

目的 帯締めなどに使用される組み紐は、締めるときはしっかりと締められるわけであるが、いつのまにか緩んで、また締めなおすことがある。これは締め方が足りないのではなく、材料そのものの物性と組み物構造に起因する粘弾性力学挙動が密接に関連しているためと考えられる。本研究では応力緩和の測定を行なうことによって、紐の粘弾性的性質についての基礎的な知見を得ることを目的とした。

方法 試料：組み糸として、絹糸(216D, 13/in)、プロミックス系(182D, 13/in)及びビニロン系(233D, 13/in)の三種類を選び、江戸ハフ組Kより、丸形と角形の紐を作成した。
 応力緩和：荷重-時間曲線により一定歪を保った場合の応力緩和曲線を求め、下式に従って緩和時間(τ_i)、弾性率(γ_i)、粘性率(η_i)を算出した。

$$p(t) = e_0 \sum \gamma_i e^{-t/\tau_i}$$

ここで、 $\tau_i = \eta_i / \gamma_i$ 、 e_0 は歪、 $p(t)$ は時間 t における応力を表す。

結果 $p(t)/e_0 \sim \log(t)$ のプロットより、用いたすべての試料について直線関係が得られたので、粘弾性の線型性が成立し、クーロン摩擦の影響を考慮する必要がないことがわかった。組み紐の応力緩和には組織内で緩和時間を異にする数個の変移機構が作用していることを見いだした。組み紐の緩和機構は繊維素材や紐の断面形状により異なり、緩和パラメーターに差異が生じた。紐内部は糸束が規則正しく配列し、密に並んでいるが、糸束間の適・不適合性が紐の応力緩和に重要な影響を及ぼしていると考えられる。