

CO₂の排出削減について

1. はじめに

GHG 排出削減を目的とした研究として、燃料電池、CO₂の転換、再生可能資源の利活用など、数多く実施されている。CO₂排出削減の具体的な数値目標としては京都議定書とパリ協定があり、京都議定書の削減目標（90年比で2008~12年に6%削減）はある程度達成されたが、その後は震災や原発事故などもあり、ドイツやフランスと比較してそれほど進展していない状況である。これに対し、2020年10月の菅首相の所信表明演説で、“温室効果ガスの排出量と吸収量を2050年に実質ゼロとする”目標が示され、どの程度削減？いつまでに削減？というターゲットがより具体的となった。

現在、使用できる1次エネルギー源は、化石資源や原子力の枯渇性資源と太陽光や風力、地熱などの再生可能資源である。2018年の電力供給実績では、化石資源77%、原子力6%、再生可能資源17%であった¹⁾。CO₂排出量を実質ゼロとするためには、再生可能資源の拡充と併せて、化石資源を利用した際のCO₂回収と利用(CCUS)について、具体的な方法を検討し、実施していく必要がある。

2. 二酸化炭素の利活用

現在、CO₂の回収・貯留法と併せて、様々なCO₂の利用法が検討されている²⁾。化学変換について考えると、微生物変換、電気化学変換、触媒変換のすべてのCO₂変換では基本的に還元反応となる。触媒変換によって得られ

る化学物質としては、メタン、メタノール、ギ酸、合成ガスが挙げられる³⁾。これらの反応ではNiやCuなどが触媒成分として使用されているが、平衡制約が厳しい反応、もしくは急激な発熱・吸熱を伴う反応であるため、触媒開発のみならず、反応装置やプロセスの検討も必要となる。一方、合成ガスやメタノールからの直鎖炭化水素、低級オレフィン、アルコールや芳香族などの基礎化学品へ転換が可能であり(CO₂からのC1ケミストリー)、化石資源代替となる非常に重要な技術である。

3. おわりに

発電、鉄鋼プロセス、化学プロセスのそれぞれで発生するCO₂の量と濃度、および含まれる不純物(触媒劣化成分)は異なるため、それぞれに適した回収・利用法を検討・採用する必要がある。一方、触媒による化学変換では水素の安定供給に注意を払わなければならない。CO₂の化学変換、その他の基礎化学品の合成プロセスだけでなく、原油の精製にも水素が必要であり、再エネ由来水素(水電解水素)だけで安定な供給が可能であるのかどうか、従来の化石資源由来水素との併用なども考慮する必要がある⁴⁾。

1) 資源エネルギー庁資料(2018年度)

2) ChemSusChem, 2008, 1, 893-899

3) Chem. Soc. Rev., 2011, 40, 3703-3727; Chem. Rev., 2017, 117, 9804-9838

4) 化学工学, 2021, 85(1), 26-29

文責 東工大 多湖 輝興