

電子やイオン等の能動的制御と反応  
2018 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書
------------------

稲木 信介

東京工業大学 物質理工学院  
准教授

外部電場により駆動するワイヤレス電解反応システムの構築

## § 1. 研究成果の概要

本研究課題は、分割バイポーラ電気化学に基づく低環境負荷型電解反応システムの開発を目的とする。低電解質濃度条件下、外部電場により駆動するバイポーラ電極の概念を有機電解合成に適用し、従来の電解合成法よりも本質的に低環境負荷型の電解システムを構築する。昨年度までに、トリフェニルメタン類の電解フッ素化をモデル反応とするバイポーラ電解反応の最適化を検討し、従来法よりも電解質濃度を減らした環境調和型の電解反応系として機能することを実証した。

2020年度は、従来困難であったバイポーラ電極電位の計測に挑戦した。ルミノールを用いる電気化学発光法によりバイポーラ電極表面電位分布の可視化することを着想し、発光挙動の画像解析から各種バイポーラ電解セルにおいて駆動電圧とバイポーラ電極電位の関係性を明らかにすることができた。また、すでに確立したバッチ式の電解合成システムの高効率化を目的とし、分割バイポーラ電極を用いたフロー式バイポーラ電解合成について検討した。モデル反応を用いて各種パラメーターの最適化を行い、種々の電解反応へと応用することに成功した。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) Yaqian Zhou, Naoki Shida, Yuki Koizumi, Kaoru Endo, Ikuyoshi Tomita, Shinsuke Inagi  
Fabrication of One-dimensional Polymer Nanowires by Templated Bipolar Electropolymerization Promoted by Electrophoretic Effect  
*Macromolecules*, **2020**, *53*, 8123–8130.
- 2) Naoki Shida, Shinsuke Inagi  
Bipolar Electrochemistry in Synergy with Electrophoresis: Electric Field-driven Electrosynthesis of Anisotropic Polymeric Materials  
*Chemical Communications*, **2020**, *56*, 14327–14336.