

イオン液体を溶媒とした溶液紡糸による 再生パラミロン繊維の作製と結晶化処理

(信大院・繊維) ○津田 真伽、後藤 康夫
(ユウグレナ) 石井 慧、花城 拓史

【緒言】多糖類は自然界に豊富に存在する高分子であり、構造の多様性から様々な機能や用途が期待されている。代表的にはセルロースが挙げられるが、それ以外の多糖類の繊維化は報告が限られている。最近注目されている多糖の一つにパラミロンが挙げられる。パラミロンは、カードランと同様、 β -1,3-グルカンであり、ミドリムシが細胞内貯蔵物質として生成する多糖である。 β -1,3-グルカンの繊維化に関していくつか報告があるが^[1,2]、繊維物性に関する検討は不十分である。本研究では、パラミロンに焦点を当て、イオン液体を溶媒に用いた溶液紡糸による繊維化と、得られた再生繊維の耐水性や力学物性を高めるための結晶化処理について検討を行った。

【実験】溶液紡糸の溶媒には、1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロリド (BmimCl) を用いた。加熱攪拌により調製した 20wt%パラミロン/BmimCl 溶液を 100 °C に加熱し、0.2 mL/min の吐出速度で 0.25mm Φ 、13 mm のノズルより押し出した。150 mm のエアギャップを通過させた後、変性エタノール中で凝固させ、35 m/min で巻き取り、洗浄することで再生パラミロン繊維を得た。得られたパラミロン繊維の結晶性を高めるために、加熱した水蒸気中で処理した。この処理は、底部に水を加えた耐圧・耐熱容器中、パラミロン繊維を水に漬からないようフッ素樹脂板に固定し密閉した後、容器を所定の温度に設定したオーブン中に入れ、24 時間加熱することにより行った。この際、熱処理過程で繊維は 10~15 % ほど収縮するので、あらかじめテフロン樹脂板への固定は所定量弛ませておいた。処理前後の変化を確認するため、X 線回折や動的粘弾性、引張試験を行い、結晶化挙動や力学強度、耐水性の変化を調査した。

【結果・考察】Fig.1 に加熱水蒸気処理前後の繊維試料の広角 X 線回折像を示す。Fig.1(a) より処理前の再生パラミロン繊維はある程度配向しており結晶性が低いことが分かる。Fig.1(b) および(c) より、処理により結晶性が増加しており、より高温 (120 °C) の方が結晶性は高かった。処理温度を 140 °C まで上げると繊維は溶断・消失したことから 120 °C 程度が適当であると判断された。処理後の試料は、パラミロンの水和結晶であると推察された^[2]。引張試験の結果より、加熱水蒸気処理により引張強度や耐水性は明確に向上した。ただし結晶中でらせん構造を形成することから容易に推定されるように、加熱水蒸気処理によって結晶性を高めても繊維材料として十分高い強度や耐水性を付与することは困難であった。

文献 [1] S. Suzuki, A. Togo, T. Iwata, *Polym. J.*, **54**, 493 (2022).

[2] C. T. Chuah, A. Sarko, Y. Deslandes, R. H. Marchessault. *Macromolecules*, **16**, 1375 (1983).

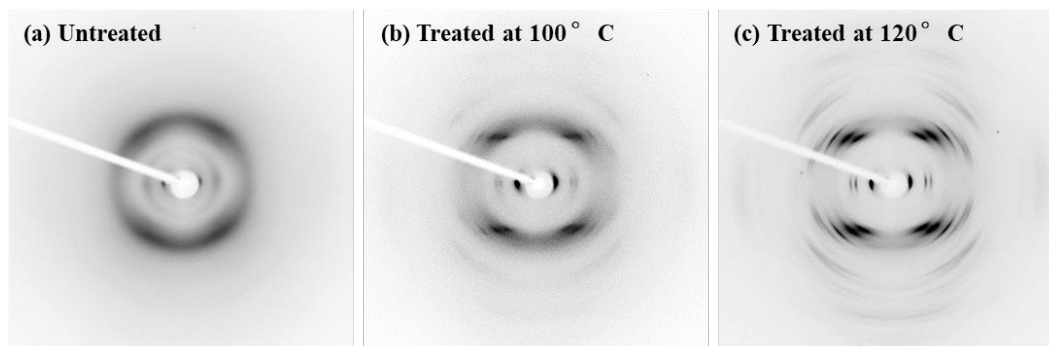


Fig.1 X-ray fiber photographs of regenerated paramylon fibers: (a) untreated, (b) treated under heating steam at 100 °C, (c) treated under heating steam at 120 °C.

Preparation and crystallization treatment of regenerated paramylon fibers via solution spinning, Manaka TSUDA, Yasuo GOTOH, Satoshi ISHII, Takuji HANASHIRO, Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University, 3-15-1 Tokida, Ueda, Nagano 386-8567, Japan, Tel: 0268-21-5366, E-mail: ygotohy@shinshu-u.ac.jp