

レスベラトロールに由来する環境調和型 5員環カーボナート樹脂の合成と硬化

Synthesis and Curing of Resveratrol-Derived Environmentally-Benign 5-Membered Cyclic Carbonate Resins

松本 幸三、山下 生、渡邊 竜樹

Abstract

Resveratrol-derived trifunctional 5-membered cyclic carbonate (Res-TC) resins were synthesized via glycidyl etheration of resveratrol and successive insertion of carbon dioxide to the epoxy groups. The resins were thermally cured with trioxyethylene diamine (TODA), and cured Res-TC/TODA films were prepared. Thermal properties of the cured material were examined by differential scanning calorimetry (DSC) and thermal gravimetric analysis (TGA). The glass transition temperature (T_g) and 5% weight loss temperature (T_{d5}) of the cured Res-TC/TODA were determined to be 15.4 °C and 224 °C, respectively. These results indicated that the cured material was rubbery at room temperature and easily decomposable at elevated temperature. The elastic modulus, tensile strength, and elongation at break of the cured films were 850 MPa, 38.3 MPa, and 0.068, respectively, which shows that the material was tough and flexible. Shear adhesion strength of the cured materials toward stainless substrates was estimated at 10.8 MPa, indicating their high applicability to adhesives. Examination of the enzymatic degradation of the cured materials revealed their potential degradability by enzymes such as lipase and protease.

キーワード：熱硬化性樹脂、カーボナート、ウレタン、分解性、生物資源、酵素

Keywords: Thermoset, Carbonate, Urethane, Degradable, Biomass, Enzyme

1. はじめに

エポキシ樹脂やフェノール樹脂などの熱硬化性樹脂は適切な硬化剤とともに加熱すると3次元網目状の分子ネットワークを形成して優れた物性を持つ樹脂硬化物を与えることから、接

着剤、コーティング剤、塗料、封止剤、コンポジット材料など様々な用途に幅広く使用されている¹⁾。しかしながら、非常に安定なネットワーク構造を持つが故に分解されにくく、廃棄の際には環境汚染が問題となる。また、多くの熱硬化性樹脂は石油由来原料から製造されることから、資源枯渇や二酸化炭素排出量の増大なども懸念される。そのため、環境調和型の新しい熱硬化性樹脂の開発が求められている。これまでも生物資源を用いたエポキシ樹脂、ベンゾオキサジン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン

2024年7月8日受付
MATSUMOTO Kozo, YAMASHITA Iku, WATANABE
Tatsuki
近畿大学 産業理工学部 生物環境化学科