

世界の 2100 年までの温室効果ガス排出量の時間経路をどう考えるべきか？

山本 博巳

◇世界の温室効果ガス排出量の時間経路

温暖化防止の国際交渉等において、気温上昇の受忍限度として参照される 2°C に抑えるために、2050 年に世界の温室効果ガス排出量を半減する長期目標が言及される。わが国でも、2012 年「環境基本計画」において「(2050 年までに半減する) 目標をすべての国と共有する」一方、自らの長期目標としては「80%の削減を目指す」とした。

気候科学の知見によると、ピーク昇温量と CO₂ の累積排出量は、近似的に比例関係にある。従って、2050 年までの排出量の多寡によらず、21 世紀末までの累積排出量が同じであれば同程度の気温上昇となる。2050 年までの排出量を上述の目標よりも多く許容しつつ、今世紀後半に大幅に排出削減し、極端な場合は排出量を負にすれば、長期的な温度上昇抑制が達成できる。

◇「負の排出」を実現する CDR 技術

CDR (Carbon Dioxide Removal) とは、大気中の CO₂ を除去する手段の総称である。IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 等の国際議論でも言及される代表例が、CO₂ 回収貯留 (CCS) 付きバイオマス発電 (BECCS) である。栽培時に大気中から CO₂ を吸収し、燃焼・発電時の CO₂ を回収貯留するので、ライフサイクル排出量が負になる。

バイオマス発電は実用段階にあり、CCS も研究が進んでいるが、現時点ではシステムとしての BECCS は未完成である。また、BECCS の大量導入の前提となるバイオマスの大規模利用には、生産性向上などの課題がある。

なお、その他の CDR としては、大規模植林や、空気中の CO₂ を直接回収・貯留する技術も提案されている。

◇2100 年までの CO₂ 排出経路と CDR の役割

電力中央研究所では、BECCS の利用可能性と、経済最適な CO₂ 排出量の時間経路の関係を分析した。(図)。

バイオマス資源量は、土地利用競合等に楽観的な仮定をおくケースを上限、22%ケース (廃棄物系バイオマスの利用に限定) を下限として想定した。下限ケースでは、2050 年の CO₂ 排出量は 1990 年比で 50%水準への削減を強いられ、その後も「我慢の省エネ」などのより高価な排出抑制手段の大規模な実施が必要になる。排出削減の限界費用である CO₂ 価格は時間経過につれて高騰し、2100 年までに 3,000 ドル/t-CO₂ を超える。これは、LNG 複合サイクル (排出原単位 450g-CO₂/kWh と想定) の発電コストの上乗せ分として 130 円/kWh を、石炭火力 (940g-CO₂/kWh) に対しては 280 円/kWh を、各々強いる。

上限ケースでは、2050 年の CO₂ 排出量は 1990 年レベルでよく、2080 年以降に CO₂ 排出量を負にする選択を採る。その際の CO₂ 価格は、2100 年時点でも 1,000 ドル/t-CO₂ 程度に抑

えられる。この両ケースの炭素価格の差が、CDR の価値と言える。

◇長期的な温暖化対策のあり方

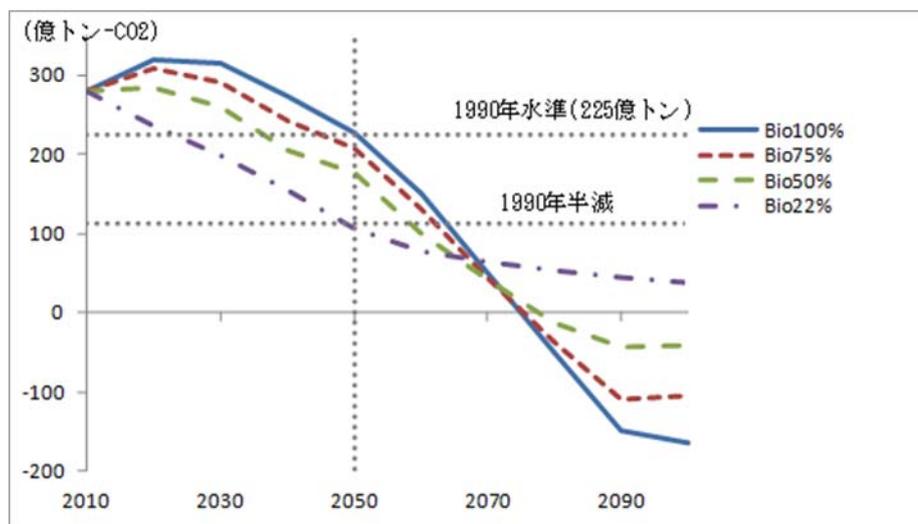
CDRは、現時点で確認されたものではなく、当面のCO2排出経路の選択の視野には入らない。しかし、今世紀後半の導入可能性の確認が得られれば、図に示すように今世紀前半のCO2排出経路の選択にも影響する。当面は厳しい長期目標の遵守を目指すとしても、真に合理的な排出量の時間経路の選択には柔軟性があり得ることを指摘したい。

電力中央研究所 社会経済研究所 エネルギー技術評価領域 上席研究員
山本博巳／やまもと ひろみ

1990年電力中央研究所入所。

現在、上席研究員。

専門はエネルギーシステム分析、再生可能エネルギー評価。



世界のCO2排出量の時間経路の分析結果。今世紀末の気温上昇が2℃以下（60%超の確率）となるよう、IPCCの知見に基づき2010年から2100年までの累積CO2排出量を約1.3兆トンに抑制する。バイオマス利用可能量はBio100%では年間約480EJ（110億石油換算トン、2100年時点）、Bio22%ではその22%（100EJ）である。IPCC特別報告書によれば、年間50～500EJのバイオマスが技術的に供給可能とされる。