

学位論文の審査結果の要旨

本論文は、ポリエチレンテレフタレート(PET)のネック延伸後における繊維構造形成に対する熔融紡糸速度と延伸倍率（延伸応力）の影響について研究した結果をまとめたものである。

第1章では、合成高分子の紡糸・延伸条件と繊維物性に関して概説した後、この研究で注目した繊維構造形成過程の On-line 測定について紹介し、この研究の意義と論文の構成を説明している。

第2章では、熔融紡糸条件、特に巻取速度が PET 繊維の繊維構造形成におよぼす影響について、温度プロフィール、smectic 相の量と面間隔、結晶化速度、結晶配向度、および長周期構造の観点から論じている。

第3章では、延伸倍率が PET 繊維の繊維構造形成におよぼす影響について、第2章と同様な観点から論じている。

第4章では、高精度センサーを用いて smectic 相の長さや規則性の変化を解析している。特に高倍率領域における面間隔変化と巻取速度と smectic 相の長さとの関連性に注目し、繊維のフィブリル構造の定量的評価結果から、いわゆる熔融構造制御のメカニズムを説明している。

第5章では、繊維構造が形成されていく過程での超小角 X 線散乱像に注目し、延伸条件がフィブリル構造形成におよぼす影響について調べている。さらに第2-4章で得られた知見も交えることで、PET 繊維のフィブリル構造モデルを提案し、これに従って力学物性を説明している。

第6章では、以上をまとめている。

公表主要論文名

1. Ren Tomisawa, Toshifumi Ikaga, KyoungHou Kim, Yutaka Ohkoshi, Kazuyuki Okada, Hiroyasu Masunaga, Toshiji Kanaya, Masato Masuda, Yuhei Maeda, Effect of melt spinning conditions on the fiber structure development of polyethylene terephthalate, *Polymer*, 116, (2017), 367-377.
2. Ren Tomisawa, Toshifumi Ikaga, KyoungHou Kim, Yutaka Ohkoshi, Kazuyuki Okada, Hiroyasu Masunaga, Toshiji Kanaya, Masato Masuda, Yuhei Maeda, Effect of draw ratio on fiber structure development of polyethylene terephthalate, *Polymer*, 116, (2017), 357-366.
3. Ren Tomisawa, Takumi Ando, Toshifumi Ikaga, KyoungHou Kim, Yutaka Ohkoshi, Kazuyuki Okada, Hiroyasu Masunaga, Toshiji Kanaya, Yoshitsugu Funatsu, Hiroo Katsuta, Ultra-SAXS observation of fibril-sized structure formation after the necking of poly(ethylene terephthalate) and poly(phenylene sulfide) fibers, *Polymer Journal*, DOI: 10.1038/s41428-018-0143-6 (2019年2月号掲載)
4. Ren Tomisawa, Shun Oneda, Toshifumi Ikaga, KyoungHou Kim, Yutaka Ohkoshi, Kazuyuki Okada, Hiroyasu Masunaga, Toshiji Kanaya, Yoshitsugu Funatsu, Hiroo Katsuta, Effects of dimensions and regularity on the mechanical properties of the smectic phase formed during orientation-induced crystallization of poly(ethylene terephthalate), *Polymer*, 164, (2019), 163-173.