

課題番号 : 2019B-E02  
 利用課題名 (日本語) : 放射線 X 線吸収分光によるメタノール合成触媒反応機構の研究  
 Program Title (English) : Structure of the methanol synthesis catalyst determined by in situ XAFS  
 利用者名 (日本語) : 久古陽一<sup>1)</sup>, 田沢勝<sup>1)</sup>, 清水甫<sup>1)</sup>, 荻野英明<sup>1)</sup>, 岩崎晃聖<sup>1)</sup>, 堀井力城<sup>1)</sup>, 松村大樹<sup>2)</sup>, 辻卓也<sup>2)</sup>  
 Username (English) : Y. Kyuuko<sup>1)</sup>, M. Tazawa<sup>1)</sup>, H. Shimizu<sup>1)</sup>, H. Ogino<sup>1)</sup>, K. Iwasaki<sup>1)</sup>, R. Horii<sup>1)</sup>, D. Matsumura<sup>2)</sup>, T. Tsuzi<sup>2)</sup>  
 所属名 (日本語) : 1) 三菱ガス化学株式会社, 2) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 Affiliation  
 (English) : 1) Mitsubishi Gas Chemical, Co. Ltd., 2) Japan Atomic Energy Agency  
 キーワード : メタノール合成触媒、XAFS、その場観察

### 1. 概要 (Summary)

Spring-8 内 QST ビームライン BL14B1 において、銅系メタノール合成触媒(CuO-ZnO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)中の触媒金属の局所構造及び電子状態について放射光 X 線吸収スペクトル微細構造(XAFS)測定を実施する。種々のガス雰囲気及び温度条件を制御した「その場」測定により、触媒反応メカニズムを解明する。今回は触媒活性劣化要因の一つである H<sub>2</sub>O を触媒に暴露させた際、触媒に及ぼす影響について検証した。

### 2. 実験(目的,方法) (Experimental)

測定試料は合成した CuO-ZnO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のスラリーを乾燥・焼成することで調製した触媒とした。

粉末状触媒を BN で希釈し、ペレット状に圧縮成形し、装置に導入した。測定温度は 250℃→360℃→250℃の順に変化させ、10%H<sub>2</sub>/He ガス雰囲気下で「その場」XAFS 測定を実施した。実験は 2 度実施し、うち 1 回は途中で露点発生器を用いてセル内に H<sub>2</sub>O を随伴したガスを導入させ実施した。

利用装置 :

Spring-8 内 JAEA ビームライン BL14B1

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に 250℃及び 360℃で測定した Zn-XANE を示す。250℃測定では H<sub>2</sub>O 暴露有無にかかわらずスペクトル形状は同一であった。一方、360℃測定では H<sub>2</sub>O 暴露無しの吸収端の立ち上がりに変化、より低エネルギー側から立ち上がる結果となった。

再び温度を 250℃に戻して測定した際も、吸収端の立ち上がりは同様であった(スペクトルは未掲載)。従って、高温かつ系内に H<sub>2</sub>O がない条件では ZnO の一部表面が Zn に変化する可能性が示唆された。

次回以降の実験では H<sub>2</sub>O による酸化挙動について着目すべく、測定ガス雰囲気を変えた実験にトライしたい。

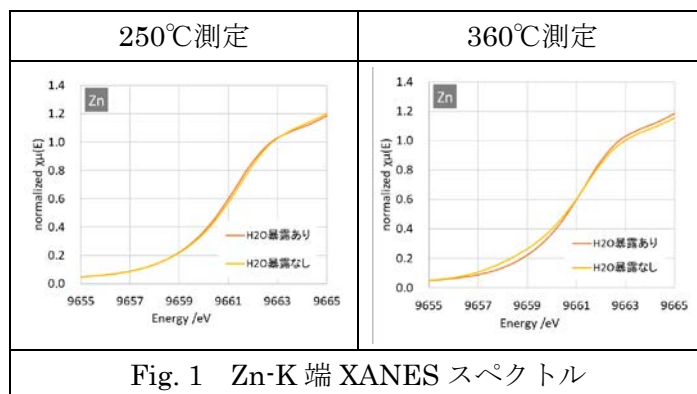


Fig. 1 Zn-K 端 XANES スペクトル

### 4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、文部科学省委託事業ナノテクノロジープラットフォーム課題として、JAEA 微細構造解析プラットフォームの支援を受けて実施されました。