

## カーボンリサイクル燃料の炭素源に関する試論（4）

### —連載の終わりに—

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

### 連載の終わりに

これまで連載してきた「カーボンリサイクル燃料の炭素源に関する試論」(1)～(3)では、第1稿でカーボンリサイクル燃料の原理について、第2稿で2050年脱炭素社会構築に向けた留意点、第3稿でCO<sub>2</sub>排出削減効果の帰属に関する多様な考え方について紹介した。以下に本連載のポイントを整理する。本連載が、2050年脱炭素社会に向けて、カーボンリサイクル燃料に関する政策立案・制度設計の一助となれば幸いである。

- カーボンリサイクル燃料は、十分に低炭素化された水素とCO<sub>2</sub>から合成される。水素が必ず必要になることに加えて、燃料製造プロセスでのCO<sub>2</sub>分離回収と燃料利用（燃焼）プロセスでのCO<sub>2</sub>排出を伴うことから、CO<sub>2</sub>排出削減効果の評価やその帰属の考え方が非常に複雑になる。
- 原理原則に基づくと、カーボンリサイクル燃料の効果は水素に由来することから、水素が十分に低炭素化されているという条件下においては、CO<sub>2</sub>源の選定やCO<sub>2</sub>再排出は問題ない。ただし、脱炭素社会の構築が目的となる場合には異なる視点が求められる。2050年脱炭素社会までの移行期においては火力発電や産業部門からの化石燃料由来CO<sub>2</sub>の利用が考えられる一方で、2050年脱炭素社会の成立を制約条件とする場合には、CO<sub>2</sub>再排出は避けなければならない。つまり、炭素制約が比較的緩い時点（2030年や40年など）においては、化石燃料CO<sub>2</sub>がカーボンリサイクル燃料拡大への鍵となりうる。他方で、2050年までには、化石燃料CO<sub>2</sub>の再利用に制約が生じる可能性も否定できず、バイオマス由来や直接空気回収（DAC）由来のCO<sub>2</sub>等の炭素源への移行が必要となる可能性がある。時間軸を考慮したCO<sub>2</sub>調達戦略が重要であろう。
- 現在、我が国ではカーボンプライシングや2050年脱炭素社会の議論が進むが、それらが炭素源のあり方に影響を及ぼす可能性がある。例えば、炭素税が強化された場合、化石燃料CO<sub>2</sub>を再利用するシステムには課税が発生する。また、2050年に正味ゼロ排出を実現する際において、化石燃料CO<sub>2</sub>を再利用する場合には、正の排出を相殺することが必要となる。炭素税や相殺費用を誰が負うのか？（炭素提供側か利用側か）が課題となるが、以下に述べるCO<sub>2</sub>排出削減効果の帰属の問題とも密接に関係する。第

2 稿の試算で示したように、化石燃料 CO<sub>2</sub> の利用可能性の議論にはそれらの費用を考慮することが重要である。

- カーボンリサイクル燃料の製造・利用における CO<sub>2</sub> 排出削減効果の帰属の解釈も非常に複雑である。原理に基づく、カーボンリサイクル燃料の製造・利用における CO<sub>2</sub> は、CO<sub>2</sub> が半永久的に固定化・貯留される CCS の場合と異なり、分離回収・再排出されているに過ぎなく、そのプロセスにおいて CO<sub>2</sub> 排出削減効果は無く、CO<sub>2</sub> 排出削減効果は水素のみに依存することから、カーボンリサイクル燃料の利用主体（つまり水素の利用主体と同義）が CO<sub>2</sub> 排出削減効果の全てを有するという考え方がある。一方で、カーボンリサイクル燃料は CO<sub>2</sub> の提供が無ければ製造できないことから、CO<sub>2</sub> 提供側とカーボンリサイクル燃料製造・利用側は相互依存的な関係にあり、CO<sub>2</sub> 排出削減効果を両方で配分すべきとの考え方もある。つまり、例えば化石燃料利用者は CO<sub>2</sub> 排出源であるとともに、カーボンリサイクル燃料を製造するために必要な CO<sub>2</sub> の提供者でもあり、化石燃料利用主体とカーボンリサイクル燃料製造・利用主体の協働が必要であるという考え方である。
- カーボンリサイクル燃料は、現在の化石燃料を基盤とし成熟した既存技術・インフラの活用を通じて経済合理的に水素を利用し易くするための方策であり、CCU やカーボンリサイクルによる CO<sub>2</sub> 排出削減が主目的ではないということには留意が必要である。ただし、技術的には、水素と CCU・カーボンリサイクルの両方の領域に跨ることから、その機能・役割に対する解釈が複雑化している。カーボンリサイクル燃料を経済合理的な脱炭素社会実現のための一つのオプションとして位置づけるためには、早期の社会実装を見据えた具体的な制度設計に向けて更に深い議論が求められる。
- CO<sub>2</sub> を固定化・貯留することで大気放出を半永久的に回避する CCS という理解しやすい技術とは異なり、CCU・カーボンリサイクルには多種多様な技術がある。本稿で対象とした水素が必要で水素が CO<sub>2</sub> 削減効果の主役であるカーボンリサイクル燃料、炭酸カルシウムやコンクリート養生のような CO<sub>2</sub> がほぼ固定化され CCS に近い技術、尿素、メタノール、ドライアイスのように既に化石燃料由来 CO<sub>2</sub> を利用している技術等がある。CO<sub>2</sub> をリサイクルするという考えは大事ではあるものの、CO<sub>2</sub> が固定化され大気放出が回避されるのか、何が何を代替することにより CO<sub>2</sub> 排出削減が得られるのか等、各技術の機能と効果を詳細に分類することが求められる。この思考・分類プロセス無くしては、全ての CCU・カーボンリサイクル技術を、低炭素化に資するものとして誤った認識を植え付けてしまう可能性があると同時に、一方で低炭素化に意味のないものと位置付けてしまう可能性もある。

以上