気候変動とモンゴル

鈴　木　由紀夫

はじめに

昨年11月末から12月中旬にかけて、パリで第21回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）が開催され、開発途上国を含むすべての国々が温室効果ガスの削減に向けて取り組むパリ協定を採択した。長期的目標として産業革命以前からの世界平均の気温上昇を2℃より十分低く維持し、1.5℃未満も追及することになった。途上国側と先進国側の様々な点での対立など分裂する要素があったものの、地球温暖化が原因とみられる巨大台風、厳しい熱波や旱魃など自然災害が頻発するようになり、世界的に危機感が共有されてきたことが、195カ国がまとまった大きな要因と思われる。

気候変動の国際的議論において太平洋などの小島嶼開発途上国や低開発途上国（LDCs）、アフリカ諸国は気候変動に対し脆弱な国と位置づけられ、被害を軽減する適応策の支援において重点が置かれる。モンゴルは現在この気候変動脆弱国の範疇に入っていないが、乾燥地帯で草原が国土の8割を占め、砂漠化しやすい脆弱な自然環境にある。モンゴルにおいて気候変動はどのように影響しているのか、気候変動に対し脆弱ではないのか、さらに温暖化の影響にどのように対応していくのか、などについて考察してみたい。

1．モンゴルの気温、自然災害などの変化

1）気温の中・長期的変化

地球は18世紀後半の産業革命から石炭を始めとする化石燃料の使用による二酸化炭素（CO_2）の排出などから大気中の温室効果ガス濃度が増加し、大気および海洋の温度上昇、海面の上昇などが続いている。世界の平均気温は100年間で0.71℃[1]、日本の平均気温は100年で1.16℃[2]上昇しているとされているが、モンゴルではどの程度気温が上昇してきているのだろうか。

モンゴルの気象観測所のデータで入手可能な1940年から最新の2015年までの76年間の気温をみると、上下変動を繰り返しながら長期的には明らかな上昇傾向がみられる（図1）。回帰分析によるトレンドは年に0.0275℃ずつ上昇し、切りのよい三四半世紀（1940年～2014年の75年間）でみると1940年からこれまで2.06℃（0.0275×75年）の上昇となる。今

[1] 気象庁「世界の平均気温」http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html
[2] 気象庁「日本の年平均気温」http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html

回入手出来たデータの制約があるので（図1の出所で示したように2002年までとそれ以降のデータでは観測所数が異なる）、この値をモンゴル政府の公書や国連機関の報告書のデータと比較してみる。

① モンゴル政府が2015年9月24日に国連の気候変動枠組条約事務局（UNFCCC）に提出した「各国が自主的に決定する約束草案（Intended Nationally Determined Contributions: INDC）」[3]の「2.気候変動トレンド、インパクトおよび脆弱性のサマリー」に、「1940年から2014年まででモンゴルの年平均気温は2.07℃上昇」と記載。

② 国連環境計画（UNEP）・国連開発計画（UNDP）・モンゴル自然環境観光省が共同で作成したモンゴルの気候変動の評価報告書「Mongolia: Assessment Report on Climate Change 2009」[4]に、「1940以降少なくとも2.14℃上昇」と記載。

①とは0.01℃の違いでほぼ一致。②の方は、気温上昇の度合いがやや大きいが、2008年までのデータを使用していることから、計算の元となる実績データの期間の違いが主な要因と考えられる[5]（図1に示したように2008年の後の2010～2012年のモンゴルの平均気温が低い）。

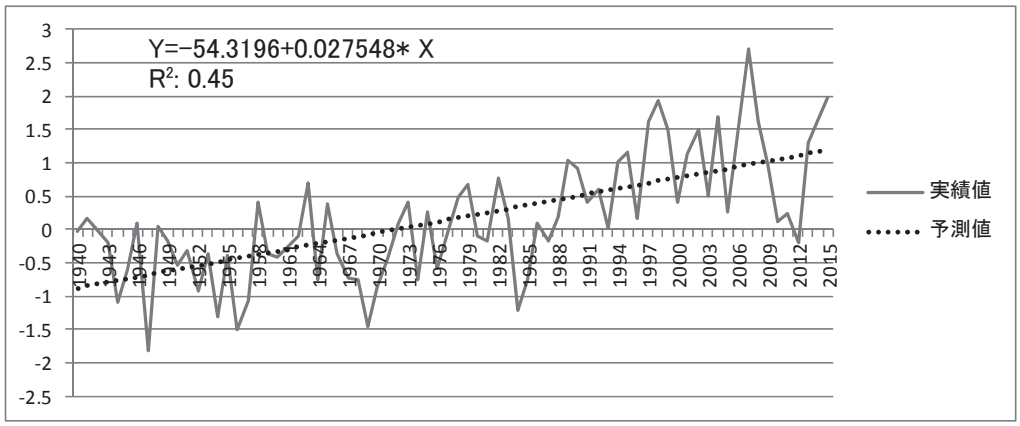

図1　モンゴルの年平均気温の推移（1940～2015年、単位：℃）
出所：モンゴルの気象観測所データ（1940年～2002年：全国25ヶ所の平均、2003年～2015年：各県センター及び首都の観測所の平均）

[3] UNFCCCウェブサイト http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published % 20Documents/Mongolia/1/150924_INDCs % 20of% 20Mongolia.pdf

[4] UNEPウェブサイトhttp://www.unep.org/pdf/MARCC2009_BOOK.pdf

[5] 図1に示した気温データを用い1940年～2008年の回帰分析結果をみると70年間で2.16℃の上昇と予測され、②の評価報告書の値との差は0.02℃。

上記の①および②の気温データとの比較・検証からみて、三四半世紀の間にモンゴルの気温が約2℃上昇しているとみることは妥当と考えられる。前述したように世界平均と日本平均の気温上昇は100年間でそれぞれ0.71℃、1.16℃であることから、三四半世紀（75年間）の気温上昇を比較すると、図2に示したようにモンゴルは世界平均の約4倍、日本の約2倍の速さで温暖化が進んでいることが分かる。

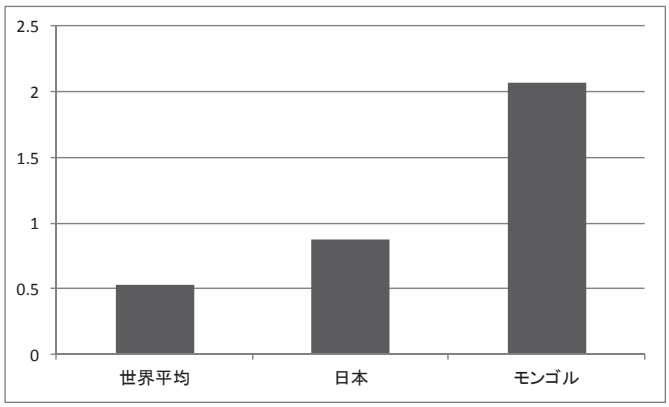

図2　三四半世紀（75年間）における気温上昇の比較（単位：℃）
出所：世界平均および日本の気温は気象庁（脚注1および2のURL）。モンゴルは図1に同じ。

冒頭にふれたようにCOP21で採択されたパリ協定では、世界平均で産業革命前からの気温上昇を2℃より十分低く維持し、1.5℃未満も追及するという長期目標である。モンゴルでは1940年から現在までの三四半世紀という中期的な期間でみても、少なくとも2℃は既に上がっており、気候変動による世界の未来を先取りして経験しているといえよう。

最近の気候変動研究の情報によると[6]、地球の温度上昇は不均衡に進んでおり、特に北半球の高緯度地帯では温暖化のスピードが速く、北極圏では産業革命以前からの気温上昇が既に2℃を超えている状況にある（他にホットスポットとしては地中海諸国、米国、ブラジル）。

また、日本の気象庁のウェブサイトに世界の年平均気温長期変化傾向が、緯度経度各5度で区切った領域で地図上に示されており[7]、10年間での気温変化が0.05℃毎の区分で識別されている。ここでも概ねモンゴルを含む北半球の中高緯度地域の気温上昇が大きいことが認識できる。この図で最も気温上昇が大きい区分が10年間で0.25℃以上となっており、図1に示したように、モンゴルは10年間で0.275℃の上昇になると計算され、気温上昇の速度が最も速い区分に当てはまる。世界平均気温が2℃上昇するということは、すべての地

[6] 英国のガーディアン紙2016年2月10日付記事
http://www.theguardian.com/news/2016/feb/10/weatherwatch-ravilious-global-warming-limit-climate-change-uneven-arctic-europe-us

[7] 気象庁「世界の年平均気温の変化傾向」http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html

域が2℃上昇するということではなく、場所によっては5℃も6℃も上がるということであり、モンゴルの場合は、これまでの温度上昇の実績や後で述べる永久凍土層の融解などを考慮すると、世界平均に比べてかなり気温上昇が大きくなる可能性が高いということを認識しておく必要がある。

なお、モンゴルを含む北半球の高緯度地帯の気温上昇のスピードが速くなっているメカニズムについては、国立極地研究所、海洋研究開発機構および北海道大学の3機関が中心となって、2015年9月から2020年3月までの約4年半にわたって実施する「北極域研究推進プロジェクト（Arctic Challenge for Sustainability：ArCS）」の中で研究される予定である。

2）自然災害などの変化

地球温暖化は気温上昇や海面上昇だけでなく、大気や海流の変化などから台風やハリケーンの巨大化、集中豪雨、厳しい熱波や旱魃の頻発などを招き、大きな自然災害が増加する傾向がみられる。観測史上最も暑い年となった昨年2015年は、地球温暖化の影響を受けより強力になったエルニーニョ現象も加わり、旱魃が平年の2倍になるなど世界的に自然災害が多かった（国連国際防災戦略事務局（UNISDR）報告書[8]）。

図3はモンゴルにおける1996年以降の砂嵐・雪嵐と豪雨・洪水の件数の推移を示している。20年弱の比較的短い期間のデータだが、自然災害の件数が増加する傾向がみられる。図4は雪嵐など自然災害による死者数を表しており、これも1996年から2008年まで増加傾向にある（2009年以降は横ばいないし減少）。なお、モンゴルでは1990年代以降社会主義体制から市場経済体制への移行に伴い社会経済体制が大きく変化しているので、死者数の増減が自然災害要因だけとは限らず、急速な市場経済化の進展により遊牧社会や地方共同体が変化してきたという要因も考えられることに留意する必要がある。

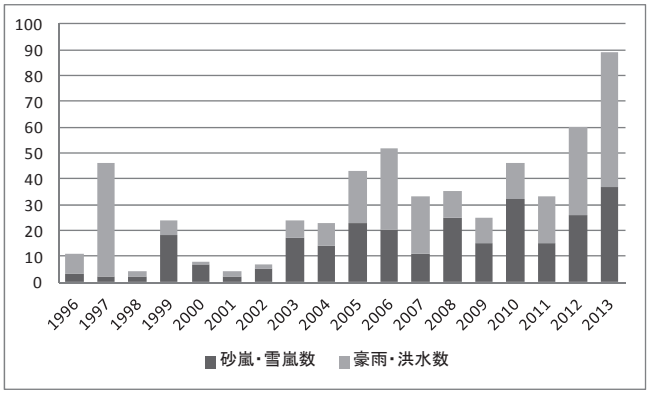

図3　モンゴルの砂嵐・雪嵐と豪雨・洪水の件数
出所：モンゴル国家統計局

[8] UNISDR「The human cost of the hottest year on record」https://www.unisdr.org/archive/47791

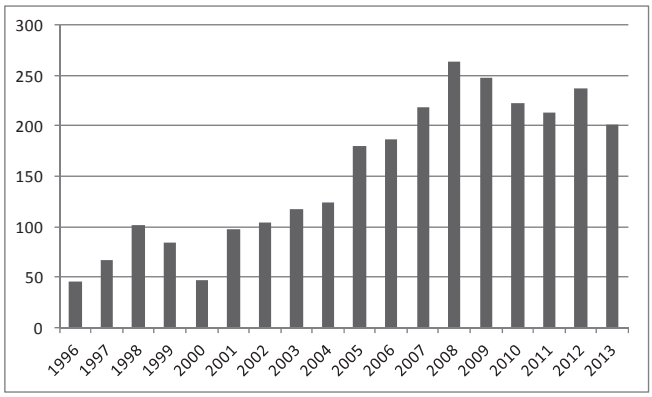

図4　自然災害による死者数
出所：モンゴル国家統計局

2. 気候変動に脆弱なモンゴル

1）モンゴル政府の認識

1. 1）で述べたようにモンゴル政府は2015年9月24日にUNFCCCに気候変動対策に関するINDCを提出している。この中でモンゴル政府は、モンゴルにおける気候変動の傾向・影響・脆弱性について記述しており、概要は次のとおり（「INDCの2. Summary of climate change trends, Impacts and vulnerabilities」から）。

- 1940年から2014年までの75年間で気温が2.07℃上昇。
- 過去70年間において暖かい年の上位10位までが1997年以降に集中。
- 国土の8割を占める草原の約7割が劣化し、植生の構成が変化。
- 冬のゾド（寒雪害）が増加し、家畜の死亡が増加する傾向。
- 天水農業がより不安定化。アセスメントによると気候変動により2030年までに小麦生産が15％低下する可能性。
- 最近の水資源調査によると、ここ数十年で河川の12％、湖の21％、泉の15％が干上がり、水温上昇及び蒸発散量の増加が続き、水資源が減少。
- 大気の乾燥により森林や草原の火災が増加し、樹病や害虫も増加。その結果森林面積が年率0.46％で減少し、森林資源が著しく劣化。
- 近年の20年間で異常気象が2倍に増加し、今世紀半ばまでに現在より異常気象が23％～60％増加すると予測。
- アセスメントによると、牧畜、作物生産、自然資源（水・森林・草原・土壌）、および人間の健康が気候変動に対し非常に脆弱と判断される。

2）モンゴルの永久凍土の融解

モンゴルのINDCにおいて上記1）で記した個所ではモンゴルの気候変動による変化や脆弱性として触れられていないが、モンゴルに広く分布する永久凍土に対する温暖化の影響も無視できない。モンゴルにはシベリアから続く永久凍土層が形成され、モンゴルの北部から中央部にかけて連続・不連続永久凍土（Continuous and intermittent permafrost）、分散凍土（Isolated permafrost）、点在永久凍土（Sporadic permafrost）が広く分布している[9]（図5）。永久凍土はいわば水分の巨大な地下貯蔵庫であり、乾燥地帯に属するモンゴルにとっては生態系を維持するために不可欠な存在である。

独立行政法人国立環境研究所の研究結果[10]によると、ウランバートル近郊（ナライハ）での観測では、永久凍土上部の活動層（夏季に融解する層）の厚さが、約40年間（1970年～2012年）に、地表～地下約1メートル ⇒ 地表～地下約6メートルまで、約5メートルも増加しており、気候変動の影響が凍土の融解として現れていることが示されている。また、同研究では今世紀末（2090年代 ）に気温平均値が最大4.1℃上昇 した場合、連続・不連続永久凍土は僅かしか残らず、点在永久凍土は現在の1/5程度に縮小すると予測している。

また、世界の気候変動に関する国連気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC）の「第5次評価報告書・第1作業部会報告書（政策決定者向け要約）[11]」においても「世界平均地上気温の上昇に伴い、北半球高緯度における地表付近の永久凍土面積が減少することはほぼ確実である」と記述されている。

永久凍土の融解が進めば、永久凍土層に保持されていた炭素が、温室効果ガスであるメタン（温室効果はCO_2の23倍）や CO_2 として大気中に放出され、気温の上昇につながる。そうなれば、さらに多くのメタンとCO_2 が永久凍土から放出されるという正のフィードバックをもたらし、地球温暖化がさらに加速化される[12]可能性が高い。

---

[9] N. Sharkhuu「Recent changes in the permafrost of Mongolia」
http://research.iarc.uaf.edu/NICOP/DVD/ICOP％ 202003％ 20Permafrost/Pdf/Chapter_180.pdf

[10]「モンゴルの永久凍土地帯における脆弱性評価及び適応策の提言に関する研究」
https://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo_report/h26/pdf/2E-1203.pdf

[11] http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asl.616/pdf

[12] 環境省「STOP THE 温暖化 緩和と適応へのアプローチ 2015」
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/stop2015/stop2015_full.pdf

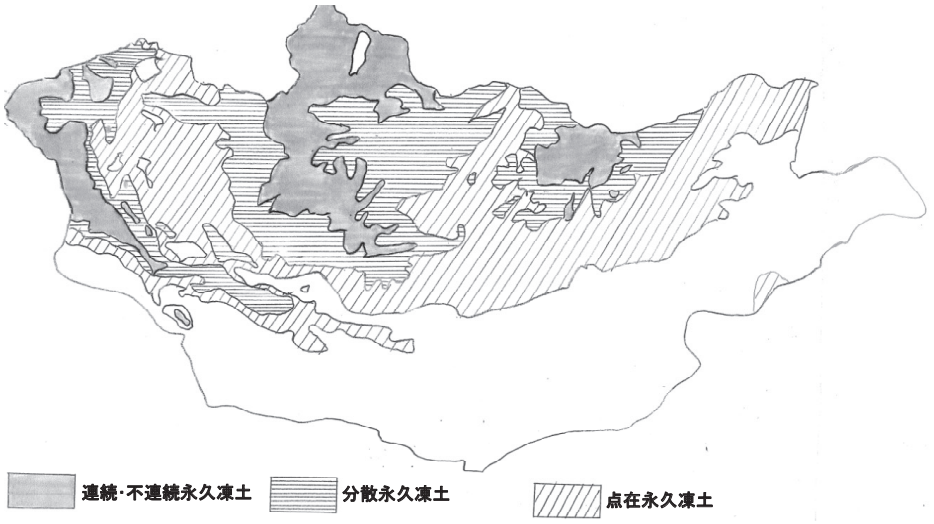

図5　モンゴルの永久凍土の分布
出所：脚注9の文献に基づき作成

3. 世界の気候変動対策とモンゴル

1）第21回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）の結果

昨年の11月30日から12月11日の会期でCOP21がパリで開催され、一日延長の末パリ協定が採択された。先進国のみに温室効果ガスの削減義務がある京都議定書と異なり、開発途上国を含む196の国・地域が温室効果ガスの排出削減や適応策に取り組むことが決まった。

排出削減の方法として、最初に世界全体の長期的な目標値を設定して、そこに至る道筋を描く着地点誘導型のバックキャスティングの手法を採用している。さらに、この全体の目標を達成するため各国が自主的に削減計画を定め実施し、評価や見直しを繰り返し世界全体の削減目標に近づけるという、ボトムアップ型で漸進的な方法[13]が特徴となっている。

パリ協定では温室効果ガスの削減、気候変動適応をはじめ多くの取り組みの枠組みが定められているが、主要な事項は次のとおりである。

ア　**全体の目的・長期目標：**世界平均の気温上昇を産業革命以前から2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追及。今世紀後半には温室効果ガスの排出と吸

[13] 開発途上国を含めすべての国が参加するために、京都議定書のようにトップダウン方式で削減目標を割当てるのは難しく、各国が自主的に提出する排出削減目標により各国が削減を行う方法を採用している。しかし現在各国から提出されている排出削減目標の総和では、地球の気温上昇を2℃未満に抑えることが出来ず、5年ごとに各国の目標を引き上げる見直しを行う。

収を均衡させる（実質排出をゼロにする）。

イ　**温室効果ガス削減目標を達成するサイクルと全体把握**：すべての国が排出削減目標の提出、排出削減の国内措置、実施状況報告を行い、レビューを受けた上で、5年ごとに従前を上回る削減目標に更新する。また、世界全体の実施状況を把握する仕組み（グローバル・ストックテイク）を導入し5年ごとに全体を確認する。この確認結果は各国の行動及び支援を更新・拡充する際の情報とする。

ウ　**気候資金（気候変動対策のための途上国向け資金）**：先進国の気候資金の動員[14]は従前の努力を超えた前進を示すべきと規定し、別途「COP21決定」[15]で2025年に先立って1000億ドルを下限として新たな金額目標を設定する。

また、上記以外では、①長期の温室効果ガス低排出発展戦略、②森林などの吸収源、③市場メカニズム、④適応、⑤損失と被害などが主なものとして挙げられる。

①の戦略は、すべての国が策定し提出するよう（「COP21決定」で2020年までに）努めるべきとされ、今世紀後半に実質排出ゼロとするために各国が戦略を描くことが求められている。②吸収源では、開発途上国における森林減少及び森林劣化などによる排出量を減少させる取組の実施および支援が奨励され、「REDD＋」[16]の取り組みが位置づけられた。③市場メカニズムについては、「各国が国際的に移転される緩和の成果を削減目標に活用する場合、持続可能な開発を促進し環境の保全と透明性を確保する」とされ、日本が提案する二国間クレジット制度（JCM）[17]が含まれる市場メカニズムが位置づけられたと理解される。また、締約国会議の管理の下に緩和および持続可能な開発に貢献するメカニズムが設立される（京都議定書のCDM（29頁参照）のような制度）。④気候変動悪影響を減少させる適応に関しては、脆弱性を減少させるための世界全体の目標の設定、途上国に対する継続的で強化された支援、グローバル・ストックテイクにおける全体の目標に対する進捗の検討などが規定され、適応策の実施が定められた。⑤気候変動に適応しきれず発生してしまう損失と被害については、適応とは別条項で合意され、対応するために国際的仕組みを

---

[14] 地球温暖化の責任は、基本的に産業革命以後化石燃料から多くの二酸化炭素を排出してきた先進国側にあり、開発途上国は気候変動による被害を受ける側にあるという認識から、先進国は、途上国が排出削減や被害軽減のための適応対策を行うための資金を求められた。2010年のCOP16で2020年までに1000億ドルの資金を動員することが決まった。

[15] COP21では法的文書の「パリ協定」の他に法的拘束力のない「COP21決定」が採択された。

[16] 途上国における森林減少・劣化の抑制や持続可能な森林経営などによって温室効果ガス排出量を削減あるいは吸収量を増大させる努力にインセンティブを与える気候変動対策。

[17] 優れた技術、システム、インフラ等や資金を日本が途上国に提供して 温室効果ガス削減を行い、その削減量の一部を日本の削減分として計上するという仕組み。

整えていくことを規定。一方、損失と被害を定めた第8条は、責任や補償の根拠を提供するものではないことが、COP21決定に記載された。

2）モンゴルの気候変動対策

（1）温室効果ガスの削減（緩和策）

モンゴルがUNFCCCに提出したINDCによると、モンゴルは2030年までに削減措置を取らなかった場合（Business as Usual: BAU）に比べ二酸化炭素を14％削減することを約束している。この削減は、①再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力）による発電の増加（2014年の再生可能エネルギー資源のシェア7.62％を2020年までに20％、2030年までに30％に増やす）、②送電ロスの削減（2014年の13.7％を2020年までに10.8％、2030年までに7.8％に減少させる）、③セメント製造における石灰石加工過程の改善などにより実施する計画である。

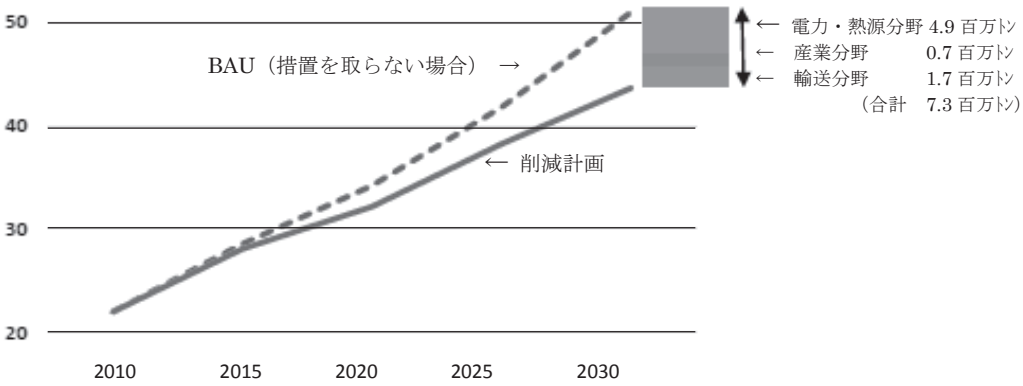

図6　モンゴルの温室効果ガス削減計画（2030年にBAU比14％削減、単位：百万トンCO_2）
出所：モンゴルのINDC（2015年9月24日にUNFCCCへ提出）

モンゴルでは再生可能エネルギー、特に太陽光の利用は、モンゴル固有の特徴（地方の人口密度が著しく低い、遊牧民の住居は固定でなく移動するゲル）もあり、モンゴルの地方において1999年から取り組んできた。10万戸のゲルにソーラーパネルを設置する国家プロジェクトは2012年に目標を達成した。2000年以降次のように再生可能エネルギーをはじめとした気候変動対策関連の政策や法制度の構築に取り組んできている。

（再生可能エネルギー開発など気候変動対策関連の主な政策・法制度）

・1999年～2012年：　10万戸ソーラーゲル国家プログラム（100,146戸を達成）
・2001年：　エネルギー法制定

・2005年～2020年：　国家再生可能エネルギー国家プログラム
・2007年：　再生可能エネルギー法制定
・2011年：　気候変動国家活動プログラム（NAPCC）の策定
・2014年：　モンゴル・グリーン開発政策の策定
・2015年：　INDCの策定、UNFCCCへの提出

モンゴルのエネルギー省によると、モンゴルは晴天が多く（年間280日以上）、7割の地域が太陽光発電に適し、また、国の1割の地域では風力発電が商業ベースで可能とのこと。モンゴルの再生可能エネルギーは、民間セクターによる開発を目指し、特に南部のゴビ地域では多くの民間企業による風力発電事業が計画されている。中でもドルノゴビ県サインシャンドの風力発電所計画は事業費12億米ドルと大きく、EBRD（欧州復興開発銀行）の融資を受けて、第4火力発電所、第3火力発電所、ダルハン発電所に次ぐ、モンゴルで第4番目に大きい発電所となる計画である（『モンゴル通信』2016年1月29日号）。また、再生可能エネルギーの固定価格買取り制度も実施しており、中央電力網接続よりも分散型システムの方の買取り価格を高くしている。

（2）温室効果ガス削減におけるモンゴルと日本の関係

日本はこれまでの国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）において、温室効果ガス排出に係る二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism: JCM）を提案し、準備状況などを報告してきた。この制度は開発途上国において日本が低炭素技術や再生可能エネルギーなどの開発や普及事業を行い、その事業で実現したCO_2排出削減や吸収に関する日本の貢献を二国間で評価し、当該排出削減量の一部を日本の排出削減分に移転する仕組みである。

京都議定書において、国連管理（UNFCCC）の下で実施しているクリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism: CDM）という制度がある。これは先進国が途上国におけるプロジェクトで協力して実現した排出削減量のクレジット化が行われる仕組みであるが、対象とする案件の分野に制限[18]があることなどからCDMを補完するものとしてJCMが提案された。2016年2月時点でモンゴルを含む16カ国とJCMの実施について合意し、パイロットプロジェクトや制度構築に向けた可能性調査、実証などが実施されている。

JCMはこれまで国連による国際的な気候変動対策の枠組みの中で認められたものではなかったが、昨年末のCOP21で採決されたパリ協定において市場メカニズムについて規定した第6条で、「各国が国際的に移転される緩和の成果を削減目標に活用する場合、持続可能

[18] 高効率石炭火力発電が限定的、CCS（CO_2の貯留）は対象外、省エネ案件は実績が無い。

な開発を促進し環境の保全と透明性を確保する」と記載され、JCMを活用できる可能性が広がった。今後、排出削減量の二重カウント（途上国も先進国と同じようにCO_2の排出削減努力を行うためダブルカウントを避けることが必要）の防止をはじめとする実施に必要な詳細なルールが検討される。

モンゴルにおけるJCMプロジェクトについては、2015年6月30日のJCMに関する日・モンゴル合同員会において、初めて次の2件のプロジェクトが登録された[19]。

① ウランバートル市第118学校への高効率熱供給ボイラの新設（登録プロジェクト第1号）
② ボルヌール郡への高効率熱供給ボイラの新設による熱供給システムの集約化（登録プロジェクト第2号）

2件とも本邦企業は株式会社数理計画で、施設の暖房用に温水を供給する石炭ボイラを、高効率ボイラに転換することにより、石炭燃焼に伴うCO_2排出量を削減する。①は、学校において旧型の熱供給ボイラに代わり、最新型の高効率ボイラを導入し（300kW×2台）、暖房用温水を供給する。②は、複数の施設ごとに使われている旧型の熱供給ボイラに代わり、高効率ボイラを集約的に導入し（650kW×3台）、暖房用温水を供給する。熱供給ボイラは集中制御システムにより運転管理が行われる。

導入する熱供給ボイラは、排ガスの温度及び含有酸素濃度などの計測結果に基づきボイラ運転を最適化することにより、高効率を達成する。本事業により石炭消費量が削減され、CO_2排出削減を達成するとともに大気汚染物質の排出も削減される。①および②のプロジェクトによる年間のCO_2削減量はそれぞれ92ﾄﾝCO_2、206ﾄﾝCO_2が想定されている。

また、2015年度の環境省のJCM資金支援事業（初期投資費用の1/2を限度として設備補助）の対象として、「首都近郊農場での2.1MW太陽光発電による電力供給プロジェクト」および「ダルハン市における10MW太陽光発電事業」の2件が今年の1月12日に採択された[20]。前者は、ウランバートル市近郊に野菜生産を展開しているファームドゥ株式会社の合弁企業が、自社農場内に太陽光パネルを設置し、発電および売電を行う事業。年間2,707ﾄﾝCO_2の削減を見込んでいる。後者は、シャープ株式会社がモンゴル第二の都市のダルハンにおいて、10MWの大規模な太陽光発電事業を行うプロジェクトで、年間14,746ﾄﾝCO_2の削減を想定している。

---

[19] 環境省「二国間クレジット制度（JCM）に係るプロジェクトの登録について」http://www.env.go.jp/press/101180.html

[20] 環境省「平成27年度二国間クレジット制度を利用したプロジェクト設備補助事業の採択案件の決定について」https://www.env.go.jp/press/101777-print.html

今後、パリ協定にもとづく気候変動緩和策でこれらのプロジェクトがパイロットモデルとなり、両国の連携した取り組みによりCO_2削減が促進されることが望まれる。

(3) 気候変動リスクの軽減策（適応策）

これまでみたように、砂漠化しやすい脆弱な生態系にあるモンゴルにおいて1940年以降すでに平均気温が2℃上昇しており、自然環境に依存する牧畜や作物生産分野をはじめとして気候変動への対応策が不可欠となっている。昨年の9月にUNFCCCに提出されたINDCでは、モンゴル政府は次のような適応策に重きをおいている。

- **牧畜分野：**牧草地管理の改善を通じた生態系バランスの維持
- **耕種農業分野：**裸地休閑地の削減、土壌水分の保持、新品種の導入、ウォーターハーベスティングを含む節水かんがい技術などにより作物生産の確保
- **水資源分野：**水資源を涵養する河川上流域の保全、流域の水資源管理の強化
- **森林資源分野：**森林伐採の減少、植林、持続可能な森林管理
- **災害管理分野：**環境や社会・経済損失を防ぐ効果的災害管理の構築

また、適応目標を達成するための課題の一つとして資金、投資が不足していることを挙げ、計画している適応策を実施するには、合計340億米ドルが必要とし、その8割（270億米ドル）について国際的資金やドナーの支援を期待している。

(4) モンゴルの気候変動対策への支援

国際的な気候変動対策議論には、3. の1）で述べたように地球温暖化の責任は先進国側にあり、開発途上国側は気候変動による被害を受ける側という基本的な認識がある。これは「共通だが差異ある責任（common but differentiated responsibilities）」という表現が気候変動の国際議論の際に用いられ、パリ合意にも記されている。

先進国は、途上国が気候変動対策を取るための資金を2020年までに1000億ドル動員することを2010年にメキシコで開催されたCOP16で約束した。2020年以降については、昨年末のCOP21で2025年までに1000億ドルを下限として金額を決めることを合意している。

OECD（経済協力開発機構）が途上国に協力した先進国の支援をまとめており、このデータで気候変動対策に関連した海外からのモンゴルへの支援額をみると、2014年は約1400万米ドル（1ドル・115円換算で約16億円）で、アジアの韓国と日本、欧州のドイツ、世界銀行に設置されている信託基金のGEF（地球環境ファシリティ）が100万米ドルを超えている（図7）。気候変動の緩和と適応別の協力件数をみると、現状においてはCO_2の排出削減

や省エネルギー、再生可能エネルギー開発などの気候変動の緩和を支援する協力の方が、気候変動適応のための協力より多い（図8）。

途上国への気候変動対策支援額については、統計データによる全体の正確な把握が未だ難しく、また、高効率石炭火力発電への協力を含めるかどうかでも意見が分かれている。したがって図7で示したモンゴルへの支援額も目安程度でしかないが、現状ではかなり少額と考えられ、今後、緩和策、適応策の両面からの支援の充実が不可欠である。

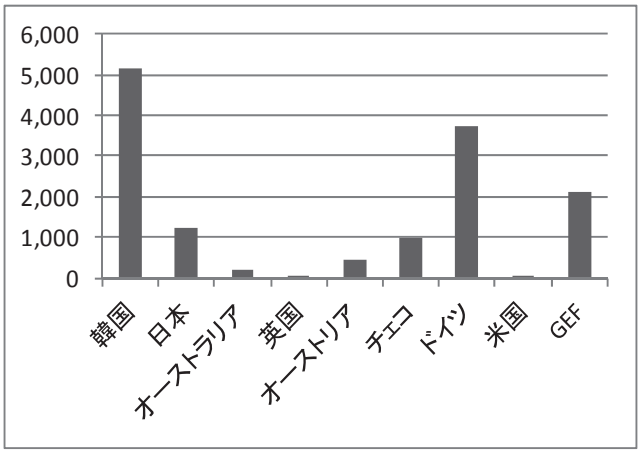

図7　気候変動対策関連の2014年支援額（単位：千米ドル）
出所：OECD

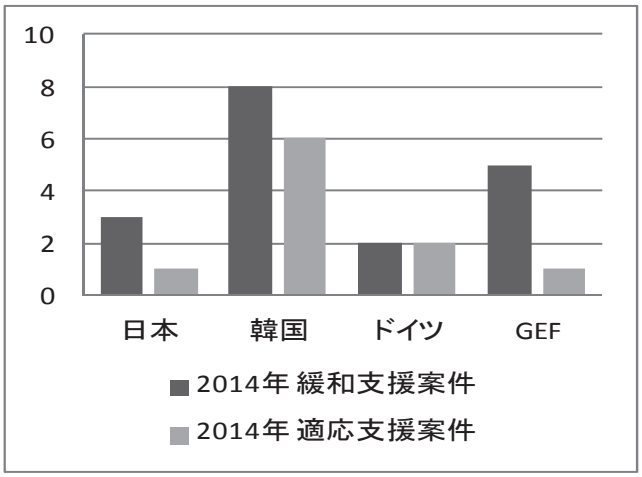

図8　気候変動関連の2014年支援件数
出所：OECD

おわりに

気温上昇のスピードの速さや自然災害の増加などの気候変動に関するデータ、永久凍土の分布とその融解、降水量や表面水の少なさなどの自然環境を考え合わせると、モンゴルは気候変動の影響をかなり受けやすい国と思われる。世界の気候変動をめぐる国際会議の議論や現状認識において気候変動脆弱国と位置づけられている、太平洋などの小島嶼開発途上国、アフリカ諸国、後発開発途上国（LDCs）と同じように気候変動対策、特に被害の軽減を図る適応策が急がれる。

2000年代の後半以降モンゴル経済の急成長の原動力となった鉱物資源は、最近の中国経済の減速による需要減により以前よりもエンジンとしての力が弱くなってきた。さらに気候変動対策から世界は脱化石燃料の方向に向かっており、タバントルゴイをはじめとする石炭資源の経済的位置づけも低くならざるを得ないだろう。自前の資金で対策をとれる経済的限界が低くなっており、気候変動脆弱国として必要な支援を得られるよう、国際的にモンゴル特有の気候変動問題を効果的にアピールしていくことが今重要であると考える。

ひとつ幸いなこととして、太陽光や風力を活用する再生可能エネルギー生産についてはモンゴルに適地が多く、また超過疎なモンゴルの地方に適し分散型の電力システムを構築しやすい。気候変動脆弱国であるものの、少なからず存在するモンゴルのメリットを最大限活かしていくことが求められている。

（元モンゴル国派遣JICA専門家）