

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	長谷川 丈二
研究機関名	東海国立大学機構 名古屋大学
所属部署名	未来材料・システム研究所
役職名	特任准教授
研究課題名	分子設計と細孔構造制御によるハード柔軟多孔体の創出
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

ハード柔軟性の発現には、機械的強度の高い多孔構造の構築と架橋ネットワーク／線状高分子の複合化が必要である。前年度に引き続き、新たな合成戦略を用いて作製されるフェノール樹脂とポリウレタン樹脂系において、三次元的に連結したゲル骨格（共連続構造）を有する多孔質ポリマーモノリスの作製および細孔構造制御を行い、その機械的特性の評価を行った。

フェノール樹脂に関して、線状高分子であるポリヒドロキシスチレン（PHS）とホルムアルデヒドの架橋反応により作製される高分子ゲルについて、相分離法により共連続構造を有する多孔質ポリマーモノリスを得た。リビングアニオン重合により、分子量の異なる PHS を前駆体としたフェノール樹脂多孔体について、ゲル化挙動および相分離傾向の比較を行うとともに、類似の多孔構造を有する多孔質ゲルの一軸圧縮に対する力学挙動を調べることで、架橋高分子ネットワークが機械的特性に与える影響を調査した。その結果、分子量の大きい PHS を前駆体として作製した多孔質フェノール樹脂が、より優れたハード柔軟性を示すことを見出した。

ポリウレタン系多孔質ゲルについて、2 種類のジイソシアネートを用い、それぞれ共連続構造を有する多孔質ゲルを作製した。その一軸圧縮挙動を調べた結果、ともに 50%の圧縮歪みに対して破断することなく変形可能であった。一方、除荷後の回復挙動はジイソシアネートの種類によって明確な差異が確認された。より親水性のゲル骨格を有する多孔質ゲルが、より優れた回復挙動を示すことを確認した。したがって、作製した多孔質ポリウレタンゲルに関しては、圧縮変形からの回復挙動が空気中の水分の吸収と深く関係していることが示唆された。