

カーボンリサイクル燃料の炭素源に関する試論（3）

—CO₂ 排出削減効果の帰属—

2021年5月

日本エネルギー経済研究所 電力・新エネルギーユニット
新エネルギーグループ マネージャー 柴田善朗, 主任研究員 大槻貴司

1. 本稿のポイント

- 化石燃料由来 CO₂ を用いたカーボンリサイクル燃料における CO₂ 排出削減効果の帰属について主に2つの考え方がある。
- 一つ目は、カーボンリサイクル燃料の製造・利用主体のみに属するという考え方である。この考え方は次の二つのロジックに基づいている。①カーボンリサイクル燃料の製造・利用において CO₂ は分離回収・再排出されているだけであり、CO₂ 排出削減効果は水素に依存していることから、カーボンリサイクル燃料の利用は水素の直接利用と同義である。②仮に、CO₂ 分離回収施設にも CO₂ 排出削減効果の一部を帰属させるためには、「カーボンリサイクル燃料利用による CO₂ 削減効果 > 水素直接利用による CO₂ 削減効果」でなければならないが、変換プロセスの効率によって、CO₂ 排出削減効果は絶対的に「水素直接利用 > カーボンリサイクル燃料利用」である。したがって、CO₂ 分離回収施設には CO₂ 排出削減効果は帰属しないという考え方である。
- 二つ目は、化石燃料由来 CO₂ の提供側（発電所や産業プラント等）とカーボンリサイクル燃料の製造・利用側で配分すべきという考え方である。カーボンリサイクルにおいて CO₂ 提供側と利用側は相互依存的な関係になる。つまり、CO₂ 提供側にとっては利用側が無ければ CO₂ 削減を実現できず、他方、利用側にとっては CO₂ 提供が必須である。その観点からすれば、両者が協業しやすい仕組みが重要であり、双方に CO₂ 削減効果を分配することは必要といえる。仮に炭素提供側に CO₂ 削減効果が分配されなければ、発電所や産業プラントがカーボンリサイクルに参画する動機が弱まる。加えて、発電所や産業プラントは CO₂ 対策を何ら実施していないことになるため、脱炭素化の流れの中でプラントの早期閉鎖等に繋がりがかねない。これは炭素源の減少を意味し、CO₂ 利用側にとっても不利益となりうる。

2. 本文

第一稿と第二稿で、カーボンリサイクル燃料の原理や脱炭素社会において必要となる炭素源について議論を行った。本稿では、カーボンリサイクル燃料の CO₂ 排出削減効果の帰属について 2 つの異なる考え方を提供する。本稿は読者の方の思索・議論の一助になることを目的としており、敢えて多様な意見を併記している。

CO₂ 排出削減効果はカーボンリサイクル燃料を利用する主体のみに帰属するという考え

第一稿で述べた通り、カーボンリサイクル燃料の主役は水素であり、CO₂ は脇役（分離回収・利用・再排出の過程でオフセットされているだけ）である。したがって、カーボンリサイクル燃料の低炭素化効果はその主原料である水素に起因する。つまり、カーボンリサイクル燃料の利用＝水素の利用と見なすことができる。水素を直接利用する場合を考えてみると、水素が化石燃料を代替しており、例えば近隣に火力発電所がある場合と想定すると、そこからの CO₂ はただ排出・大気放出されるだけであり、火力発電所の CO₂ 排出削減効果はない。言い換えれば、カーボンリサイクル燃料の場合は、火力発電所からの CO₂ は一時的に分離回収されるが、時間差・地点差で分散的に排出されているだけであり、水素の直接利用と変わらない。

もし、カーボンリサイクル燃料の製造・利用における CO₂ 排出削減効果の一部を、火力発電所での CO₂ 分離回収に帰属させるというならば、その行為（火力発電所での CO₂ 分離回収）によって得られる効果を特定する必要がある。その場合、「カーボンリサイクル燃料利用による CO₂ 削減効果 > 水素直利用による CO₂ 削減効果」でなければならない。しかしながら、CO₂ 排出削減効果は、変換プロセスでの損失によって、絶対的に「水素直接利用 > カーボンリサイクル燃料利用」である。したがって、火力発電所からの CO₂ 分離回収は CO₂ 排出削減に寄与していない。つまり、火力発電所からの CO₂ 分離回収に CO₂ 排出削減効果を帰属させることはできないと考えられる。同様のことはバイオマス発電所に対しても言うことができる。

火力発電所が CCS を実施する予定であるにも関わらず、火力発電所から分離回収した CO₂ を貯留せずに、カーボンリサイクル燃料を製造するために利用（CCS 用 CO₂ の横取り）するのであれば、本来 CCS を実施することによって得られたはずであろう CO₂ 排出削減効果を火力発電所に帰属させることはできる。しかしながら、大気放出されるしかない CO₂ を利用するのであれば、CO₂ 排出削減効果はカーボンリサイクル燃料製造・利用者、つまり水素利用者に属するという考え方が合理的である。

したがって、言うまでもないが、CO₂ 分離回収に係る費用はカーボンリサイクル燃料を製造・利用する主体が負担する。

なお、次項で紹介する CO₂ 排出削減効果の CO₂ 排出源（CO₂ 提供者）との配分問題や第二稿で述べた 2050 年脱炭素社会実現における CO₂ 再排出課題を避けるために、カーボンリサイクル燃料の製造・利用主体が、自身でバイオマス発電や直接空気回収（DAC）施設を保有し、これらの施設からの CO₂ を利用することも一案である。

CO₂ 削減効果は炭素提供側とカーボンリサイクル燃料利用側の両者で分配するという考え

他方で、化石燃料 CO₂ を再利用する場合には、炭素提供側（発電所や産業プラント等）にも削減効果を分配すべきとの考え方もある。炭素提供側に CO₂ 削減効果が分配されなければ、発電所や産業プラントがカーボンリサイクルに参画する動機が弱まり、中長期的には化石燃料 CO₂ の再利用が困難となる可能性があるためである。

仮に炭素提供側に CO₂ 削減効果を分配しない場合、炭素提供側は実質的に何の排出削減対策も実施しておらず、社会の CO₂ 削減に貢献していないことになる。そして、今後、炭素税や排出権取引等の環境政策が強化された場合には、炭素提供側は化石燃料燃焼へのペナルティ（炭素税支払いやオフセットクレジットの購入費用等）を被ることになる¹。短期的に環境規制が緩やかな状況においては、それも許容できるかもしれない。対して、2050 年のカーボンニュートラル化を考えると、ペナルティを被ってまで化石燃料の発電所や産業プラントを維持するよりは、プラントの早期閉鎖もしくは燃料転換・CCS 等の代替策を講じた方が炭素提供側にとって合理的となる可能性がある。つまり、炭素提供側に CO₂ 削減効果のメリットが無い場合、「化石燃料 CO₂ の提供」を中長期的には持続できなくなる恐れがある。カーボンリサイクル燃料の量的拡大への制約となりかねず、これは CO₂ 利用側にとっても不利益となりうる。

カーボンリサイクルにおいて、炭素提供側とカーボンリサイクル燃料利用側は相互依存的な関係になると思われる。炭素提供側にとってはカーボンリサイクル燃料利用側が存在しなければ CO₂ 排出削減は実現できない。同時に、後者にとって CO₂ は必須の資源であり、安定的な調達が商業化への鍵となる（CO₂ の供給が無ければ、水素の直接利用をせざるを得なくなり、“既存インフラとの親和性”というカーボンリサイクル燃料のメリットを享受できなくなる）。両者が協業・持続しやすい仕組みが重要であり、その観点からすれば、双方に CO₂ 削減効果を分配することは必要と考えられる。なお、CO₂ 削減効果を分配する場合には、カーボンリサイクル燃料側も CO₂ 排出源と見なされることになる。

¹ 発電所や産業プラントに CO₂ 削減効果が分配されない場合においても、利用側に CO₂ を有償で引き渡せば、化石燃料燃焼へのペナルティを緩和できる。しかしながら、これはペナルティの一部を CO₂ 利用側が肩代わりしている状況であり、経済的に考えれば、実質的に CO₂ 削減効果を再分配しているといえる。

ところで、炭素提供側に削減効果を分配しない場合には、上記の通り、炭素提供側の持続可能性に課題が生じる可能性がある。第2稿の末尾でも論じたが、カーボンリサイクル燃料利用側はそういった点を踏まえて炭素調達戦略を練ること（例えば、代替の炭素源やCO₂調達インフラ等を予め想定しておくこと）が重要かもしれない。

その他の課題

以上、国内でカーボンリサイクル燃料を製造・利用するケースを前提に議論したが、カーボンリサイクル燃料を国外で製造し輸入するような国境を超える場合にも、CO₂排出削減効果の帰属に関する課題がある。A国において水素とCO₂からカーボンリサイクル燃料を製造、B国へ輸出、B国においてカーボンリサイクル燃料を利用（燃焼・CO₂再排出）する場合、CO₂は一度A国で回収され、B国で時間差で排出されるだけであり、世界全体で見たCO₂の排出量は変わらないが、越境が伴うことから、CO₂排出削減効果の帰属に関する国際的なルール作りが必要になる。

以上

お問い合わせ：report@tky.iej.or.jp