

## カーボンナノチューブ添加がポリアクリロニトリル繊維の物性に及ぼす影響

(信州大院・繊維) ○黒崎明日香, 山本桜子 (信州大・繊維 IFES) 後藤康夫

【緒言】 カーボンナノチューブ(CNT)は、グラフェンシートを円筒状に丸めた構造をもつ炭素材料であり、高い強度、熱伝導性、電気伝導性等を有する。CNTはナノサイズの物質で単独で利用することが難しいため、その機能・性能は他の材料と組み合わせることで活用される。複合材料として利用する場合、CNTをマトリックス中に高分散させることは機能発現に重要であるが、強い凝集性のため均一分散させることは困難である。本研究では、少量の単層CNTを溶媒中に分散させたポリマー溶液を紡糸することで繊維を作製し、CNT添加が繊維物性に及ぼす影響について調べた。

【実験】 CNTは結晶性の高い単層CNT、溶媒はイオン液体である1-butyl-3-methylimidazolium chloride (BmimCl)、ポリマーはポリアクリロニトリル(PAN)を用いた。試料作製は以下の手順で行った。界面活性剤としてデオキシコール酸ナトリウム(DOC)を使用し、超音波処理により水中にCNTを高分散させた。CNT分散液にBmimClを加えて水分を除去しながらPANを溶解させて紡糸液を調製した。この際、PAN濃度は12wt%、CNT複合量はPANに対し0.1wt%程度とした。この紡糸液で水を凝固剤として乾湿式紡糸し、PAN/CNT繊維を作製した。紡糸過程で温水洗浄しており、DOCは繊維内から除去されている。繊維物性を動的粘弾性、引張試験等により評価した。

【結果および考察】 Fig.1にCNT単体およびBmimCl中に分散させたCNTのラマンスペクトルを示す。1590 cm<sup>-1</sup>付近の六員環構造由来のGバンドに注目すると、BmimCl中にCNTを分散させると高波数側へシフトしている。これよりCNTのπ電子がBmimClに移動していることが示唆される。CNTはBmimClに対して良好な濡れ性を示したことから、CNTとイミダゾリウムカチオン間に相互作用が存在しており、分散向上に寄与したと考えられる。

Fig. 2にPAN単体およびPAN/CNTの各As-spun繊維のtanδの温度依存性を示す。150°C付近には非晶部のミクロブラウン運動に起因するα<sub>a</sub>が、100°C付近には準結晶部の分子運動に起因するピークβ<sub>c</sub>が見られる。PAN単体と比較すると、CNT複合によりα<sub>a</sub>は高温側に広がっていることから、CNTがPAN非晶部の運動性に影響を及ぼしていると考えられた。

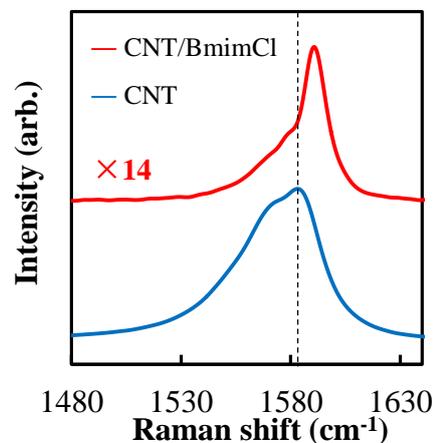


Fig.1 Raman spectra of CNT and CNT/BmimCl dispersion.

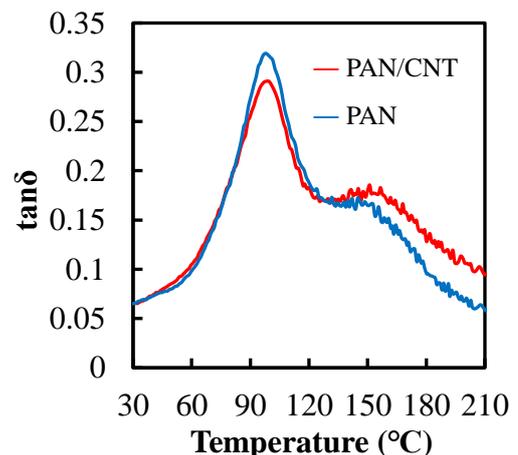


Fig.2 Temperature dependence of tanδ for As-spun fibers.