

ゼラチン/ジェランガム複合繊維の調製

(関西大化学生命工, 関西大 ORDIST) ○忽那悠平, 田村裕, 古池哲也

【緒言】

ゼラチンは動物の皮膚や骨などの結合組織の主成分であるコラーゲンを部分加水分解して得られるタンパク質であり、生体にとって無害であり多くの有益な特性をもつ。その最大の特性は加熱することで流動性をもつゾル状態になり、冷却することで固体ないし半固体状態の流動性を失ったゲル状態となるゾルゲル転移能である。これまでに、本研究室ではゼラチンのゾルゲル転移能を利用した乾式紡糸に成功してきた。一般に、乾式紡糸はポリマー溶液に圧力をかけてノズルから射出し、溶剤を空気中で蒸発させて繊維を調製する。しかし、得られたゼラチン繊維は強度に乏しく、高い水溶性をもつため、実用性に乏しかった。そこで本研究では上記のゼラチン繊維の問題点を解決するため、ジェランガム(GG)との複合繊維の調製を試みた。GGは2個のD-グルコース残基、1個のL-ラムノース残基、1個のD-グルクロン酸残基から構成される四糖ユニットの繰り返し構造で、ゼラチンと同様にゾルゲル転移能や生体適合性を有する高分子である。GGとゼラチンが共にゾルゲル転移能を有することに着目し、高分子同士の絡み合いによる強度の向上を目的とした。本研究では、GGを添加したゼラチンドープ液の調製法と、紡糸により得られた複合繊維の特性に関して評価を行った。

【実験】

ゼラチンに対して0.2–3.0 w/w%のGGを含む水溶液に、ゼラチン濃度が50 w/w%になるようにゼラチンを加えて、50°Cの温浴でゼラチン/GG ドープ液を調製した。この溶液を湯浴中で脱泡し、乾式紡糸法で繊維を調製した。また、紡糸した繊維を140°Cで24時間加熱し、熱架橋を行った。得られた繊維は、引張強度試験および耐水性試験により物性評価を行った。

【結果・考察】

ゼラチン/GG ドープ液の調製では、GG濃度が1.2–3.0 w/w%ではGGの溶け残りが確認されたため、適切な濃度は0.2–1.0 w/w%であることが分かった。引張強度試験の結果から、GGの割合が増加するほど強度は向上した(**Fig. 1**)。これは、ゼラチンとGG同士の絡み合いと、ゼラチンのアミノ基とGGの水酸基およびカルボキシ基が、それぞれ水素結合および静電相互作用したことに起因すると考えられる。また、耐水性試験の結果から、GGを添加することで耐水性の向上が見られた(**Fig. 2**)。これはゼラチンとGG同士の絡み合いに加え、熱処理によってゼラチン中のアミノ酸がもつカルボキシ基とアミノ基の間で脱水縮合が生じ、分子間で架橋が形成されたことによるものと考えられる。

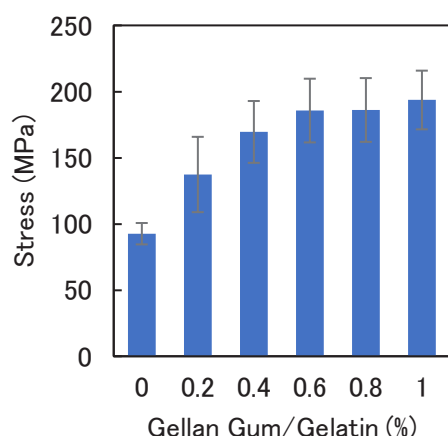


Fig. 1. ゼラチン/GG 繊維の平均最大強度

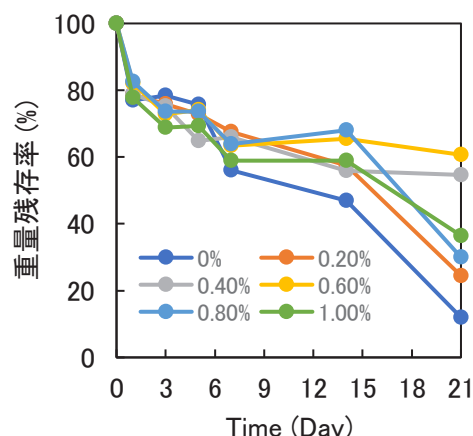


Fig. 2. ゼラチン/GG 繊維の重量残存率