

ナノポーラス超高エントロピー合金の創製

1210213 牛王 宏実

Fabrication of nanoporous ultra-high entropy alloy

Hiromi Goou

【背景】 天然資源の不足の問題を解決しつつ、優れた触媒性能を持つとして、高エントロピー合金 (HEA) が注目を集めているが、構成元素数が5程度である。本研究では、脱合金化法によって遷移金属と貴金属を含む元素数を 14 まで拡張したナノポーラス超高エントロピー合金(np-UHEA)の作製を目的とした。

【実験方法】 試料には、急冷凝固した $\text{Al}_{87}\text{Ag}_1\text{Au}_1\text{Co}_1\text{Cu}_1\text{Fe}_1\text{Ir}_1\text{Mo}_1\text{Ni}_1\text{Pd}_1\text{Pt}_1\text{Rh}_1\text{Ru}_1\text{Ti}_1(\text{at.}\%)$ 薄帯リボン (合計 14 元素)、Mo と Mo,Ti を含まない試料(12,13 元素)を作製した。リボン材は、室温 0.5M NaOH aq. で Al を脱合金化させた。ナノポーラス化した試料には、X 線回折(XRD)と走査型電子顕微鏡(SEM)、透過型電子顕微鏡(TEM)による微細構造観察、 N_2 吸着による比表面積測定を行った。また、触媒電極として評価するために、水の電気分解反応である水素発生反応(HER: Hydrogen Evolution Reaction)、酸素発生反応(OER: Oxygen Evolution Reaction)について電気化学測定 (ポテンショ・ガルバナスタット) を用いて評価した。

【結果】 脱合金化によって 14 元素が均一に分布している np-UHEA を作製できたことが X 線マッピングによって確認できた。電気化学測定の結果、HER では 14 元素、OER では 12 元素の試料が優れており、水分解触媒として知られる Pt や IrO_2 よりも優れていた。