

## Water Splitting in Alkaline Electrolytes at Elevated Temperatures Using Nickel-, Tin-, and Iron-Coated Electrodes

Nobuhiro Nakamura, Maho Yamaguchi and Masaharu Nakayama

## ニッケル・スズ・鉄からなる電極を用いた高温アルカリ電解液中での水の電気分解

中邑敦博\*・山口真穂\*<sup>2</sup>・中山雅晴\*<sup>2</sup>The Journal of Physical Chemistry C, 128, 14578-14586(2024), DOI:<https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.4c02617>.

水の電気分解は、水素製造のための理想的なクリーンプロセスだが、4電子移動を伴うアノードでの酸素発生反応 (Oxygen Evolution Reaction 以下、OER) が、全体の反応効率を制限する。そのため、OER 活性の付与を目的とした電極開発が精力的に行われてきた。しかしながら、これらのほとんどは、室温でのみ評価されており、工業レベルに相当する昇温条件下での知見は限定的であった。本研究では、室温で高い OER 活性を示す Ni-Sn-Fe 電極の温度依存挙動を調べるため、指示温度 (25-50 °C) に保持した水溶液中で電気化学測定を実施した。この時、得られた結果に対し、熱力学と速度論に基づく温度補償を行い、昇温条件における真の OER 特性 (過電圧, 交換電流密度, 電荷移動抵抗) を求めた。交換電流密度を用い、アレニウスプロットを作図し、OER における見かけの活性化エネルギー ( $G_{\text{OER}}^{\ddagger}$ ) を算出した。その結果、Ni-Sn-Fe 電極の  $G_{\text{OER}}^{\ddagger}$  は、 $12\text{kJmol}^{-1}$  と、これまで報告された電極の中で最も低い値を示し、高効率な OER 反応が進行していることを明らかにした。

\* 技術支援部 \*<sup>2</sup> 山口大学大学院創成科学研究科Effect of magnesium on  $\beta$ - $\alpha$  phase transformation of wollastonite

Natsuki Hosoya and Hirotaka Fujimori

## ウォラストナイトの相変態に及ぼすマグネシウムの影響

細谷夏樹\*・藤森宏高\*<sup>2</sup>Journal of the Ceramic Society of Japan, 133, 145-149(2025), DOI:<https://doi.org/10.2109/jcersj2.25020>.

ウォラストナイトは主に樹脂や塗料・陶磁器製品の添加材として使用されるケイ酸カルシウム ( $\text{CaSiO}_3$ ) であり、近年では骨形成を促進するバイオセラミックスとしても注目されている。このウォラストナイトは  $1125^\circ\text{C}$  で低温安定相 ( $\beta$ - $\text{CaSiO}_3$ ) から高温安定相 ( $\alpha$ - $\text{CaSiO}_3$ ) に相転移することが知られているが、ウォラストナイトにマグネシウム (Mg) が固溶すると相転移温度が高温側にシフトする現象が観測された。そこで本研究では、水熱反応と固相反応を組み合わせ、0-3mol% の Mg を固溶した  $\beta$ - $\text{CaSiO}_3$  を作製し、焼成温度に対する相転移の挙動から Mg がウォラストナイトの相転移に与える影響を定量的に考察した。その結果、Mg を固溶した  $\beta$ - $\text{CaSiO}_3$  は  $\alpha$ - $\text{CaSiO}_3$  に相転移する際に Mg を吐出し、この Mg が拡散してまだ相転移していない  $\beta$ - $\text{CaSiO}_3$  に固溶することで  $\beta$ - $\text{Ca}_{1-x}\text{Mg}_x\text{SiO}_3$  として安定化することを明らかにした。これは、焼成温度の上昇に伴って  $\beta$ - $\text{CaSiO}_3$  への Mg の固溶量が増加する  $\beta$ - $\alpha$  相変態である。

\* 技術支援部 \*<sup>2</sup> 山口大学大学院創成科学研究科