラップ利用拡大によるCO₂排出回避費用は1トン当たり約110米ドルと試算された^{xii,xiii}。転炉鋼から電炉鋼への転換によるCO₂排出削減が高くとも1トン当たり50米ドル程度で実現できるのと比較すると^{xiv}、スクラップ利用拡大によるCO₂排出削減としては割高である。しかし、日本では鋼材品質の制約から高炉鋼から電炉鋼への転換が難しいこと、また「革新的エネルギー環境戦略」策定の際に算出された2030年時点でGHG排出を1990年比で20–25%削減させる場合の限界削減費用（原子力シェア0%から15%の各シナリオで、5886 – 56183円/t-CO₂）^{xv}と比較すれば、検討する価値があるオプションと言える。

21世紀後半にはスクラップを鉄源とした製鉄が主流になる見通しである^{xvi}ことから、鉄鉱石からスクラップへの長期的な鉄鋼生産のシフトを先取りし、鉄源に関係なく最高品質の鉄鋼材を生産できる技術を磨いていくことは、単に低炭素化の観点からだけでなく、国内鉄鋼部門の長期的な国際競争力強化の点からも有益であろう。

3.2. 世界的な鉄スクラップ回収率向上への貢献

上記の鉄スクラップ利用拡大を通じたCO₂排出削減は、日本という地域バウンダリーに限定した議論である。鉄スクラップ市場は国内と海外の市場が密接につながっており、また鉄スクラップ供給は社会の中で使用中の鉄鋼材の総量（「鉄鋼蓄積量」）や経済活動レベルに大きく依存するため、日本が国内で鉄スクラップ消費を増やしたからといって世界全体でのスクラップ消費も増えるとは限らない。世界全体でのスクラップ回収量が増えなければ、それは海外でのスクラップ消費減少および転炉鋼生産増加を意味し、世界全体でのCO₂排出削減に寄与しないという指摘がある^{xvii}。

2020年以降の国際枠組みの下では全ての主要排出国が参加し、形式は違えどもGHG排出削減・抑制目標にコミットする見込みである。よって日本としては、鉄スクラップ利用拡大を含む、日本にとって費用対効果がよく中長期的な国際競争力の維持・強化にもつながる削減手段を模索し、低炭素社会および資源循環型社会構築のロールモデルとなることを目指していくべきだろう。

同時に、世界全体での鉄リサイクルを促進し、鉄スクラップの回収率を可能な限り上昇させる取り組みが非常に重要になる。日本では土木用鋼材以外の製品からのスクラップ回収率は90%以上と既に高いレベルであるが^{xviii}、例えば中国では回収率が50%から70%程度

に留まっていると推定されており^{xxix}、回収率改善の余地は大きいと考えられる。温暖化対策の強化はスクラップ回収率向上にも寄与すると考えられ、国際エネルギー機関（IEA）の研究によると^{xxx}、2度目標を達成するシナリオの場合、2050年のスクラップ総供給量が6度上昇シナリオに比べて7700–8500万トン増えるとしている。鉄スクラップ国際市場は非常に自由化されていることから世界全体での鉄スクラップ回収率向上および消費増加のインセンティブ付けの方法については、国際的な政策協調を含め慎重な検討が必要であるが、今後日本が取り組むべき重要な課題と考えられる。鉄スクラップの国内リサイクル維持政策については、鉄スクラップ輸出関税と電炉メーカーへの減税（順間接税の負担減免）を比較した山崎の研究などがある^{xxxi}。

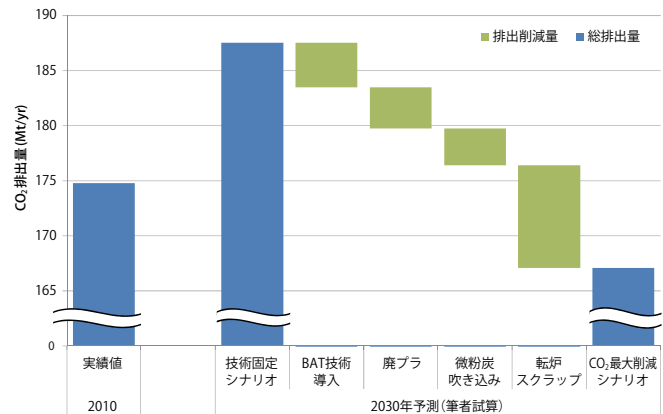
3.3. 粗鋼生産量の不確実性と設備能力想定を検証

過去の中長期温暖化対策目標策定においては2030年時点の粗鋼生産量設定の高低に関する議論はあったが、高炉やコークス炉などの主要設備の生産能力に関する議論は少なかった。将来の生産量見通しが不透明な中では、粗鋼生産量が想定より大きく落ち込んだ場合でも各設備の生産能力余剰を最小限に抑え、コスト競争力を維持できる態勢づくりが一層重要になる。BAT技術導入による省エネ以外の高炉転炉法でのCO₂排出削減策としては、政府議論ではあまり取り上げられていないが微粉炭吹き込み（PCI）などコークス以外の還元材の使用拡大や、3.1で述べた転炉での鉄スクラップ利用拡大による銑鉄の代替などが挙げられるが、これらオプションは生産量調整におけるバッファとしても機能する。生産量が落ち込んだ時にはコークス代替や転炉でのスクラップ利用を少なくしてコークス炉や高炉の設備利用率を最大化し、生産量が高い時にはコークス代替率や転炉でのスクラップ配合率を最大化させることで、生産量の変化に弾力的に対応できるだけでなく、高生産量時のCO₂排出量も抑制することができる。2030年時点の粗鋼生産量見通しについて1億2000万トンから7900万トンまで非常に大きな不確実性がある中で、コークス炉や高炉の設備能力を高く維持するのは経営上の大きなリスクを抱えることになりかねない。1億2000万トンの高い粗鋼生産量を想定する場合、コークス炉や高炉の設備能力は生産量が低下しても高稼働率を確保できる程度に抑え、上記のPCIや転炉スクラップ利用を最大化させて操業するケースも十分想定される。温暖化対策目標策定の議論においては、鉄鋼部門に限らず産業部門全般において、設備能力と操業条件などについてもより深い検討を行う必要があると考える。

3.4. 革新的技術の開発と早期実用化

同時に、省エネとスクラップ利用拡大だけではCO₂排出削減量は限定的である。粗鋼生産量1億2000万ト

ンの想定の下では、上記のコークス代替や国内回収スクラップの国内消費最大化を実施しても、2010年比で5%程度のCO₂排出削減しかできない（図3）。



出典：筆者推計。

図3 2030年における国内鉄鋼部門からのCO₂排出量（粗鋼生産量1億2000万トンを想定）

大幅削減のためには、国内高炉メーカーが共同で開発しているCOURSE50や欧州で開発が進んでいる炉頂ガス循環型高炉などの先進高炉技術ならびにCO₂回収・貯留技術（CCS: Carbon Capture and Storage）の早期導入が必須になる。CCSの実現には製鉄所でのCO₂回収・分離だけでなく、回収したCO₂の輸送インフラなどの整備も必要になることから、CCSインフラ全体の整備についても早期に検討する必要がある。

また、日本にとってはスクラップ中のトランプエレメントの除去技術と、ガスなど電気以外のエネルギー利用が可能でかつスクラップを大量利用できる新型転炉の開発・実用化が今後一層重要になると考えられる^{xxiii}。長期的には世界全体がスクラップを主要鉄源にした社会にシフトしていくこと、また温暖化対策の強化により電力価格の上昇は日本だけでなく世界的な流れになるであろうことから、これら技術へのニーズは世界的にも今後大きくなるであろう。

3.5. CO₂削減のインセンティブ付けと国際政策協調

以上述べてきたCO₂排出削減の各方策について、大規模導入が実現するには炭素価格付けを含む一定のインセンティブ付けが必要である。しかし、鉄鋼部門は公平な国際競争環境を維持することが重要なため、カーボン・プライシングが最も難しい分野でもある。排出量取引制度（ETS）における鉄鋼部門の取扱いについては、欧州排出量取引制度（EU ETS: European Union Emissions Trading System）では第2フェーズまで（～2012年）排出枠の全てがフリーアロケーションであった^{xxiii, xxiv}、2015年開始予定の韓国ETSでも100%フリーアロケーションとなる予定である^{xxv}。また日本の温暖化対策税も石油石炭税同様、コークスなど鉄鋼部門で使用の化石燃料については免除されてい

る。EU ETSの第3フェーズでは、EU単独で比較的厳しいベンチマークに基づいた排出枠割り当てを実施するが^{xxiv}、日本の鉄鋼部門において炭素価格付けを実施する場合は、直接の競争相手でもある中国および韓国との政策協調と日本側のリーダーシップの発揮が求められる。また、国際的な政策協調は鉄スクラップ回収および利用の促進についても炭素価格付けの場合同様に重要になるだろう。

4. おわりに

これまでの鉄鋼部門からのCO₂排出削減に関する議論では生産活動レベルと電炉鋼シェアが頻繁に取り上げられたが、本稿ではその他に議論すべき項目について述べてきた。日本としては、様々な形での鉄スクラップ利用拡大および省エネ技術導入を通じた最大限の国内CO₂排出削減を実現すると同時に、世界全体でも着実に排出削減が進むよう、鉄スクラップ回収率の向上やスクラップ品質管理技術および省エネ技術の普及を、国際的な政策協調を通じて推進していかねばならない。同時に、鉄鋼部門についていきなり全球的な取り決めが策定される可能性は非常に低い^{xxv}ため、日本としてはまず、隣国であり鉄鋼生産競合国である中国と韓国との炭素価格付けを含めた東アジアでの国際政策協調の可能性を模索すると共に、経済・環境先進国としてのリーダーシップを発揮していくべきだろう。

謝辞

本研究は、環境省の環境研究総合推進費（1RF-1301）および世界資源研究所（World Resources Institute）Open Climate Networkの支援により実施された。

ⁱ IEA; “Energy Technology Perspectives 2014”, International Energy Agency, Paris, France, 2014より筆者試算。

ⁱⁱ 世界鉄鋼協会; “Steel Statistical Yearbook 2014”.

ⁱⁱⁱ 温室効果ガスインベントリオフィス; 「日本の温室効果ガス排出データ（1990～2012年度）確定値」, 2014.
http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/data/2014/L5-6gas_2014-gioweb_J1.0.xlsx

^{iv} Oda, J., Akimoto, K., Sano, F., Tomoda, T.; “Diffusion of energy efficient technologies and CO₂ emission reductions in iron and steel sector”. *Energy Economics* (2007) 29, 868–888.

^v 新日本製鉄 2008; 「カラー図解 鉄と鉄鋼がわかる本」, 日本実業出版社。

^{vi} 日本鉄リサイクル工業会「電炉および高炉による製鋼法」, 2014.
<http://www.jisri.or.jp/recycle/recycle02.html>

^{vii} 環境省; 中央環境審議会地球環境部会「中長期ロードマップ小委員会」第8回会合, 中長期ロードマップ小委員会（第2回～第7回）におけるヒアリング結果について, 2010.
<http://www.env.go.jp/council/06earth/y0611-08/ref01a4.pdf>

^{viii} 環境省; 中央環境審議会地球環境部会「2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会」第13回会合, 各事業者へのヒアリング議事概要及びヒアリング資料, 2012.
<http://www.env.go.jp/council/06earth/y0613-13/ref02-1.pdf>

^{ix} 日本鉄鋼連盟; 「鉄鋼統計要覧2012」.

^x 物質・材料研究機構エコマテリアル研究センター, 2004. 「NIMS-EMC材料環境情報データNo.4: 鉄スクラップの消費動向とその拡大技術シナリオのLCA的検討」.

^{xi} 倉持社. 「2030年における国内鉄鋼部門のCO₂排出削減ポテンシャル評価～電炉に頼らない排出削減の可能性～」, 環境経済政策学会2014年大会. 9月13-14日, 法政大学多摩キャンパス。

^{xii} 本稿における「米ドル」は全て2010年実質価格である。

^{xiii} 筆者試算による。

^{xiv} IPCC; “Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change”, Working Group III contribution to the IPCC 5th Assessment Report, Chapter 10. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014.

^{xv} 国家戦略室; 「エネルギー・環境に関する選択肢【経済影響分析結果一覧】」, 2012.
<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/sentakushi/database/ichiran.pdf>

^{xvi} Pauliuk, S., Milford, R.L., Müller, D.B., Allwood, J.M.; “The Steel Scrap Age”. *Environmental Science & Technology* 47 (7), 3448–3454, 2013.

^{xvii} 新日鉄住金; 「World Steel AssociationにおけるLCA活動状況」, 平成24年度LCA日本フォーラム・日本LCA学会共催セミナー, 2013年3月15日。

^{xviii} 新日鉄; 「鉄鋼業の省エネルギー技術とLCAについて」, LCA日本フォーラムセミナー, 2011年11月2日。

^{xix} Pauliuk, S., Wang, T., Müller, D.B.; “Moving Toward the Circular Economy: The Role of Stocks in the Chinese Steel Cycle”. *Environmental Science & Technology* 46 (1), 148–154, 2012.

^{xx} IEA; “Energy Technology Perspectives 2012”, International Energy Agency, Paris, France, 2012.

^{xxi} 山崎雅人; 「鉄くずの国内リサイクル保護政策の評価：日中応用一般均衡モデルによる定量分析」, 環境情報科学論文集22（第22回環境研究発表会）, pp239-244, 2008。山崎雅人; 「鉄くずの国内リサイクル保護政策の評価：日中応用一般均衡モデルによる定量分析」, 環境情報科学論文集22（第22回環境研究発表会）, pp239-244, 2008。

^{xxii} 岸本・斎藤 2014; 「我が国における複合転炉の開発、発展の歴史と今後の展望」, 鉄と鋼 100 (4), 445-455.

^{xxiii} フリーアロケーションとは、排出枠について「無償割当を行うことによって特定のセクター、部門に対する影響力を相殺するというもの」（環境省地球環境局国内排出量取引制度検討会第4回会合（2008年4月22日開催）議事録より抜粋）。

^{xxiv} International Emissions Trading Association; “The EU’s Emissions Trading System”, 2014.
http://www.ietat.org/assets/3-Minute-Briefings/phase%203%20eu%20ets_final.pdf, accessed 10 November, 2014.

^{xxv} International Carbon Action Partnership; “Korea Emissions Trading Scheme. Last Update: 27 October 2014”.
https://icapcarbonaction.com/index.php?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=47, accessed 10 November, 2014.

^{xxvi} 世界鉄鋼協会でのヒアリングによる（2014年2月20日ベルギー・ブリュッセルの世界鉄鋼協会事務局にて）。

New Climate Economy 報告書「Better Growth, Better Climate」の紹介： 意思決定者のアクションを促すための戦略的アプローチ



プログラム マネージメント オフィス (PMO)
上席研究員
小嶋 公史

「経済成長と気候変動対策は両立できる」、これが今年9月に発表されたNew Climate Economy報告書（以下NCEレポート）の中心メッセージである。New Climate Economyは、政府・民間企業の意味決定者に対し、いかにして気候変動に対処しながら経済的繁栄を達成するかについて十分な情報を提供することを目的として、イギリス、インドネシア、エチオピア、韓国、コロンビア、スウェーデン、ノルウェーの7か国が2013年に設立した「経済と気候に関する世界委員会（Global Commission on the Economy and Climate、以下世界委員会）」の中心プロジェクトであり、世界資源研究所（アメリカ）、清華大学（中国）、エチオピア開発研究所など8つの研究機関の共同プロジェクトとして実施されている。

NCEレポートの最大の特徴は、政府・民間企業双方の意味決定者のアクションを促そうという強い意思と、それを支える戦略的アプローチである。世界委員会は、議長であるカルデロン前メキシコ大統領をはじめ、各国首脳や財務大臣などの意思決定者を動かすために何が必要かを熟知している4人の元首脳および世界銀行や国際通貨基金（IMF）、アジア開発銀行などの国際金融機関の幹部をメンバーに擁している。また、著名な経済学者で構成される経済学アドバイザリーパネルを設置しているが、議長は2006年に公表され気候変動をめぐる議論に大きな影響を与えたスターン・レビューの筆頭執筆者であるスターン卿であり、さらにカーネマン教授、スペインス教授の2名のノーベル経済学賞受賞者をパネルメンバーに擁するなど強力な布陣である。また、NCEレポートの公表も、今年9月23日にニューヨークで開催され世界178か国・地域の首脳・閣僚が参加し国際的に大きな注目を集めた国連気候サミットに合わせ、サミット1週間前に国連本部で潘基文国連事務総長出席のもとで大々的に行うなど、メッセージをターゲットに届けるための戦略は徹底している。

このような一貫した戦略のもと、NCEレポートは都市、土地利用、エネルギーに焦点を当て、これら3分野における資源効率改善、インフラ投資のグリーン化、およびイノベーションの促進を通じて、先進国、途上国を問わずすべての国・地域において、気候変動

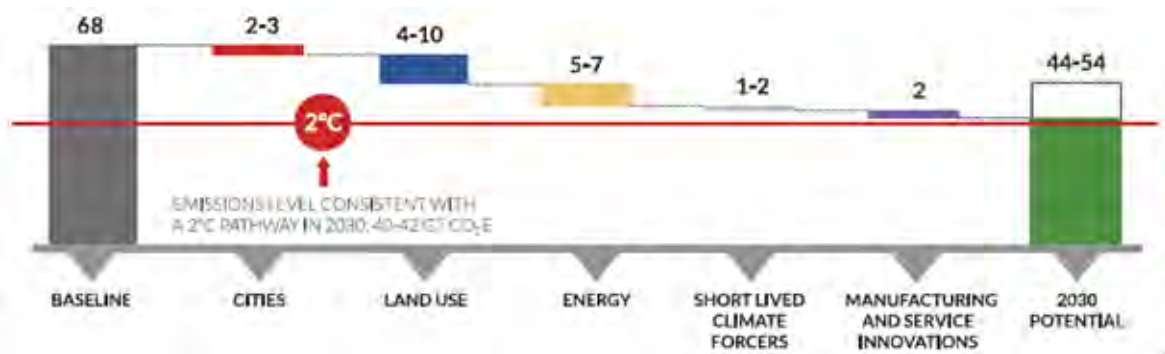
対策と経済成長あるいは貧困削減が両立できることを、様々な事例あるいは研究成果に基づいて論じている。300ページある報告書を網羅的に紹介することは不可能であるので、ここではいくつかの興味深い内容のみを紹介する。

都市については、人口規模および経済規模がほぼ同程度であるアトランタとバルセロナを比較し、都市スプロール化が進むアトランタの交通由来の二酸化炭素排出量が、コンパクトで公共交通機関が発達しているバルセロナの10倍以上にのぼることを例示した上で、無秩序な都市スプロール化による経済損失がアメリカ一国だけでも年間4千億ドルにのぼると推計している。世界全体では、よりコンパクトで機能的な都市計画によって都市へのインフラ投資を今後15年間で3兆ドル以上節約でき、かつCO₂排出量を2030年までに年間8億～15億トン削減できると推計している。

土地利用に関しては、全世界で劣化した土地の12%（1億5千万ha）を回復することで2億人の食を賄い、農家に年400億ドルの収入増をもたらすとともに、年間20億トンのCO₂排出削減が可能になると推計している。また先進国や途上国中産階級による食品廃棄を半減することで、2030年まで年間2000億ドルの食品支出の節約と年間3億トンのCO₂排出削減が可能であると推計している。

エネルギーに関しては、年間5400億ドルにも達している化石燃料消費への補助金を今後10年間で段階的に廃止することで、2030年までにCO₂排出量を4億～16億トン削減できると推計している。また、世界のトップ企業1000社のうち3割がエネルギー効率を10～20%改善することで、2020年までに年間7億トンのCO₂排出量削減が可能であると推計している。

これらはNCEレポートに含まれる提言の一部であるが、大気汚染改善による健康被害の削減といったコベネフィットについても可能な限り推計に加えた上で、経済的便益が生じる対策をすべて実施することで、2度目標達成に必要なとされる2030年までの世界CO₂排出量260億トン削減のうち50～90%は達成できると推計している（図1参照）。



出典：The Global Commission on the Economy and Climate (2014) Better Growth, Better Climate : The New Climate Economy Report: Figure 7. p.44.

図1 2030年のGHG排出量と主要対策による排出削減ポテンシャル（10億トン-CO₂等量）

この数字自体については楽観的すぎるのではないかといった議論があるが、経済的便益が生じる対策が存在することについては、豊富な事例が紹介されており議論の余地はないであろう。さらに、NCEレポートで強調されているように、炭素価格の導入や再生エネルギーに対する公的研究開発の実施といった様々な政策によって、気候変動対策と経済的繁栄の両立の可能性が一段と高まる点も重要である。これらの提言の多くは、日本においても適用可能なものである。日本は世界に先駆けて少子高齢化に直面するとともに、地方の過疎化と農林水産業の衰退、先進国では最悪レベルにある政府累積債務といった問題を抱えているが、コンパクトシティ、農林業再生、再生可能エネルギーによる地方活性化などNCEレポートの提言の多くは、特に日本において気候変動対策に加え多くのコベネフィットが期待できる。

最後に、NCEレポートとスターン・レビューのアプローチの違いについて触れたい。2006年のスターン・レビューは、長期的なシナリオ分析に基づき、気候変

動対策をしなかった場合の損失（Cost of inaction）が対策にかかる費用よりはるかに大きいことを示すことでアクションを促すものであった。今回のNCEレポートは、すでに実施されている事例の紹介を重視し、コストのかからないあるいは利益を生み出しうるアクションに焦点を当てることで、アクションを促す戦略に転換したように見える。この8年間、気候変動がすでに進行しているという認識が高まる一方、将来の損失を避けるために今アクションをとる必要があるという真正面からの議論が、実際の政治の場では未だに通用しないという苦い現実が背景に透けてみえる。この苦い現実を受け入れた上で、議論を前に進めようとするNCEレポートの戦略的アプローチは重要である。それと同時に、中長期的なビジョンに基づいた議論が常識となるような状況に変えていくという、より難しい課題に対する戦略についても、できるだけ多くの人々が知恵を絞って真剣に考える必要性が高まっているのではないだろうか。

出版・活動報告

気候変動とエネルギー領域

<http://www.iges.or.jp/jp/climate-energy/index.html>

クライメイト・エッジ バックナンバー

<http://climate-edge.net/>

<出版>

IGESワーキングペーパー「カーボン・バジェット・アプローチの下での日本の中長期GHG排出経路」(2014年9月25日)

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告における重要なメッセージの一つは、地球温暖化を一定のレベルに抑制する場合に許容される温室効果ガス(GHG)の排出総量(カーボン・バジェット)の存在です。私たちは、地球温暖化を産業革命前に比べて2度未満に抑えるという2度目標の確実な達成に必要な世界全体でのカーボン・バジェット(1990年～2100年でCO₂換算1兆8000億トン)の下、IPCC報告書にある公平性指標および排出削減努力の分担方法を用いた場合の日本のカーボン・バジェット及び2030年および2050年でのGHG排出量を明らかにしました。

詳細：<http://www.iges.or.jp/jp/climate-energy/20140925.html>

IGESワーキングペーパー「Views On Framework For Various Approaches Referred To In Paragraph 6 Of Document FCCC/SBSTA/2014/L.10」(英語)

(2014年9月26日)

The framework for various approaches (FVA) needs to support for transparency of "Intended Nationally Determined Contributions (INDCs)". Since INDCs cover Economy-wide emission reduction targets (GHG targets) as well as Non-GHG targets such as energy targets, policy and project implementation, the scope of the FVA includes accounting framework for not only international transactions but also mitigation targets or actions under INDCs. Therefore, in this case, the FVA might cover non-market-based approach in addition to market-based approach. The FVA needs to be developed through bottom-up process with support by UNFCCC secretariat and could be coordinated with other UNFCCC process such as International Assessment and Review (IAR) and International Consultation and Analysis (ICA).

IGESワーキングペーパー「2020年以降の気候変動対策に関する米中合意目標の評価」(2014年12月3日)

2014年11月12日、米中首脳会談後の共同声明において、米国と中国が、以下のような温室効果ガス(GHG)の排出削減目標を発表した。

- 米国：2025年までにGHG排出量を2005年比で26～28%削減
- 中国：2030年頃までに、なるべく早い時期にCO₂排出量を頭打ち(ピークアウト)；一次エネルギー消費における非化石燃料の割合を2030年までに約20%

本稿では、米中の2020年以降の温暖化対策目標について、既存文献で示される両国の排出経路シナリオと比較することにより、目標の野心度についての評価を行った。評価するに当たり、気温上昇2度未満抑制に向けた排出経路との整合性、及び目標達成のための追加的な努力の必要性、という二つの評価軸を用いた。前者は環境十全性の視点から評価であり、後者は目標達成に要される努力の程度や実現可能性の観点からの評価となる。

<活動>

開催報告：IGES-ERI 共催 気候変動に係る日中政策研究ワークショップの開催

(2014年9月2日 中国・北京)

IGESは、環境省からの請負業務の一環として、中国国家発展改革委員会能源研究所(ERI)とともに2014年9月2日に中国・

北京において、気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書(IPCC AR5)等から得られた2度目標に係る科学的な知見、2度目標とのギャップを埋めるための主要国の政策及び国際協力のあり方について話し合う日中政策研究ワークショップ(WS)を開催しました。本WSには、日中両国の政策研究者をはじめ、招聘した欧米の研究者や在北京の大使館関係者を含め約40名が参加しました。IGES-ERI政策研究会合は2005年度より継続的に行われており、今回で10回目となります。



詳細：<http://www.iges.or.jp/jp/climate-energy/20140902.html>

開催報告：2014年度日中協力低炭素発展高級研修の実施

(2014年10月13～24日 東京、京都、北九州、葉山)

IGESは環境省からの委託を受けて平成26年度二国間クレンジット制度のアジア地域における実施及びMRV体制構築支援事業を実施しています。中国における人材育成支援事業活動の一つとして、2014年10月13日から10月24日まで、国家発展改革委員会及び低炭素発展モデル業務実施省・市の代表を対象に、低炭素発展モデル業務実施能力向上及び国内排出量取引制度に関する知見の提供を目的として研修を実施しました。

詳細：http://www.iges.or.jp/jp/climate-energy/mm/20141013_2.html



Swapnam 夢

本当に大切なものは

南米リマでCOPが開催される。次はパリだ。

南米とパリと言えば、サン＝テグジュペリの『夜間飛行』を思い出す

最後の語句「勝利者リヴィエール」には賛否がある

パイロットの命を軽んじた彼は、英雄か、それとも単なる無責任な管理職か

いずれにしろ、多くの命が失われて、ようやく地上と星空が結ばれた

サン＝テグジュペリが生きていたら、温暖化問題をどう見るだろうか

『夜間飛行』のように醒めた目でみるだろうか

星の王子様にこう言わせるだろうか

「キツネはやっぱり嘘つきだ」

「本当に大切なものを見ようとするのが人間だ」