

ポリグリコール酸繊維の構造と加水分解特性

(クレハ)○三枝 孝拓、加藤 良、(東工大・物質理工)宝田 亘、鞠谷 雄士

1.緒言

ポリグリコール酸 (PGA) は最も単純な化学構造を有する脂肪族ポリエステルであり、高い加水分解性と機械物性を有する。これまでの研究で我々は PGA 繊維中のカルボン酸末端基とモノマー量を定量し、PGA 繊維中に存在するカルボン酸量が加水分解速度を決定することを明らかにした。しかし、繊維試料は延伸倍率や熱処理によって配向構造や結晶化度といった高次構造が変化する。本研究は、異なる延伸倍率にて様々な繊維構造を作製し、その繊維構造が加水分解に及ぼす影響を検討した。

2.実験

繊維中のカルボン酸量の影響を低減するため、カルボン酸末端基を封止し、熱安定剤の添加によってモノマーの生成を抑制した PGA 樹脂を用いた。低速溶融紡糸で得た低配向未延伸 PGA 繊維を使用し、延伸倍率の異なる PGA 繊維を作製した。各繊維試料の配向度、結晶化度、機械特性の解析を行い、加水分解との関係について検討した。加水分解性は 37°C のリン酸緩衝溶液に 5 週間浸漬させ、1 週間ごとにサンプリングし、分子量変化から加水分解定数(K_2)を求め評価した。

3.結果と考察

作製した PGA 繊維の性質を Table 1 に示す。また、結晶、非晶の 2 相モデルを仮定し、試料の複屈折から結晶配向係数(f_c)と非晶配向係数(f_a)を求めた結果を示す。延伸倍率の増加に伴い、結晶化度、複屈折が増加した。 f_c は延伸倍率 3.0 倍から飽和したが、 f_a は延伸倍率の増加に伴い増加した。加水分解は結晶化度と f_a の増加によって遅延することから、繊維構造中の結晶量と非晶鎖の配向が加水分解速度に支配的であることが推定された。

Table 1 Properties of PGA fibers

Draw ratio	Tensile strength	Elongation at break	Crystallinity	Birefringence	f_c	f_a
[times]	[cN/dtex]	[%]	[%]	[$\times 10^{-3}$]		
2.0	2.5	150	14	18	0.89	0.02
3.0	3.3	61	19	42	0.92	0.19
4.0	5.1	34	25	64	0.94	0.36
5.0	6.0	20	25	74	0.95	0.48

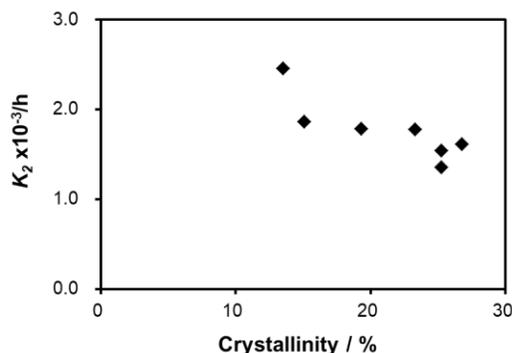


Fig.1 Relationship between crystallinity and hydrolysis constant for PGA fibers

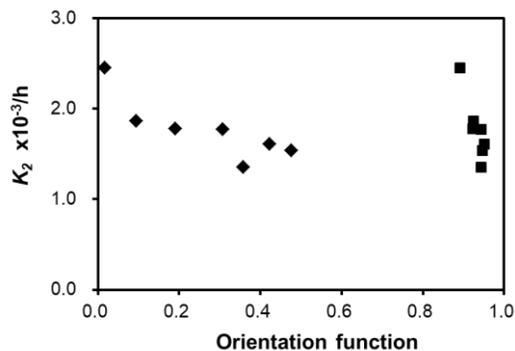


Fig.2 Effect of orientation function on hydrolysis behavior of PGA fibers. (◆)-amorphous orientation function, (■)- crystalline orientation function.

Structure and hydrolysis behavior of poly(glycolic acid) fibers

○Kotaku SAIGUSA, Ryo KATO, Wataru TAKARADA and Takeshi KIKUTANI

:Kureha Corporation, Polymer Processing Research Laboratories, 18-13, Kamitamari, Omitama-city, Ibaraki-pref. 311-3436, Japan. Tel: 0299-26-6734, Fax: 0299-26-6741, E-mail: k-saigusa@kureha.co.jp,