## PEDOT:PSS の化学架橋と電気伝導度(2)

2023年10月4日

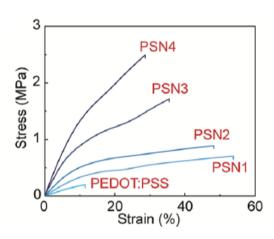
前回の Column63 では相互侵入型網目構造(IPN)の PEDOT:PSS が 2,700 S/cm という高い電気 伝導度を持つことを紹介した。この場合は PEDOT:PSS 本体は何らの化学変化を受けず、架橋構造を持った他のポリマー系と IPN を形成していた。ここで紹介するのは PSS に架橋反応性を持たせ、化学架橋させた PEDOT:PSS において、ポリビニルアルコールを第 2 ドーパントとして添加しているものの 1,600 S/cm という高い電気伝導度を達成している Yu ら<sup>1)</sup>の研究を紹介する。筆者の知る限りでは、PSS あるいは PEDOT そのものに架橋構造を持たせてこのように高い電気伝導度を達成した初めての例である。

反応のプロセスを図 1 に示した。スチレンスルホン酸 Na 塩と N-(hydroxymethyl)acrylamide (NHMAA) とをラジカル共重合させて P(SS-co-NHMAA)を生成し次いで、EDOT モノマーと酸化剤 存在下で重合して共重合体 PEDOT:P(SS-co-NHMAA) (PSN)を得る。この共重合体を 130 ℃ で加熱処理することにより図 2 に示す N-メチロール基間での縮合反応が起こり架橋構造が生成する。

図 1 PEDOT:P(SS-co-NHMAA) の合成プロセス

図2 N-メチロール基間の縮合反応

上記の方法で得られた架橋 PSN の物性は NHMAA の添加量によって異なるものの、良好な伸び と高いヤング率及び高い電気伝導度を示す。図 3 には S-S 曲線を図 4 には電気伝導度を pristine-PEDOT: PSS と比較して示した。なお、ここで、PSN1~4 は PEDOT: P(SS1-co-NHMAAx) の x の値即ち NHMAA の添加量が異なり、それぞれ PSN1 (x = 0.08), PSN2 (x = 0.14), PSN3 (x = 0.20), and PSN4 (x = 0.37)である。



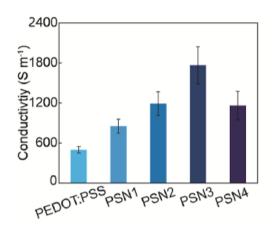


図 3 PEDOT:P(SS1-co-NHMAAx)の S-S 曲線

図 4 PEDOT:P(SS1-co-NHMAAx)の電気伝 導度

なお、ここで紹介した研究は文献のタイトルからも分かるように PEDOT:PSS のバイオエレクトロニクスへの応用を狙ったものであるが、得られた架橋性共重合体は 3D 印刷用のインクとしても優れていることが報告されている。

## 文 献

<sup>1)</sup> J. Yu et al., Design of Highly Conductive, Intrinsically Stretchable, and 3D Printable PEDOT:PSS Hydrogels via PSS-Chain Engineering fo Bioelectronics, *Chem. Mater.*, 2023, 35, 5936

以上 ightoph/

HPのトップへ: http://www5d.biglobe.ne.jp/~hightech/