

## 第 17 回 GSC 賞 奨励賞

「地球上に豊富な元素から成る酸素の電気化学反応触媒」

東京大学 八木 俊介 氏  
大阪府立大学 山田 幾也 氏

酸素の電気化学反応は、燃料電池、金属-空気電池、再生可能エネルギーを使った水の電気分解などを担う、極めて重要な反応である。酸素の電気化学反応を現実的な速度で進行させるためには、活性化エネルギーに相当する余分な電圧（過電圧）を印加しなければならない。大きすぎる過電圧は、エネルギー損失、副反応の進行、電極材料の劣化などの原因となるため、適切な触媒を電極表面に塗布・担持し、最小限とする必要がある。現在実用化されている酸素発生反応と酸素還元反応用の触媒は、ルテニウムやイリジウム、白金などの貴金属元素を主成分として含むため、より安価で高性能な触媒材料の開発が求められている。

このような背景の中、八木氏と山田氏は、銅、鉄、カルシウムを含む四重ペロブスカイト型酸化物が酸素発生反応に対して活性と安定性が非常に高いことを明らかにするとともに、この物質の高活性の起源が 4 価の鉄イオンや、四重ペロブスカイト型酸化物が有する特殊な構造にあることを実証した。また、構造的な要因により酸素発生反応に対する活性は向上する一方で、酸素還元反応に対する活性はほとんど変化しないことを発見し、この知見に基づいて、酸素発生反応と酸素還元反応の両方に高い活性を有する二機能性電気化学触媒を開発した。

今回開発された酸素の電気化学反応触媒は、地球上に豊富な元素で構成されていることが特徴であり、資源消費の最小化や反応の高効率化に大きく寄与すると期待される。また、本研究において明らかとなった結晶構造と電気化学触媒活性の相関は、高性能な酸素の電気化学反応触媒の新しい開発指針となる。以上の成果は、酸素の電気化学反応を利用する様々なエネルギー変換技術や工業プロセスに多大な波及効果をもたらすことが期待されるため、GSC 賞奨励賞に相応しいと認められる。