

論文審査の結果の要旨

学位申請者 周 遠 兵

本論文は、「モデルナノマトリックス構造を有する天然ゴムの調製と物性に関する研究」と題し、6章より構成されている。

第1章「緒論」では、天然ゴムで発見されたナノマトリックス構造、ナノマトリックス構造が物性に及ぼす影響、モデルナノマトリックス構造を有する天然ゴムの調製に関し、従来の研究の概要を示すとともに、本研究の目的と範囲を述べている。

第2章「有機ナノ粒子を含むナノマトリックス構造を有する天然ゴムの物性」では、ナノマトリックス構造が物性に及ぼす影響を検討するため、モデルとしてポリスチレンのナノマトリックス構造を有する天然ゴムを調製している。ポリスチレンのナノマトリックス構造を有する天然ゴムは、動的粘弾性の温度依存性に及ぼすポリスチレンの緩和の影響が大きく、ナノマトリックス構造の効果を検討するモデルとしては利用できないことを実証している。

第3章「シリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムの調製と物性」では、脱タンパク質化天然ゴムにラテックスの状態でビニルトリエトキシシランをグラフト共重合することにより、シリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムを調製している。シリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムを調製するための最適条件は、開始剤濃度が $0.066 \text{ mol/kg-rubber}$ およびモノマー濃度が $1.05 \text{ mol/kg-rubber}$ であり、シリカナノマトリックス構造を形成することにより、初期応力および破断応力の値が原料である DPNR よりも著しく増加することを見出している。

第4章「シリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムのモルフォロジーと粘弾性」では、種々の条件でシリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムを調製し、ナノマトリックス構造と物性との関係を検討している。シリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムは、ナノマトリックス構造を形成しても動的粘弾性に天然ゴムの緩和だけが現れ、エントロピー弾性とエネルギー弾性を示すことを見出している。

第5章「微細なシリカナノ粒子を含むナノマトリックス構造を有する天然ゴムの調製と物性」では、ケイ素含有モノマーであるトリメトキシシリルスチレンを用い、微細なシリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムを調製している。ナノマトリックスに密に分散したシリカナノ粒子の直径は 10 nm 以下であり、シリカナノマトリックス構造を形成することにより、破断応力および貯蔵弾性率の値が原料である天然ゴムの 10 倍および約 4 倍になることを見出している。

第6章「総括」では、ポリスチレンおよびシリカナノマトリックス構造を有する天然ゴムの構造と物性の関係が総括されている。

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 河原 成元 印