研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 層構造を持つソフトマテリアルの力学特性と革新的機能創出

2. 個人研究者名

楽 優鳳（産業技術総合研究所電子光基礎技術研究部門 主任研究員）

3. 事後評価結果

ゲルやポリマー積層材料に関する力学特性を基盤とした新機能開発が本研究の目的である。具体的には、優れた強度特性を有する積層ゲル材料の層構造のメカニズムやメカニクス解明、光刺激によって粘着性を制御する光応答ポリマーの機能開発、有機二分子層構造材料を基板としたナノ金属粒子の作製、を行った。

層構造を有するゲルの力学特性について系統的な検討を行い、不均一な構造と比べて破壊靱性を向上できることを解明した。さらに、力学特性が硬軟ゲル材料の積層構造に強く依存することを明らかにし、それを精密に制御することによって優れた特性の材料設計が可能であると解明したことを、評価する。

光刺激による分子レベルの構造変化によってガラス転移温度や粘弾性が変化することに着目して、光によって粘着性を変化させるポリマーフィルムを見出した。さらに、そのフィルムを用いて接着性制御を実証したことは、高く評価できる。光による力学機能の制御の一つとして、工業的な発展性も期待できる。

基板ポリマーを工夫することによって金属粒子成長を制御し、様々な形状および構造を制御できることを示した。

今後の発展性と期待

複数の課題に精力的に取り組み、そのいずれの課題においても詳細な実験の積み重ねによって特徴的で有用な機能開発に成功している。材料機能開発に関する優れたセンスとともに、研究に対する努力と熱意を持っており、今後の発展を大いに期待している。

層構造を有する材料の設計に関しては影響因子が多彩であることから、変形や破壊の素過程のメカニズムやメカニクスの解明が不可欠である。マクロ特性と合わせてミクロなレベルにおける構造についての洞察を深めて材料力学の観点から解明を進めることを期待する。

様々な物理刺激による新奇な材料特性（特に、力学特性）や既知材料特性の構造は、材料力学の有力な将来発展方向である。また、金属等の他材料との相互作用も大きな将来性を秘めている。積極的な研究姿勢を継続して、これらの新分野を開拓してゆくことを強く望んでいる。他分野へのアピールを工夫することによって、大きな伸長が可能になる。