

日本LPガス協会「グリーンLPガスの生産技術開発に向けた研究会」

最終報告（課題と今後の方向性）

昨年 11 月から各月(通算 5 回)の研究会開催が開催出来たことにより、多方面に亘る検討を行うことが出来た。

特にガス体エネルギーとして先行している都市ガスのメタネーション技術の理解をきっかけに、最新の FT 合成、DME 合成、LP ガス合成を始めとする幅広い分野に亘る技術のシーズを集積することによって、分散型エネルギーとして優れた特性を持つ LP ガスが今後も引き続き我が国の基幹エネルギーとして存在し続け、選択され続けるために必要なカーボンニュートラル化（グリーン化）に向けた技術開発面での道筋や課題が整理出来たことは、本研究会での成果であったと言える。

● 研究会で確認された技術情報

- ・当研究会ではグリーン LP ガスの製造技術に係る各技術の利点・課題を整理した。このうち、メタン製造を目的とするメタネーション技術の応用に関しては、原料となる CO_2 と水素からのメタン (CH_4) 合成反応に特化した触媒を使用することや、合成そのものがメタンで止まってしまうプロセスであること、また著しい発熱反応であること等により、LP ガス製造にそのまま応用することは、困難であることが判明した。
- ・又、FT 合成については、石油との関連性が強く、汎用性の高い技術であるものの、 C_3 、 C_4 の連鎖成長確率が 0.6 であるというプロセス技術的な制約を越えることが困難であり、さらに CO_2 から CO への逆シフト反応を行う必要があるなど、目的生産物として C_3 、 C_4 を選択的に求めるには、技術開発上のハードルが高いことが明らかになった。
- ・メタネーションの発展形である SOEC 共電解メタネーションからは、LP ガスの併産も可能なことが示されたが、将来的なグリーン LP ガスの有効な手段として期待出来るものの、2030 年に向けた早期の社会実装に間に合わせるには、基礎研究の分野を含め、種々の課題があることが確認された。
- ・こうしたなか、バイオ原料からの DME 合成(グリーン DME)については、合成方法は LP ガス合成に近似するものの、LP ガスとは組成の異なる含酸素燃料 (CH_3OCH_3) であり、グリーン DME と LP ガスを混和することにより、LP ガスの低炭素化を図ることが可能であることが確認された。
- ・又、 CO 乃至は CO_2 と水素を原料として用い、同一反応塔内でのメタノールから DME への改質を経て、LP ガス合成（プロパネーション、ブタネーション）を行うことは技術的にも可能であることが、過去の実証研究からも確認された。

● 実証化を進める上での課題

- ・LP ガス合成に関しては、主たる生産物がプロパンではなく、ブタン（イソブタン）となり、異性化反応によってノルマル化は可能ながら、プロパンへの置換は困難であることが判った。ただし、プロパンを主たる目的生産物とする合成技術も一定の触媒、温度・圧力の条件下で生成可能であることも基礎研究レベルでは実証出来ているため、今後さらに研究を進めることが必要である。
- ・又、グリーン DME についても、社会実装に際しては、バイオマス或いは再生可能資源等の原料の経済性検討と選択、原料から生成する合成ガス（CO と水素）の改質技術や、実際に LP ガスと混合する際のインフラ検証等の課題を解消して行く必要がある。

● 研究会を通じた今後の方向性

- ・プロパンのグリーン化については、即効性のある形での手段が当面存在しない中で、グリーン DME とプロパンの混合方式は、社会が求める速やかな社会実装に向けた有効策であると考えられる。
- ・欧州や米国においても、バイオ原料由来の LP ガス合成技術開発が進められており、又、バイオ原料からの LP ガス製造は LP ガスとバイオガスの複合的な地産地消を求める方法として重要であり、地域循環共生圏の構築と共に注視する必要がある。しかしながら、2050 年に向けても相当量の LP ガス需要が残ると見通されるなかで、原料調達面での制約等により、バイオ原料に基づくグリーン化だけで LP ガス需要量全体のカーボンニュートラル化を図ることは、困難が予想される。
- ・従って、2050 年以降も社会が必要とする LP ガスを持続可能なエネルギーとして責任を持って供給し続けるためにも、グリーン DME と共に、カーボンフリーの LP ガス合成（プロパネーション、ブタネーション）による技術開発を並行して進め、社会実装に繋げていくアプローチが極めて重要となる。

本研究会には多方面からの情報提供とご協力をいただいた。コロナ禍により幾度かオンライン開催を余儀なくされるなど、様々な制約を受けながらも、数多くの貴重なプレゼンテーションを行っていただいた関係者の方々、研究会を纏め上げていただいた座長の早稲田大学関根教授、行政面からのアドバイスをいただいた経済産業省石油流通課 橋爪企画官、家田課長補佐に、深く感謝を申し上げたい。

以上