OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ナイロン6の結晶化機構と溶融紡糸過程の解析に関する研究
Author(s)	石橋, 徹
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31783
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【48】

氏名・(本籍)	石橋(いしばし)　徹(とおる)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第3726号
学位授与の日付	昭和51年9月29日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**ナイロン6の結晶化機構と溶融紡糸過程の解析に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 庄野　利之
	(副査) 教授 塩川　二朗　教授 吉川　彰一　教授 三川　礼
	教授 田中　敏夫　教授 田村　英雄　教授 戸倉仁一郎
	教授 永井　利一　教授 堀川　明　教授 笠井　暢民
	教授 竹本　喜一

論文内容の要旨

本論文はナイロン6の溶融紡糸中における繊維形成過程を解明するために行った研究結果をまとめたもので2編よりなっている。第1編は3章よりなり，ナイロン6の等温結晶化に関する基礎研究結果をまとめたものである。第2編は2章よりなり，第1編の研究結果を基礎にしたナイロン6の非等温結晶化の解析ならびに繊維形成過程の解析結果をまとめたものである。

第1編第1章では，ナイロン6の非常に速い等温結晶化速度の測定法を確立した。すなわち，微量試料を用いた凍結法の採用，適正結晶化熱媒体の選択，偏光透過光強度測定法の確立により，今まで測定出来なかった広い温度範囲にわたる等温結晶化速度の測定を可能にした。

第1編第2章ではナイロン6の等温結晶化，球晶成長速度，結晶核発生速度の温度依存性について検討し，これらの温度依存式を提出するとともに，結晶化機構について考察した。これにより，非等温結晶化の解析を行うための基礎を築いた。

第1編第3章では，等温結晶化速度の温度依存性に加えて，ポリマー分子量依存性について論じた。等温結晶化速度の分子量・温度依存式を提出し，さらに，結晶化諸特性におよぼす分子量効果について考察した。

第2編第1章では溶融紡糸用チップ製造工程における非等温結晶化の解析を行い，非等温結晶化進行度の計算法を提唱し，その信憑性を実験的に証明した。これにより，紡糸中の結晶化解析の基礎を確立した。

第2編第2章では溶融紡糸中の繊維形成過程における冷却・変形挙動，バラス効果現象，および分子配向化，結晶化挙動について論じた。すなわち，紡出走行糸の冷却変形挙動を動的に測定し，ポリ

マー分子量および紡糸条件依存性を明らかにするとともに，この過程で発現するバラス効果現象がゴム弾性論により説明できることを見いだし，バラス効果による吐出流のふくらみを定式化した。また，紡糸中の分子配向化は紡糸応力および温度の関数として規定され，延伸初期における分子配向化挙動と一致することを明らかにした。さらに，紡糸中の結晶化におよぼす紡糸筒加熱効果について解析し，結晶化進行度を理論的に計算するに際し，分子配向化の寄与を考慮したエントロピー変化は無視されること，および結晶の成長様式は球晶成長をすると仮定したときに実験結果を満足することを明らかにした。

論文の審査結果の要旨

ナイロン６ポリマーから繊維を製造するに際して，最も一般的にはポリマーチップの製造工程，溶融紡糸工程および延伸工程の３つの段階がある。延伸繊維の特性はもちろん延伸工程の条件によって変化するが未伸繊維の構造特性に負うところも大である。

本論文は未延伸繊維製造工程を対象とし，工程の各段階における未延伸繊維の構造特性を表わす代表的な物性である結晶化度および分子配向度の測定法を考案し，その測定結果の解析を行った結果をまとめたものである。その主要な成果は次の通りである。

１．結晶化速度の非常に速いナイロン６ポリマーの広い温度範囲にわたる等温結晶化速度の測定を結晶化熱媒体の選択および偏光透過光度測定法の確立により可能とし，ナイロン６の等温結晶化速度の分子量温度依存式を提出した。

２．溶融紡糸用チップ製造工程における結晶化について検討を加え，冷却過程における結晶化すなわち，非等温結晶化の解析を可能にするとともに，溶融紡糸中の繊維形成過程における冷却，細化挙動を動的に測定し，分子量および紡糸条件依存性を明らかにした。

３．紡糸中に発現するバラス効果がゴム弾性論により説明できることを明らかにした。

以上のように本論文はナイロン６の等温結晶化の基礎的研究によって非等温結晶化の取扱いを可能としさらに溶融紡糸による繊維形成過程について微細構造論的な立場から解析を加えたものであって結晶性ポリマーの溶融紡糸法による繊維製造の工学的発展に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。