

担持ロジウム触媒による光熱変換型メタンドライリフォーミング反応

(京大人環¹・京大 ESICB²) ○高見 大地¹・山本 旭^{1,2}・吉田 寿雄^{1,2}

Photothermal Dry Reforming of Methane over Supported Rhodium Catalysts (¹Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, ²Elements Strategy Initiative for Catalysts and Batteries, Kyoto University) ○Daichi Takami,¹ Akira Yamamoto,^{1,2} Hisao Yoshida^{1,2}

In terms of recycling of carbon dioxide, dry reforming of methane (DRM, $\text{CO}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2$) is one of the promising technologies. However, it requires high temperature conditions around 1073 K to obtain the high conversion. Recently, light-driven DRM reaction has been investigated to utilize solar energy instead of the thermal energy from the heater. In this study, we found that supported rhodium catalysts showed high activity in the DRM reaction under visible and near-infrared light irradiation¹). Besides, we performed the temperature evaluation of rhodium nanoparticles during the reaction using operant dispersive XAS measurements under light irradiation. As a result, the temperature of rhodium nanoparticles reached to over 600 K immediately after the start of the light irradiation (Fig. 1).

Keywords : Dry reforming of methane; Visible light; Photothermal; Rhodium; XAS

二酸化炭素の資源化の観点でメタンドライリフォーミング(DRM)反応は有用な反応である。一方で、高い転化率で反応を進行させるためには 1073 K 程度の高温条件を必要とする。このエネルギーを太陽光で賄うことを目指し、近年では光照射下での DRM 反応が研究されている。本研究では、可視・近赤外光照射下で担持ロジウム触媒が DRM 反応に高い活性を示すことを明らかにし¹⁾, 反応中の金属ロジウムの温度を光照射下での Operant Dispersive XAS 測定から見積もることに成功した。Fig. 1 には、光照射下での触媒活性と温度測定の結果を示す。光照射開始から金属ロジウムの温度の急激な増加が確認された。光照射により、活性点である金属ロジウムが 600 K 以上まで高温化することが分かった。また、光照射開始と共に、生成物である CO と H₂ の生成が確認され、高温状態となった金属活性点を反応サイトとして DRM 反応が進行するものと考えられる。

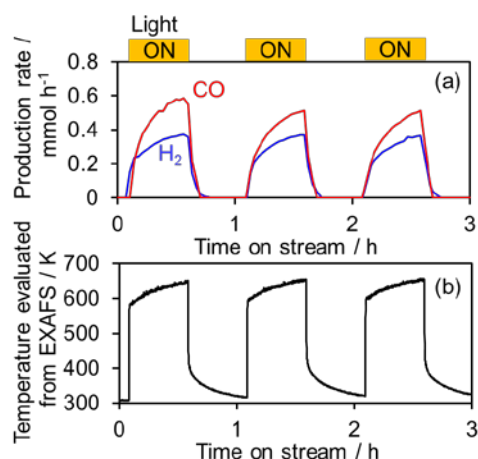


Fig. 1 The time profile of (a) the production rates of CO and H₂ and (b) the temperature evaluated from EXAFS spectra.

1) D. Takami, A. Yamamoto and H. Yoshida, *Catal. Sci. Technol.*, **2020**, 10, 5811.