2008. 4. 25

白井達郎
E-mail: t_shirai@mvf.biglobe.ne.jp

繊維形成に関する発表報文のアブストラクト

１８章　溶融紡糸

【「パソコンでできる高分子加工のシミュレーション解析(10)」, プラスチックス, Vol.50, No.8, P.95 (1999)】

ポリエステルやナイロン等の製糸プロセスである溶融紡糸は、高分子加工の範疇には入れられない場合もあるが、溶融紡糸理論は高分子加工分野のシミュレーションにも応用できるものであり、日本の研究者達がリードして発展させた世界に誇るべきものである。

溶融紡糸の理論は、加瀬及び松尾により本格的なものが始めて発表された。さらに、浜名等により、より完成された形にまで仕上げられた。

上記のものは、いずれも単糸系巨視理論と呼ばれるものであるが、その後より複雑な単糸系微視理論、多糸系巨視理等数多くのものが発表されている。

本報では、溶融紡糸理論の基本である単糸系巨視理論で、比較的高速域まで適用可能とされる George のポリエステル糸をターゲットとしたモデルを元に、その理論、シミュレーションプログラム、計算例について詳細に述べる。

さらに、このポリエステル（PET）糸用の理論をもとに、ポリプロピレン（PP）用にモディファイしたので、それについても触れる。

乾式紡糸のシミュレーション

【「乾式紡糸のシミュレーション」, プラスチックス, Vol.57, No.2, P. 87 (2006)】

乾式紡糸は、溶融紡糸、湿式紡糸と並んで、繊維形成の方法の一つとして以前から用いられてきており、アセテート、アクリル、スパンデックス繊維等の製造に適用されている。

乾式紡糸は、ポリマーを溶剤で溶解した粘稠な溶液を、細孔から押し出して、熱風で溶剤を蒸発させ、ポリマーを糸状に固化させるプロセスであるが、シミュレーションの観点からすると、物質収支、エネルギー収支、運動量収支を同時に考慮して解を求めなければならない、複雑な現象である。

乾式紡糸の理論は、Ohzawa 等によるものが画期的なものであったが、現在に至るまでこの理論を元にして、その後の研究も行われてきたものと思われる。

本報で述べるシミュレーションも、この理論をベースにしているが、さらに精密化をはかったモデルに基づいたものである。そのシミュレーションモデルの精密化

のポイントは、糸条内の微視的な濃度分布と伸張粘度分布を考慮したことと、雰囲気ガスがパラレルフローであることから、シミュレーションの実用性を勘案して、雰囲気ガス側の物質収支とエネルギー収支を同時に考慮に入れたことである。

この乾式紡糸モデルの理論、シミュレーションプログラム、計算例等について、詳細に述べる。