

# 新規電解触媒反応開発に基づくポリチオフェンの 革新的合成

代表研究者 荻原 陽平  
東京理科大学 理工学部 先端化学科 講師

共同研究者 坂井 教郎  
東京理科大学 理工学部 先端化学科 教授

## 研究要旨

チオフェンは、硫黄原子を含む五員環化合物であり、有機化学において最も代表的な複素環式芳香族化合物のひとつとして認知されている。チオフェン骨格同士が連結したポリチオフェンは、導電特性や発光特性を有しているため、有機トランジスタや有機 EL などの有機電子材料としての利用が期待されている。しかし、従来のポリチオフェン合成法は「チオフェン環同士を連結」する手法に限られているため、あらかじめ反応性の高いチオフェンモノマーを調製する必要がある点や、化学量論量の廃棄物が副生するなど、本質的に避けることができない課題が残されていた。これに対し本研究では、ジイン（三重結合を2つ持つ化合物）と単体硫黄（S<sub>8</sub>）から、[2 + 2 + 1]環化付加反応を経て、「チオフェン骨格を構築しながらポリチオフェンを合成」できる新しい電解触媒反応を開発し、多彩なポリチオフェン類の合成を行なうことを目指した。

まず、素過程の実証として、単体硫黄とアルキン（三重結合）からチオフェン骨格を構築できる触媒反応の探索を行なった結果、特定の触媒条件において中程度の収率で目的の環化反応が進行することを確認できた。しかし、一般に重合反応（ポリマー化）を達成するためには、各素過程が定量的に進行する必要があるため、このチオフェン形成の素反応の数値目標は「収率 99%以上」であった。そこで各種反応条件の検討を行ない、この素反応の最適化を試みたが、収率の向上には至らなかった。

検討の過程で、サリチル酸誘導体とアルキンを用いた[5 + 1]環化付加反応を見出した。最終的には、前述の[2 + 2 + 1]型チオフェン合成と並行して、[5 + 1]型複素環合成にも着手し、多彩な環状化合物を合成できる方法論へと展開した。