

多目的多糖ポリイオンコンプレックス繊維の開発

山本浩之・大川浩作

信州大学 繊維学部 高分子工業研究施設

1. 緒言

ポリイオンコンプレックスは反対電荷を有する高分子電解質を混合することにより、クーロン力を介して形成され、膜、帯電防止被覆やマイクロカプセルなどへの利用が成されてきた。キトサンは、天然に存在する唯一のカチオン性多糖として広く研究されてきた。ジェランガムは、微生物の産するアニオン性多糖であり、カチオンの存在によりゲル化する。しかし、繊維形成についての報告は皆無である。本研究では、キトサンとジェランガムを用いて、ポリイオンコンプレックス繊維の紡糸とその構造・物性について報告する。

2. 実験

キトサン 10、100、500、1000（和光純薬）は 0.15M 酢酸溶液に 0.5~1.5% となるように溶解した。ジェランガムは、0.75% 熱水溶液とした。60℃にて両溶液を混合して、その界面を引き上げ、室温で乾燥し繊維を形成し、エタノールにより脱水、乾燥後、巻き取った。繊維強度および結節強度は、引張圧縮試験器を用い、クランプ距離 20mm として 10mm/min の速度で測定した。

3. 結果と考察

キトサン溶液にジェラン溶液を静かに添加すると、両溶液の界面にフィルム状の膜を形成する。その膜を引き上げると、順次新たな界面を形成した。得られた繊維は、クモの糸に似た液滴の並んだ構造であり（Fig. 1a）、乾燥すると強度を持った糸になった（Fig. 1b）。繊維の直径は 50-200 μm であった。キトサンの分子量、濃度を変えたときの繊維の形成条件を Table 1 に示す。ジェラン溶液をすべて 0.75% とした時、分子量の低いキトサンを用いた方が、繊維を形成しやすいことがわかった。高分子量のキトサンは、溶液の粘性が高くなり、連続した界面を形成しにくくなるためである。

分子量 21 万、131 万のキトサンを用いた繊維に関して、繊維強度を測定した。Fig. 2 より分子量 21 万、濃度 1.0% のとき、最も強度ある繊維を形成した。また、キトサンの溶媒として酢酸を用い

たとき強度ある繊維となることがわかった。更に、線維形成時の架橋剤の効果および、繊維の染色特性についても報告する。

Ref. H Yamamoto, et al, *Macromol. Rapid Comm.*, 1998, 19, 287-289

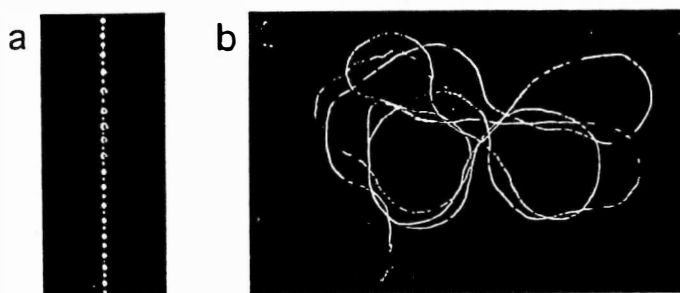


Fig.1 Fiber structures via polyion complex formation;
a: regularly spaced droplets in wet states;
b: after drying

Table1 Conditions of the polyion complex fiber formation

Concentration of chitosan solution (%)	Molecular weight ($\times 10^{-4}$)			
	21	131	158	180
0.5	○	△	△	△
0.75	○	○	x	x
1.0	○	○	x	x

Concentration of gellan gum solution: 0.75%

○: Strong fiber △: Thin and weak fiber x: Non spinning

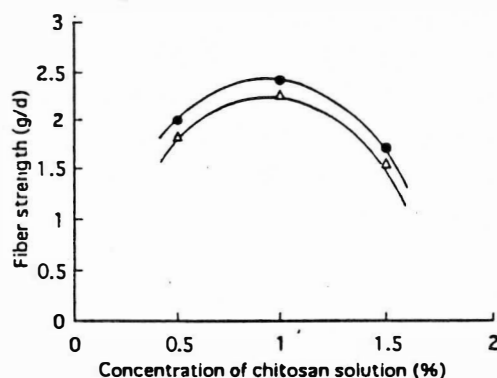


Fig.2 Relationship between fiber strength and molecular weights of chitosan

● Chitosan 10 M.W. = 21 x 10⁴ △ Chitosan 100 M.W. = 131 x 10⁴