

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 本間 一平

本論文は「コロイドゲルにおける降伏挙動の解明」と題し、6章の本文より構成されている。

「第 1 章 序論」では、研究背景と目的について述べている。コロイドゲルの工業的な応用を説明し、ゲルにおける降伏挙動および流動特性の複雑さとそれに関係する先行研究を論じている。

「第 2 章 実験装置および方法」では、必要な実験装置とその特徴および利点、さらに先述の課題を克服するためのレオロジー測定手法および観察方法の概略を示している。また、本論文における降伏挙動の定義について実験結果の一例を用いて説明している。

「第 3 章 コロイドゲルの降伏挙動および粘弾性特性」では、応力増加試験およびヒステリシスループ試験を実施することで降伏挙動のメカニズムを評価している。これらの手法により、ある組成のコロイドゲルでは、2回の降伏挙動を示すこと報告している。

「第 4 章 降伏挙動に伴う光学異方性の発現と巨視的構造変化」では、降伏特性の発生メカニズムを含む流動挙動に関して、流動複屈折測定、外観観察および顕微鏡観察を実施し、降伏によるマクロ構造の変化を実験的に検討している。これらの手法により、第 1 降伏挙動では流路幅方向においてせん断層が発生し、流動とともにせん断層が厚くなり、最終的にはクエット流れに近い流動状態に達することを実験的に示している。

「第 5 章 降伏挙動が応力緩和特性に及ぼす影響」では、降伏挙動を発生させる構造について、応力増加試験の繰り返し測定や応力緩和試験をもとに検討している。第 1 降伏応力は、直前に与えられた流動から所定の静置時間を経過することで再構造化が起こり、降伏応力が回復することを報告している。また、コロイドゲルにおける緩和挙動は 3 モード・マクスウェルモデルとよく一致し、降伏挙動および再構造化に関する 3 つのマクスウェル要素によって構成されることを報告している。

「第 6 章 結論」では、本研究において得られた結果を簡潔に述べている。

以上のように、本論文はコロイドゲルにおける降伏挙動の発生メカニズムを解明し、構造の破壊と再構築過程を、レオ・オプティック計測を始めとした多面的な観察により明らかにした。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 高橋 勉 印