

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2020A1,A2,B

2024年3月31日

所属:岐阜大学

氏名:小林 信介



2020 年度 助成 研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

| | |
|--------------|--|
| 研究テーマ | 噴流層型プラズマリアクターを用いた常温・常圧でのダイレクトメタノール合成技術の開発 |
| 研究の結果 | <p>これまでの研究においてプラズマによるメタノール合成においては温度制御が極めて重要であることが明らかになった。そのため、本研究においてはリアクター内の温度制御が可能な水電極プラズマリアクターを作製した。水電極プラズマリアクターは、プラズマを発生させる電極の一方を水に変えたもので、リアクター内を循環する水はクーラーを通して冷却できることから、リアクター内の温度を容易に調整することが可能となっている。リアクター出口には合成したメタノールをトラップするための冷却装置が取り付けられている。反応ガスには、CO₂とH₂を用い、40℃の温度条件下においてメタノールの合成実験を実施した。実験では、ガス流量やガス組成を変化させ、エタノールの収率評価を実施した。以下に実験で得られた知見をまとめて示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● これまでの温度制御無しの実験においては、メタノール合成を確認することができなかったが、リアクターの温度制御が可能な水電極を用いることによりメタノールの合成が確認することができた。 ● 導入するガス組成によるメタノール合成量は大きく変化する。ただし、エタノール合成においては等量比に従わず、H₂量を多くする必要があることがわかった。 ● DBD プラズマによるCO₂の分解は困難であることが知られていることから、CO₂にCOをわずかに混合し、メタノール合成を行なったところ、メタノール合成量が飛躍的に増大するとともに、メタノール選択率も大幅に増大できることがわかった。そのため、CO₂分解が容易なマイクロ波プラズマ等を用いてCO₂分解した後、DBD プラズマでメタノールを合成する等のプロセスが考えられる。(マイクロ波プラズマのみでは高温となるため、メタノールの分解はできない。) |
| 研究発表 (実績) | <p>【投稿論文】 Robert Karisa Masumbuko, Nobusuke Kobayashi, Yoshinori Itaya, Akira Suami, Enhanced methanol selectivity and synthesis in a non-catalytic dielectric barrier discharge (DBD) plasma reactor, Chemical Engineering Science, 287 (2024)</p> <p>【学会発表】 Robert Karisa Masumbuko, Nobusuke Kobayashi, Yoshinori Itaya, Akira Suami, Use of auxiliary gases to improve methanol selectivity and synthesis in a self-cooling nonthermal plasma, International Conference on Power Engineering 2023 (ICOPE2023), May 23 Kyoto International Conference center (2023) 神谷憲児, 井上琴音, 高田俊平, 銭衛華, 小林 信介, 板谷義紀, プラズマ反応場におけるゼオライト触媒がCO₂改質反応に与える影響の調査, 第33回環境工学総合シンポジウム 2023, 7月25日 島根くにびきメッセ(2023) 小林信介, 噴流層プラズマリアクターを用いた粒子改質・ガス改質, プラズマが拓くものづくり研究会 プラズマ技術講演会, 依頼講演 7月12日 岐阜大学(2023) Kobayashi Nobusuke, DBD Plasma Applications of Powders~Surface modification to Gas conversion~, 3 University Workshop at Nanjing Normal University, Invited Speaker Aug.14 Nanning Normal University, China (2023) 小林信介, 噴流層型プラズマリアクターを用いた微粒子改質・ガス改質, 日本粉体工業技術協会環境エネルギー・流動化分科会講演会, 依頼講演 2月26日 岐阜大学(2024)</p> |

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。