

CCU・カーボンリサイクルに必要な低炭素化以外の視点

－ CCUS という分類学により生じる誤解 －

新エネルギーグループ 柴田 善朗

サマリー

近年、CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage) として、CCS (Carbon Capture and Storage) と CCU (Carbon Capture and Utilization) が同一のカテゴリーに分類され、議論されることが多い。しかしながら、CCS は排出される CO₂ を固定化・貯留することで大気への放出を回避する技術、CCU は大気放出前の CO₂ を再利用して、燃料、化学品、建材等を製造・利用する技術である。CO₂ 分離回収より下流の特性が全く異なる CCS と CCU を CCUS に同分類することで、誤って CCU に対しても CCS と同様の機能を要求し、CCU の本来の意義を誤解した論調、学術論文、報告書等が数多く見られる。そこで、本研究では、CCS と CCU の機能や役割に関する違いに基づき、主に燃料製造を対象とした CCU の本来の意義を明らかにした。

CO₂ 再排出、CO₂ 固定化期間、CO₂ 起源の限定等、CCU に対する間違った解釈は、CCS と CCU を CCUS に同分類することによって、CCS 特有の CO₂ の永久的な固定化という機能を CCU にも求めてしまうことに原因がある。CCU は従来型燃料・原料を代替することで低炭素化を図る技術であることから、どの程度従来型燃料・原料を代替できるかが主要な評価軸であり、CO₂ 再排出の回避、CO₂ 固定化期間の長期化、CO₂ 起源の非化石由来のみへの限定は、考慮する必要がない。

一般に、多くの変換プロセスを必要とする CCU は、CCS と比べて CO₂ 排出削減効果が劣る。しかしながら、CCU 技術として燃料製造にフォーカスすると、化石燃料の代替による輸入削減を通じたエネルギーセキュリティ改善のメリットがある。したがって、CCU に対しては、低炭素化に加えて、化石燃料を利用し続けながら低炭素化を図る CCS には無いエネルギーセキュリティ改善効果という評価軸を踏まえた議論が求められる。

CCU の低炭素化効果をより高めるためには、燃料製造の場合に必要な水素の CO₂ 排出係数の最小化が必須となることから、水素は化石燃料+CCS 由来か再エネ由来が候補となる。しかしながら、化石燃料+CCS 由来の場合は、化石燃料を水素と CO₂ に分離後、再度燃料を製造するという無意味なプロセスであるとともに、CCU の重要な意義である化石燃料代替効果が得られない。したがって、CCU で利用する水素は再エネ由来が望ましい。むしろ、化石燃料+CCS 由来の水素は CCU に利用するのではなく直接利用することに意義がある。また、CO₂ を化石燃料という形で既に輸入しているわが国の視点から見ると、輸入水素を用いて CCU を実施するとなれば、エネルギーセキュリティ改善効果が得られない

だけでなく、低炭素化効果も CCS より劣ることから、国内で CCU を実施する意義が薄れる。したがって、CCU で利用する水素は国産の再エネ由来が望ましい。

CCU による燃料製造は、バイオマス由来や DAC (Direct Air Capture) 由来の CO₂ のみならず不可避に排出される化石燃料由来 CO₂ を再利用し、再エネ水素と結合させて、燃料を合成・利用することである。つまり、化石燃料を有効活用しつつ、徐々に低炭素化を目指すものであり、欧州を中心とした化石燃料利用の急激な削減・停止という方向性とは異なり、低炭素化に向けた現実的なパスを描くための参考になると考えられる。

一方で、CCU、カーボンリサイクル、炭素循環等の概念は重要であるが、CO₂ 利用の合理性や経済性を踏まえた議論も必要である。例えば、水素は直接利用が望ましく、都市ガスネットワークへの合成メタン注入に見られるような既存インフラの活用というメリットがなければ、CCU で水素を用いて燃料を製造する意義はない。

従来型燃料・原料の代替、エネルギーセキュリティの改善、不可避な CO₂ 排出の再利用、既存インフラの活用等の CCU の本来の意義が正しく理解されない背景には、低炭素化に比重を置きすぎたエネルギーシステムの議論があると考えられる。低炭素化以外のこれらのメリットにも着目した CCU の議論が今後求められる。

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp