

酸水素化物の電極触媒としての活用

(東工大理¹・京都大学²) ○山本 壱成¹・高岡 和輝²・西岡 駿太¹・加藤 大地²・陰山 洋²・前田 和彦¹

Application of oxyhydrides as electrocatalysts (¹Tokyo Institute of Technology, ²Kyoto University) ○Issei Yamamoto,¹ Kazuki Takaoka,² Shunta Nishioka,¹ Daichi Kato,² Hiroshi Kageyama,² Kazuhiko Maeda¹

Oxyhydrides are compounds in which a portion of the oxide ion of a metal oxide is replaced by a hydride ion. It is expected to be used as an electrocatalyst because its electrical conductivity changes depending on the amount of hydride ions. Our laboratory has demonstrated that electrochemical CO₂ reduction reaction proceeds by using an electrode with a perovskite structure of SrVO₂H supported on carbon paper. However, it was shown that the reaction rate is slow due to the low current value and the Faraday efficiency of the CO₂ reduction products is low. In this study, we focused on MTiO_{3-x}H_x (M=Ca, Sr, Ba), which has the same perovskite structure as SrVO₂H, as an oxyhydride and systematically investigated the effect of different metal cation species on the catalytic activity. The results showed that when the metal cations were changed from Ba²⁺ to Ca²⁺, the amount of formic acid produced increased and the production Faraday efficiency was improved by about 10%.

Keywords : Oxyhydrides; Electrocatalysts

酸水素化物とは金属酸化物の酸化物イオンの一部がヒドライドイオンに置換された化合物である。酸水素化物はメタネーションの熱触媒などとしての触媒機能を示すことが知られており、貴金属フリーの新規触媒材料として注目されている¹⁾。またヒドライドイオンの量によって電気伝導性が変化するため、電極触媒として期待できる。当研究室ではカーボンペーパーにペロブスカイト構造の SrVO₂H を担持した電極を用いることで、電気化学的 CO₂ 還元反応が進行することを明らかにしている²⁾。しかし、電流値が小さいために反応速度が遅く、CO₂ 還元生成物のファラデー効率も低いという問題点があることが示された。

そこで本研究では、酸水素化物として SrVO₂H と同じペロブスカイト構造の MTiO_{3-x}H_x (M=Ca, Sr, Ba) に注目し、金属カチオン種の違いによる触媒活性の影響を系統的に調べた。その結果、Ba²⁺ から Ca²⁺ に変えたところ、ギ酸の生成量が増加し、生成ファラデー効率は 10% ほど向上した。

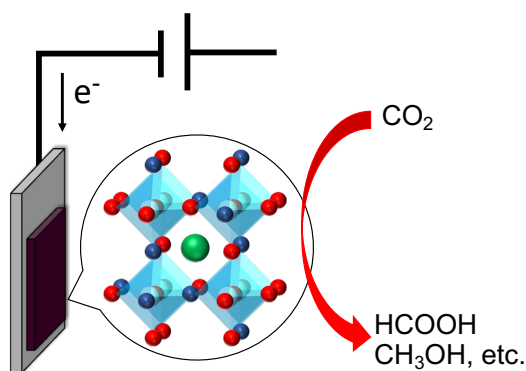


図 1. 電気化学的 CO₂ 還元反応

1) Y. Tang, Y. Kobayashi, C. Tassel, T. Yamamoto, H. Kageyama, *Adv. Energy Mater.*, **2018**, 8, 1800800.

2) 日本化学会第 102 回春季年会 P2-3am-06 山本ら