

# 経済

## 教室

茅 陽一

山口 光恒

東京大学名誉教授  
地球環境産業技術研究機構  
参与

### ポイント

- 各国作成の自主目標の実効性に疑問の声
- マイナス排出の新技术は実現に課題多く
- 各部門でゼロ排出の技術積み上げが有効

かや・よついち 34年生  
東大工学博士。地球環境産業技術研究機構理事

やまぐち・みつね 39年生  
慶大経卒。専門は環境経済学。元慶大教授



の履行の可能性に疑問があることを、多くの専門家が指摘している。こうした中で条約加盟国で取り組みを確認し合う「タラノア対話」や、23年に開催される1回目の進捗状況調査で各国・地域のプレッジの強化が協議される。ただし反発の声も予想され、実現は容易ではない。

こうした短期の状況だけでなく、長期の対策シナリオにも問題がある。我々が二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出を続け

る限り、長期的な気温上昇は続く。CO<sub>2</sub>は超長期で大気中に滞留するので、CO<sub>2</sub>を追加的に排出すればそれに相当するだけ気温は上昇するからだ。この意味でCO<sub>2</sub>排出

これだけの規模のBECCSのための植物を生育するには、インドの国土面積と同程度、あるいはその2倍の土地が必要とされる。これは世界の耕作可能地の25〜46%にもなる。第2は種の多様性や水供給への悪影響、第3は多量のCO<sub>2</sub>を貯留する場所の問題である。大規模なBECCSに依存する手法が行き詰まれば、2度目標は破綻し、長期的に気温上昇が続く。これは避けねばならない。

また、国連の持続可能な開発目標にも示されている通り、世界には気候変動以外にも貧困や飢餓の撲滅など同時並行的に取り組むべき目標がある。また先進国では財政赤字、少子高齢化、年金・医療制度など喫緊の課題が山積している。気候変動の問題とそ

最後に気候変動問題を考えるにあたって避けられない問題として、不確実性と、他の重要課題とのバランスについて触れておきたい。不確実性で最大の問題は、大気中のCO<sub>2</sub>濃度と気温上昇との関係(気候感度)である。IPCCによれば、CO<sub>2</sub>濃度が2倍になった時の気温上昇の幅は1.5〜4.5度と、実に3倍の開きがある。IPCCでは3度という中庸の値を用いて2度目標の達成のシナリオを描いたが、その中心は66%以上の確率で目標を達成するというものである。つまり2度を超える確率も最大34%あるのである。これに上述の気候感度の幅を考慮すると目標達成の確率は上下に大きく振れる。2度目標達成のシナリオにはこれほど大きな不確実性がある。

## 温暖化「パリ協定」の課題

# 「吸収」依存のシナリオ 限界

## 人為的排出ゼロを指針に

なく、長期の対策シナリオにも問題がある。我々が二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出を続け

出で相殺するとしている。この結果、今世紀中の累計のマイナス排出量は6千億〜8千億ト、現在の世界のCO<sub>2</sub>排出量の20年分以上に相当する規模に達することになる。すなわち2度目標とは大量のマイナス排出に依存したシナリオなのである。このことは政策決定者にはほとんど知られていなかった。

また、国連の持続可能な開発目標にも示されている通り、世界には気候変動以外にも貧困や飢餓の撲滅など同時並行的に取り組むべき目標がある。また先進国では財政赤字、少子高齢化、年金・医療制度など喫緊の課題が山積している。気候変動の問題とそ

部門	排出ゼロ技術	解決すべき課題
発電	再生可能エネルギー	太陽光や風力発電は出力変動の調整用に大量の蓄電池の供給と低コスト化 周波数の高速制御技術の確立
	原子力	使用済み核燃料処理問題など
運輸	電化・水素(乗用車、軽トラックなど)	大量の電池の供給と低コスト化
	バイオ燃料(大型トラック、船舶、航空機)	安価なセルロース系燃料の大量生産
鉄鋼	鉄鉱石の水素直接還元・電気分解	大量の電力を消費するため、再生エネなどの脱炭素電気の供給と低コスト化 CO <sub>2</sub> の回収・貯留(CCS)装置を備えた高炉方式との協調的利用

出を実現する。パリ協定で合意した2度目標であるが、目標達成のための排出削減シナリオは、国連気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が協定の採択以前にまとめている。そのほとんどのシナリオは21

とはいえ3年前に合意したばかりの2度目標を破棄するのは政治的に非現実的である。筆者の提案は、長期でのCO<sub>2</sub>ゼロ排出を、国を含む全ての主体の行動指針とすることである。その上で各主体で挑戦すべき削減技術を検討

する。例として、代表的なCO<sub>2</sub>排出部門である発電、運輸、鉄鋼を対象に、排出ゼロに向けた技術と課題を検討してみた(表参照)。発電部門では、化石燃料をほぼゼロとし、太陽光や風力を大幅に増やす必要がある。蓄電池の確保や周波数の安定などが課題である。運輸部門では、大型トラック、船舶、飛行機の対策が問題になる。これらは蓄電池が巨大になるため電化は難しく、バイオ燃料の利用がほとんど唯一の解となる。安価なセルロース系燃料を大量生産する試みは世界各地であるが、成功するかどうかは楽観できない。

また、国連の持続可能な開発目標にも示されている通り、世界には気候変動以外にも貧困や飢餓の撲滅など同時並行的に取り組むべき目標がある。また先進国では財政赤字、少子高齢化、年金・医療制度など喫緊の課題が山積している。気候変動の問題とそ

とところがその内容は様々で、特に新興国や途上国などのプレッジは国内総生産(GDP)当たりの排出目標(中国、インドなど)や、何も対策をしない場合に比べた削減率(メキシコ、韓国など)が大半で、さらに先進国からの各種支援を条件にしたものが多々ある。プレッジを順守し

実際の最終的な世界の絶対排出量は不明である。これらのプレッジでは2度目標達成の軌道に届かないことや、さらに米国のパリ協定離脱も含めてプレッジそのも