酸素還元反応の触媒として機能する Fe/N-カーボン材料の ソリューションプラズマによる合成

Single-step formation of Fe/N-carbon by solution plasma for oxygen reduction reaction

Dae-wook Kim¹, Panuphong Pootawang^{1,2} and Nagahiro Saito^{1,2,3,4*}

¹*Department of Materials, Physics and Energy Engineering, Nagoya University, Nagoya, Japan*

²*Green Mobility Collaborative Research Center, Nagoya University, Nagoya, Japan*

³*EcoTopia Science Institute, Nagoya University, Nagoya, Japan*

⁴*JST-CREST, JST, Tokyo, Japan*

Email: hiro@rd.numse.nagoya-u.ac.jp

ソリューションプラズマプロセス(SPP)は、反応を活性化するために考案された簡単で新しい溶液反応プロセスであり、ナノ粒子の合成や有機化合物の分解、メソポーラスシリカのゾル-ゲル反応等に応用されている。水溶液中の SPP は、自由電子の生成や、活性種・励起種、ラジカルが生成され、溶液の導電率が高くなるため、プラズマが安定化され維持される。一方で、有機溶媒の場合には、導電性が低く、プラズマを安定的に生成するのは難しかった。近年、我々の研究で、バイポーラパルス電源を用いて、ベンゼンで SPP を行うことに成功した。また、ベンゼンからカーボン材料を高速で合成することに成功した。合成されたカーボンは大きな表面積と高い空孔率を示した。本研究では、有機溶媒として、ベンゼンとドデカンの混合溶液に、鉄フタロシアニンを添加して、Fe/N の構造を含むカーボン材料を合成した。合成されたカーボン材料の酸素還元反応に対する触媒性の評価を行い、高い触媒性が現れることを示した。