$SrTaO_2N$ を用いた各種電子受容体水溶液からの酸素生成反応の検討

（信大院工[1]・信大先鋭材料研[2]・JST さきがけ[3]）○平子秋生[1]・大槻丈碩[1]・久富隆史[2,3]・堂免一成[2]

Study on oxygen evolution reactions using $SrTaO_2N$ from aqueous solutions of various electron acceptors ([1]*Graduate School of Engineering, Shinshu University,* [2]*Research Initiative for Supra-Materials, Shinshu University,* [3]*PRESTO, Japan Science and Technology Agency)* ○ Akio Hirako[1] , Takehiro Otsuki[1], Takashi Hisatomi[2,3], Kazunari Domen[2]

CoO_x-loaded $SrTaO_2N$ single-crystal particles exhibit high oxygen evolution activity from $AgNO_3$ aqueous solution. In this study, the oxygen evolution activity of $SrTaO_2N$ from various electron acceptor aqueous solutions was investigated toward the application of $SrTaO_2N$ to the Z-scheme system. Oxygen was evolved from $Na_2S_2O_8$ aqueous solution when reduction and oxidation cocatalysts were coloaded, but the rate was 1/80 that from $AgNO_3$ aqueous solution. In addition, oxygen was not evolved from $NaIO_3$ and $K_3[Fe(CN)_6]$ aqueous solutions. Photoelectrochemical measurements of CoO_x-loaded $SrTaO_2N$ showed that the cocatalyst promoted the oxygen evolution reactions. This result suggests that the reduction of the electron acceptors other than $AgNO_3$ was difficult to occur on cocatalyst-loaded $SrTaO_2N$.
Keywords : Oxynitride, cocatalyst, coloading

CoO_xを担持した$SrTaO_2N$単結晶微粒子は$AgNO_3$水溶液から高効率に酸素を生成する[1]。この材料をZスキーム型水分解の酸素生成光触媒に用いることができれば高いSTHが期待できる。そこで本研究では、$SrTaO_2N$のZスキーム系への応用を目指し、各種電子受容体水溶液からの酸素生成活性を検討した。また、助触媒の酸化反応への影響を光電気化学測定により調べた。

フラックス法で合成した$SrTaO_2N$にCoO_xを含浸法で担持した。その後、還元助触媒としてPt、Rh、Au、Irを含浸法又は光電着法を用いて共担持した。得られた$SrTaO_2N$に対して可視光を照射し、$AgNO_3$、$Na_2S_2O_8$、$NaIO_3$、$K_3[Fe(CN)_6]$水溶液からの酸素生成活性を測定した。助触媒を共担持すると$Na_2S_2O_8$水溶液から酸素が生成したが、$AgNO_3$水溶液の場合の80分の1の速度であった。また、$NaIO_3$、$K_3[Fe(CN)_6]$水溶液からは酸素を生成しなかった。また、$NaIO_3$、$K_3[Fe(CN)_6]$水溶液からは酸素を生成しなかった。

CoO_xが酸素生成助触媒として機能しているかを確かめるため、粒子転写法を用いて$SrTaO_2N$光電極を作製し、pH=13における光アノード電流を測定した。CoO_xの担持により光電流開始準位は卑な電位にシフトした（図1）。したがって、$AgNO_3$以外の電子受容体を用いた時は、電子受容体の還元が起こりにくいために酸素生成活性が低かったと考察した。

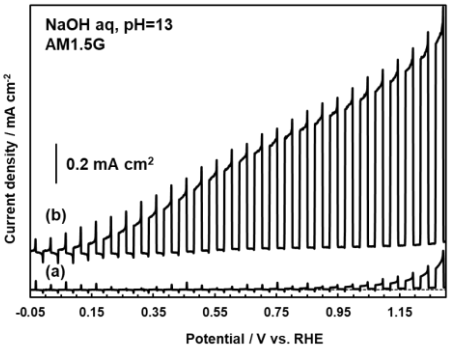

図1　$SrTaO_2N$(a)、CoO_x/$SrTaO_2N$(b)の電流・電位曲線

1)　平子ら，日本化学会第102春季年会，B304-3pm-16 (2022)

© The Chemical Society of Japan