**総　説**

J. Jpn. Soc. Colour Mater., **87**〔4〕，124–130（2014）

# 導電性ポリマー微粒子

藤井秀司*,†・中村吉伸*

*大阪工業大学工学部応用化学科高分子材料化学研究室　大阪市旭区大宮5丁目16番1号大阪工業大学（〒535-8585）
† Corresponding Author, E-mail: s.fujii@chem.oit.ac.jp

（2013年12月26日受付，2014年1月22日受理）

**要　　旨**

ポリピロール，ポリアニリン，ポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）などの導電性高分子は，電解コンデンサー，電池電極，さび止め剤，帯電防止剤などに用いられ，電気を流す高分子としてその応用は多岐にわたっている。導電性高分子は，一般的に溶剤に不溶で，熱を加えても融解しない性質を有し，加工性およびハンドリング性が低いという問題がある。このような背景を受け，導電性高分子のハンドリング性向上，新しい用途開発を目的とし，1990年代から導電性高分子の微粒子形態での合成，およびその応用研究に関する研究が始まっている。本解説では，化学酸化重合を利用する導電性高分子ベースの微粒子の合成に関する研究について，最近の研究を含めて紹介する。

キーワード：導電性高分子，微粒子，化学酸化重合，分散体，コンポジット

## 1. はじめに

ビニル系高分子微粒子は，塗料，接着・粘着，紙塗工等の一般工業分野において，高分子のフィルム形成能を活かして皮膜形態で広範に使用されている。高分子微粒子は，大きな比表面積を有する，媒体中に適度な運動性をもって分散可能，遠心力・攪拌により媒体からの分離回収・媒体への再分散が可能，またその表面化学の制御が比較的容易である等の利点を有している。これらの利点を活かし，高分子微粒子の微粒子形態のままでの利用にも関心が高まり，学術，工業両分野において研究が精力的に行われている。

ところで，ポリピロール（PPy），ポリアニリン（PANI），ポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）などの導電性高分子は，電解コンデンサー，電池電極，さび止め剤，帯電防止剤などに用いられ，電気を流す高分子としてその応用は多岐にわたっている（**図-1**）[1]。これらの導電性高分子の合成方法として化学酸化重合，電解重合が挙げられる。化学酸化重合は，一般に塩化第二鉄（$FeCl_3$），過硫酸アンモニウム（APS）などの酸化剤を用い，環境適応型媒体の水媒体，イオン液体またはアルコール，アセトニトリルなどの非水媒体中にて行われる。ドーピングされたPPy，PANI，PEDOTは，0.1～200 S $cm^{-1}$の導電率を示し，空気酸化が起こりやすいポリアセチレン（PA）と比べ，大気安定性が高いという利点を有している[1,2-4]。これらの導電性ポリマーは媒体中においてモノマーと酸化剤を混合する容易な操作（化学酸化沈殿重合）によって合成できる。ただ，生成ポリマーは，一般的に溶剤に不溶で，熱を加えても融解しない不定形な凝集体として得られるため，加工性およびハンドリング性が低いという問題がある。

このような背景を受け，導電性高分子のハンドリング性向上，新しい用途開発を目的とし，1990年代から導電性高分子の微粒子形態での合成，およびその応用研究に関する研究が始まっている。これまでに，導電性高分子微粒子の合成に関する総説，

〔氏名〕ふじい　しゅうじ
〔現職〕大阪工業大学工学部応用化学科 准教授
〔趣味〕異分野の人間との会話
〔経歴〕2003年3月神戸大学大学院自然科学研究科博士課程修了。同年4月神戸大学学術研究員。同年7月Sussex大学博士研究員。2004年8月Sheffield大学博士研究員。2006年4月大阪工業大学講師。2013年4月大阪工業大学准教授。

〔氏名〕なかむら　よしのぶ
〔現職〕大阪工業大学工学部応用化学科 教授
〔趣味〕等身大甲冑つくり
〔経歴〕1980年神戸大学大学院工学研究科修士課程修了。1980～1997年日東電工㈱勤務。1983年神戸大学大学院自然科学研究科博士課程修了。学術博士。1997年大阪工業大学助教授。2002年より現職。

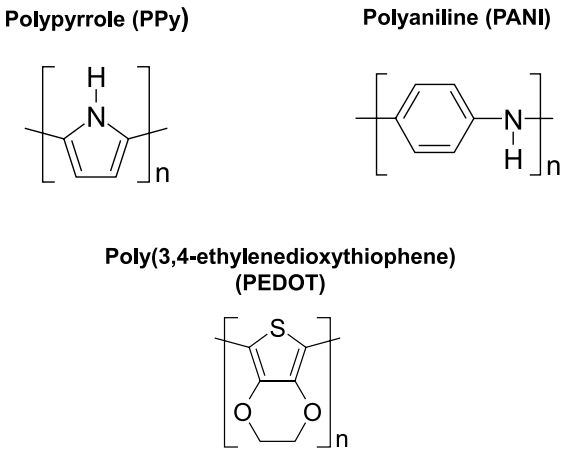


**図-1**　化学酸化重合により合成される導電性高分子

© 2014 Journal of the Japan Society of Colour Material