

## 3d ブロック元素を添加したバナジウム酸塩ガラスを用いた 空気極触媒の開発

### Development of Air-Electrode Catalysts

#### Using Vanadate Glasses containing 3d-block elements

近畿大学, °(M1)櫻木貴久, 宮本孟, (M2)杉本亮弥, (M1)今村涼太, (M1)松迫駿介,  
湯浅雅賀, 西田哲明, 岡伸人

Kindai Univ, °Takahisa Sakuragi, Hajime Miyamoto, Ryota Imamura, Shunsuke Matsusako,  
Ryoya Sugimoto, Masayoshi Yuasa, Tetsuaki Nishida, Nobuto Oka

E-mail: nobuto.oka@fuk.kindai.ac.jp

### 1. 緒言

金属-空気電池は大気中の酸素を正極活物質として用いるため、高いエネルギー密度を有する。ただし二次電池として使用するためには、空気極上で放電（酸素還元）・充電（酸素発生）を担う高性能な二元機能空気極触媒が必要となる。これまで我々は  $V_2O_5$  を主成分とするバナジウム酸塩ガラスをベースに、貴金属や希少金属フリーの空気極触媒材料を開発してきた [1]。本研究では、3d ブロック元素を添加したバナジウム酸塩ガラス空気極触媒を開発し、その性能評価を行った。

### 2. 実験

試薬特級の  $BaCO_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、3d ブロック元素の酸化物 ( $MnO_2$ 、 $NiO$ )、 $V_2O_5$  の必要量を混合し  $1100\text{ }^\circ\text{C}$  で 2 時間熔融した。その後、室温まで急冷することにより均質なガラス材料を得た。これを  $450\text{ }^\circ\text{C}$  で 30 min、60 min、300 min 熱処理したものを空気極触媒とし、対極に Pt メッシュ、電解液に 8 M-KOH を用いて電気化学セルを組み、空気極の酸素還元・酸素発生能を評価した。

### 3. 結果および考察

今回合成した材料は、熱処理前ではアモルファス構造であり、ガラスが得られていることがわかった。一方、 $450\text{ }^\circ\text{C}$  で熱処理することで結晶相の析出が観察され、ガラスセラミックとなっている。Fig.1 に開発した材料を二元機能触媒とする空気極の酸素還元・酸素発生プロファイルを示す。適切な 3d ブロック元素の添加および熱処理により、触媒能が大幅に向上することが分かった。詳細は発表にて報告する。

[1] 岡伸人、藤田裕樹、宮本孟、湯浅雅賀、西田哲明、他 5 名；金属酸化物を添加した高導電性バナジウム酸塩ガラスの電気特性および金属-空気電池への応用，第 79 回応用物理学会秋季学術講演会（名古屋），2018 年 9 月。

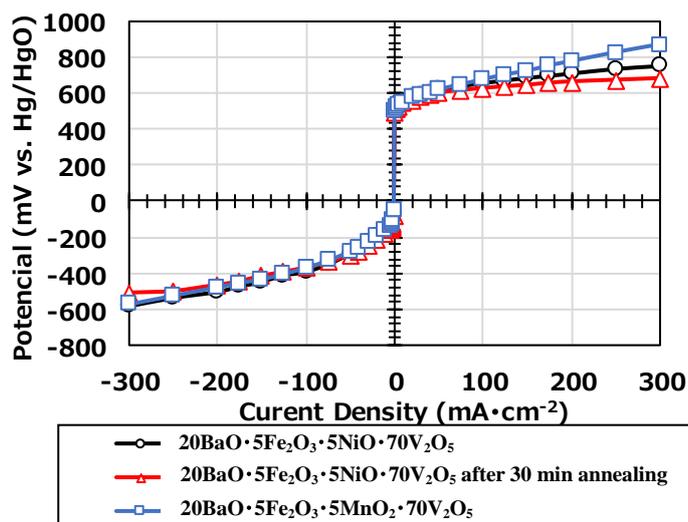


Figure 1. Oxygen reduction/evolution performance of  $20BaO \cdot 5Fe_2O_3 \cdot 5(MnO_2 \text{ or } NiO) \cdot 70V_2O_5$  glass and glass ceramics.