

WC-Ni 系超硬合金をカソード電極に用いた 水の電気分解による水素生成

工学研究科 化学工学専攻

◎M2 かわさき はると 川崎 温翔、教授 やまもと ひろあき 山本 宏明、准教授 のざき あい 野崎 安衣

キーワード

タングステン炭化物、超硬合金、アルカリ水電解、
カソード電極、触媒



研究概要

脱炭素社会の実現に向けて水素エネルギーの利用が注目されている。水の電気分解は、原料が水のみであり、生成物が水素と酸素に限定される環境負荷の少ない水素製造法である。しかしながら、水電解のカソード電極に適した水素過電圧の低い貴金属（白金，ルテニウム，金など）は，希少かつ高価であるため，代替材料の開発が求められている．本研究では，Pt に電子構造が類似しているタングステン炭化物（WC）に着目し，強磁性体であるニッケル（Ni）との協調作用に期待し，両者を組み合わせた超硬合金をカソード電極として用いることにした。

pH13 の水酸化カリウム水溶液において，カソード電極に WC 超硬合金，アノード電極に炭素棒を用いて水素過電圧および水素生成速度を評価した。超硬合金はサンアロイ工業株式会社製を用いた。

WC-Ni 超硬合金では，Ni 単体と比較して水素過電圧が低く，特に 35 mass%Ni では Pt に匹敵する水素生成速度が得られた。一方，図 1 に，カソード電極に非磁性となる WC-Ni-Cr₃C₂ 超硬合金を用いて水電解を行い生成した水素体積の経時変化を示した。WC-5Ni-0.67Cr₃C₂ の水素生成速度は，Pt と比較して大きな値を示した。水素生成に与える磁性以外の要因として，ぬれ性に着目したところ，WC-Ni 超硬合金に Cr を添加した WC-Ni-Cr₃C₂ 超硬合金では，接触角が小さくなる傾向があり，接触角が小さくなるにつれ水素過電圧が小さく，水素生成速度が大きくなることが明らかとなった。

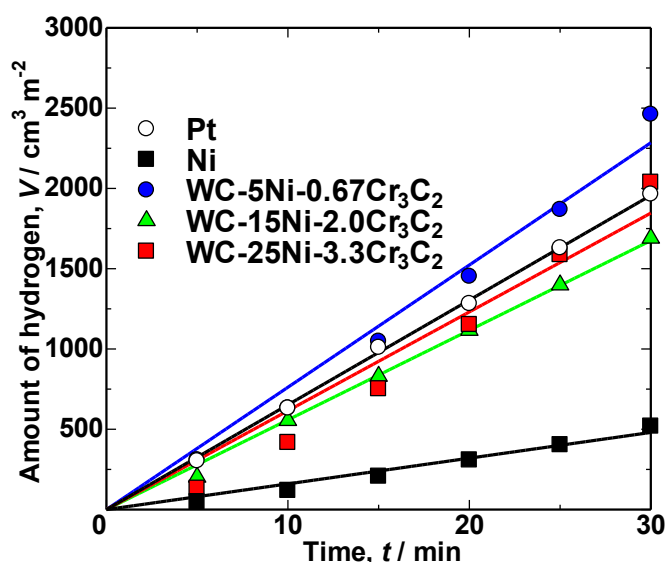
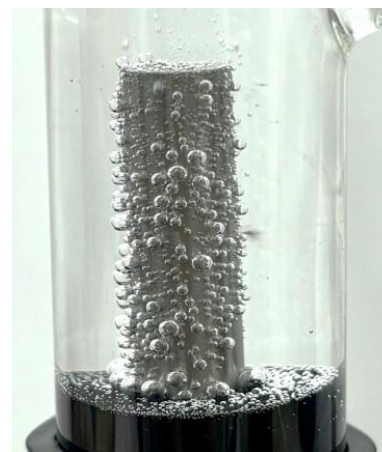


図 1 水素生成実験結果。



WC-5Ni-0.67Cr₃C₂

図 2 水素生成の様子

アピール ポイント

- ・共同研究先（サンアロイ工業株式会社）と特許出願済み
- ・水電解に使用するカソード電極として，白金に代替する材料の探索を行っています。水素社会の実現に必要な課題のひとつである効率的な水素の製造に貢献します。