

## 博士論文審査の結果の要旨

氏名	広重 聖奈
学位名	博士（工学）
学位番号	甲 第 755 号
論文題目	Study on mechanical properties of polymeric latex films (高分子微粒子から成るフィルムの力学特性に関する研究)
論文審査委員	主査 鈴木 大介 前田 瑞夫 秋山 佳丈 桑折 道済 (千葉大学大学院・工学研究科)

(博士論文審査の結果の要旨)

本論文は、合成高分子微粒子から作製されたフィルム(ラテックスフィルム)の力学特性に関して論じられている。序論では、産業的・学術的な両面からラテックスフィルムに関する調査を行い、現状の研究背景である「ラテックスフィルムの力学強度の脆弱さ」に対する、本研究の意義や立ち位置を明確化している。

第一章では、「微粒子の柔らかさ」と「微粒子界面の高分子鎖の貫入」という二つの因子に着目し、ラテックスフィルムのナノ構造がマクロな物性に与える影響を調査している。本検討で用いている微粒子は、二種類のモノマー(アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル)の混合比を段階的に変化させることで、柔らかさを制御している。水と微粒子以外の不純物を含み単純な系において、成膜時のパラメータを最適化することで、フィルムの力学特性が大きく向上することを明らかにしている。

第二章では、微粒子内部の架橋に着目し、環状分子と軸状分子から形成されるロタキサン架橋剤を微粒子の内部に導入することで、微粒子の内部に少量のロタキサン架橋剤を導入した際に(0.05~0.2 mol%)、微粒子から成るフィルムの強靱化を見出している。さらに、それらのフィルムをアニーリングすることでフィルムの力学特性は大幅に向上し、微粒子内部の架橋構造がフィルムの特性に大きく影響していることを明らかにしている。

本論文で論述された内容、および材料化学や高分子化学等の基礎学力、問題提起能力、着想力、創造性に関する口頭試問に関する的確な回答があり、専門分野における十分な学力が認められた。また、軸となる検討結果は、三報の審査付き学術論文(Polymer Journal, Chemistry - A European Journal, Nihon Reoroji Gakkaishi)に掲載されており、本審査基準を満たしている。

以上のことから、大学院修了者としての学力を有し、本論文は学位論文に値するものと判断する。

(公表主要論文名)

1. Seina Hiroshige, Haruka Minato, Yuichiro Nishizawa, Yuma Sasaki, Takuma Kureha, Mitsuhiro Shibayama, Kazuya, Uenishi, Toshikazu Takata, Daisuke Suzuki  
“Temperature-dependent Relationship between the Structure and Mechanical Strength of Volatile Organic Compound-free”  
*Polymer Journal*, *53*, pp345-353 (2021).  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41428-020-00406-6>
2. Seina Hiroshige, Takuma Kureha, Daichi Aoki, Jun Sawada, Daisuke Aoki, Toshikazu Takata, and Daisuke Suzuki:  
“Formation of Tough Films by Evaporation of Water from Dispersions of Elastomer Microspheres Crosslinked with Rotaxane Supramolecules”  
*Chemistry - A European Journal*, *23*, pp8405-8408 (2017)  
DOI: <https://doi.org/10.1002/chem.201702077>
3. Seina Hiroshige, Jun Sawada, Daisuke Aoki, Toshikazu Takata Daisuke Suzuki:  
“Investigation of mechanical properties of latex films prepared from poly (butyl acrylate-*c* methyl methacrylate) microspheres crosslinked with rotaxane”  
*Nihon Reoroji Gakkaishi*, *47*, pp51-54 (2019). (written in Japanese)  
DOI: 10.1678/rheology.47.51