

C12A7:F を触媒とした固体高分子型燃料電池の特性

Characteristics of polymer-electrolyte fuel cells using C12A7:F as catalysts

東洋大院理工 ○廣嶋一哉, 百瀬達輝, 和田昇

Toyo Univ. ○Kazuya Hiroshima, Tatuki Momose, Noboru Wada

E-mail: nwada@toyo.jp

固体高分子形燃料電池 (PEFC) は、一般的にアノード側とカソード側に白金触媒を用いて発電する燃料電池である。しかし白金は燃料電池の触媒としてかなり高い性能を持っているが、埋蔵量が乏しく高価である為に白金に匹敵する発電能力がある触媒を代替材料として見出す必要がある。そこで、化学的にも熱的にも安定であり安価な $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ (C12A7) から生成したエレクトライドが代替材料として期待されている。本研究では酸素イオンをフッ素アニオンで置換した C12A7 (C12A7:F) の白金代替触媒としての活性を確認する為、PEFC を作成し発電能力を測定した。

C12A7:F サンプルの生成方法は、 CaCO_3 と Al_2O_3 と CaF_2 をモル比 11 : 7 : 1 の割合で混合し、空気中で 1350°C 48 時間焼成し C12A7:F を得た (as-is)。これを更に 1200°C の窒素雰囲気下で 24 時間、48 時間の 2 つのパターンで焼成した。MEA 膜は全てカソード側に田中貴金属工業から入手した白金担持カーボン触媒、アノード側に生成した C12A7:F とカーボンブラックとの重量配合比を 1:1 とした触媒を用い、その間にナフィオン膜を挟み熱圧着させ作成した。MEA 膜の面積は $23 \times 23 \text{ mm}^2$ で、水素ガス流量は 3 cc/min で測定を行った。

Fig.1 はソースメータを用いて燃料電池に加わる電圧を変化させながら電流を計測し、それから計算した電力値を縦軸に、電圧を横軸に描いたグラフである。as-is の C12A7:F もアノードで触媒として発電に寄与するが、窒素雰囲気下で高温処理することにより、よりその触媒活性がより高まることが観測された。より長く水素を流すことで発生した電力は上昇したが、この結果はセルの温度上昇、水分量の増加等が関連している可能性があると考えられる。

最も発電したセルは白金触媒をアノードにも使用したセルと比べ、約 1/4 倍の発電量であった。また、カソードに C12A7:F を用いた場合も、開放電圧、発電量は共に若干減少したが、触媒としての機能が確認できた。

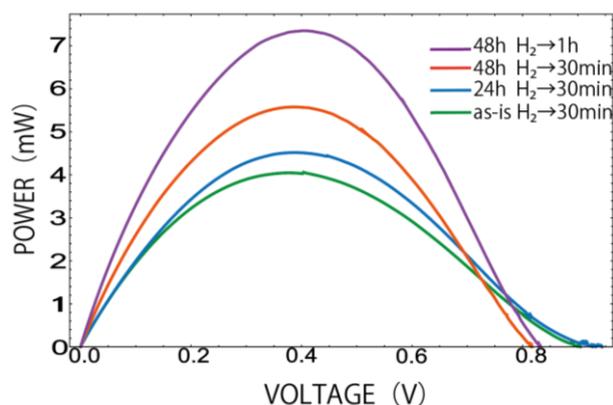


Fig.1 as-is C12A7:F と窒素雰囲気下 1200°C で 24h, 48h 焼成した C12A7:F サンプルをアノード側の触媒として作成した燃料電池の発電量を電圧の関数としてプロットした図。測定は水素を 30 分、又は 1 時間供給した後、行われた。同じ条件下で白金触媒をアノードに用いた場合の最大電力は約 25 mW であった。