

持続可能な材料設計に向けた確実な結合とやさしい分解
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

相沢 美帆

産業技術総合研究所 材料・化学領域
研究員

刺激応答性の化学結合変化を利用した界面制御技術の構築

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、従来の接着技術の開発において最も重要視されてきた「いかに強く安定的に接着するか」という使用時の耐久性や強度の要求を満たしながら、リサイクルを見据えて「要求に応じて任意の刺激で容易に解体できる」という性質を両立させる新たな解体性接着技術として、接着界面を制御するシステムの構築を目指す研究である。これまでに、刺激に応じて結合開裂反応を示す分子を刺激応答性プライマーとして接着界面に配置し結合が開裂する刺激を与えると、接着強度が減少することを見出している。この知見をもとに、本年度は、本提案の基本原則である刺激応答性プライマーの作動条件を明らかにすることに焦点を当て、プライマー中の分子配向状態の解析やプライマー形成方法の検討に取り組んだ。赤外吸収スペクトル測定による解析の結果、接着試験時に解体機能を確認できたプライマー成分は基板に対して垂直方向に配向した直立した配向状態をとっている分子成分も存在していることがわかった。この結果は、プライマー層最表面の官能基が接着剤成分と反応することでプライマーを介して基板と接着し、刺激印加に伴い分子が開裂したプライマー部分から解体する、という本研究コンセプトを証明する上で重要な知見である。また本研究では、刺激応答性プライマーの原理を接着界面の解析に応用することを考えている。解析方法の多様化に向けてプライマーの形成方法について検討を進めたところ、これまでに比べてより厚膜となる条件での製膜に成功した。さらに厚膜条件下での光二量化および熱解体反応についても解析を進め、各反応が進行することを明らかにした。接着試験によりプライマー膜厚の接着強度への影響を調べ、今後の界面解析システムへの適用を検討する。