

矢崎科学技術振興記念財団

19年度助成対象

研究紹介①

矢崎科学技術振興記念財団はこのほど、2019年度の研究助成金の受領者と矢崎学術賞の受賞者を決定した。同財団は1998年3月以来、「新材料」「エネルギー」「情報」を対象に助成を選考。過去に助成を受けた中から優れた業績を挙げた研究者に矢崎学術賞を与える。そこで、今回助成対象となった研究内容と、矢崎学術賞を受賞した研究を紹介する。

分子性ナノ金属触媒の創製とエネルギー変換反応

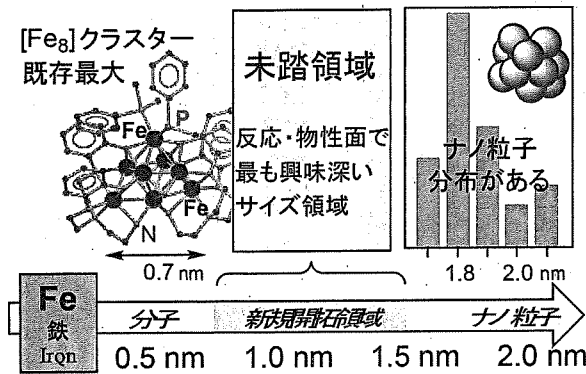
名古屋大学大学院理学研究科物理化学専攻 攻准教授 大木靖弘氏

金属数に分布のあるナノ「粒子」を、金属数や構造が規定された「分子」として精密合成できれば、構造と反応性や物性の関係を明らかにし、合目的に触媒・材料開発へつなげられる。

現在知られる「ナノ」を前後する「クラスター」は貨幣金属には限られ、Pt、Pd化合物

も散発的な報告があるが、本研究では入手が比較的容易かつ貴金属より高い反応性を備える汎用金属（Fe、Coなど）、特にFeを対象に、反応面で最も興味深く未踏領域でもある「ナノ」を前後する金属集積体（クラスター）を、構造・組成が規定される「分子」として合成し、CO₂から炭化水素への直接変換に代表されるエネルギー変換触媒としての利用を検討する。

本研究は、これまで



り、先行研究が存在する貨幣金属のクラスター分子と合わせ、少し広い概念で捉えると、「金属ナノ分子」と呼べる新しい化合物ファミリーを築く礎になり得る。

【実用化が期待される分野】
本研究で創製する化合物群は、真の貴金属代替触媒を開発する契機となり得る。貴金属触媒を代替する目的で

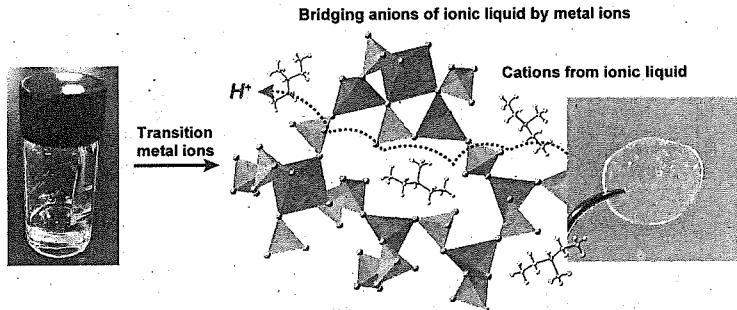
金属イオン含有イオン液体ネットワークによる無加湿プロトン伝導体の合成

京都大学高等研究院 物質・細胞統合システム拠点准教授 堀毛悟史氏

燃料電池の普及においては、電池を構成する材料、特にプロトン（H⁺）を伝導する固体電解質の発展が不可欠である。例えば車載用として考えたとき、温度ゼロかつ100〜200℃の環境で安定に作動するプロトン伝導電解質は、燃料電池の作動効率の向上や

近年利用されているFeナノ粒子は、安定性が高い反面、反応性が低い。また既存の分子触媒は、反応性が極めて高いものの、寿命が十分ではない。

従って貴金属と同レベルに鉄族金属を使うためには、安定性と反応性のバランスを取ることが重要であり、その答えはナノ粒子と分子触媒の間にあたるナノクラスターにあると考えられている。1ナノ前後のFeクラスターには先例がなく、既存分子の最大は「Fe₈」クラスター、ナノ粒子の最小は平均粒径1.5ナノ前後であった。両者の間にあたる未踏領域の化合物を創製することで、第一歩を踏み出した。



の固体形状の確保ができる。合成した電解質については放射光、固体NMR、シミュレーションなど先端分析により構造を明らかにし、プロトンの輸送経路を理解する。また得られる構造体は柔らかいことが期待され、電池

極との接合を行うとともに無加湿・150℃における電池出力特性を評価し、デバイスにおける材料特性の解明と改良を行うべく、【実用化が期待される分野】
特に車載用の燃料電池