

해조류 부산물을 이용한 바이오복합재료의 열적안정성과 동역학적 특성 분석

*장 영훈, **한 성욱

Thermal stability and dynamic mechanical properties of Polypropylene biocomposites reinforced marine algae by-product

*Younghun Jang, **Seongok Han

세계적으로 석유 기반 자원의 고갈에 따른 부족, 기후변화협약 및 환경규제 강화에 의해 세계적으로 바이오소재를 이용하고자 하는 연구와 더불어 유리강화복합재료의 대체물질로 적합한 천연섬유를 보강재로 사용하는 바이오복합재료의 연구 또한 활발하게 진행되고 있다. 최근 새로운 신재생에너지원으로 각광 받고 있는 바이오에너지 중 해조류는 가장 자연친화적이고 생산력이 뛰어난 바이오매스로 알려져 있다. 해조류는 바닷물 속에 녹아 있는 탄소를 흡수할 뿐만 아니라 광합성을 통해서도 탄소를 흡수하면서 성장하기 때문에 탄소흡수원의 역할을 하게 되며, 해조류 바이오에너지를 생산할 경우 화석연료를 대체하여 지구온난화의 주범인 온실가스를 감축하는 기능을 한다. 본 연구에서는 해조류를 이용한 바이오에너지 생산 공정에서 2차적으로 발생하는 부산물을 보강재로 사용한 바이오복합재료의 제조와 제조된 바이오복합재료의 열적 특성 및 동역학적 특성을 분석하였다. 해조류 부산물의 화학적 전처리에 따른 Thermogravimetric analysis(TGA) 분석 결과로 cellulose 함량이 가장 높고 불순물이 적은 황산 처리한 파래를 이용해 파래/Polypropylene(PP) 바이오복합재료를 다양한 보강비율(20-50wt%)로 압축성형 하였다. 파래/PP 바이오복합재료의 저장탄성률은 파래 함량이 40wt%일 때 4.0 Gpa으로 최대값을 보였으며 이는 PP 매트릭스와 비교했을 때 약 8.1% 향상된 결과이다. 파래/PP 바이오복합재료의 열팽창 특성은 파래 함량이 증가함에 따라 열팽창계수가 낮아지는 경향으로 50wt%일 때 가장 낮은 값을 나타내었으며 이는 PP 매트릭스와 비교했을 때 약 56% 향상된 결과이다. 따라서 비생분해성 고분자에 새로운 신재생 바이오매스인 해조류를 보강재로 사용하여 열적 특성 및 동역학적 특성이 향상된 친환경적인 바이오복합재료의 제조 가능성을 확인하였다.

Key words : Marine algae(해조류), Chemical treatments(표면처리), Thermal stability(열안정성), Dynamic mechanical analysis(동역학적 분석)

E-mail : *yhjang@kier.re.kr, **sohan@kier.re.kr

해조류 부산물의 화학적 처리에 따른 표면특성 분석

*심 이나, **한 성욱

Influence of chemical treatments on surface properties of marine algae

*Ina Sim, **Seongok Han

전 세계는 화석연료의 과사용으로 에너지 고갈과 환경오염의 문제에 직면하고 있으며, 자연과 공존하며 지속성장할 수 있는 신재생에너지의 이용확대에 대한 개발이 부각되고 있다. 이에 따라 지속적인 발전과 함께 에너지보존 및 효율적인 환경보존을 위한 대체 가능한 새로운 에너지의 개발에 관심이 모아지고 있다. 최근 부각되고 있는 바이오에너지(바이오에탄올, 바이오디젤, 바이오가스 등)를 생산하는 여러 가지 새로운 바이오매스 중 해조류는 이산화탄소 흡수 능력이 매우 뛰어나고, 에너지 저장성이 우수하다는 장점이 있다. 본 연구에서는 새로운 바이오매스원인 해조류의 부산물의 표면 특성 및 바이오복합재료의 보강재로서의 이용가능성에 대해 분석하였다. 바이오복합재료에서 소수성인 고분자와의 상호보완적 계면 결합은 보강재의 중요한 특성 중 하나이다. 해조류 부산물의 표면을 화학적 처리함으로써 폴리머 매트릭스와 해조류 부산물 사이의 계면 결합이 향상됨을 기대할 수 있으며 이에 따라 해조류 부산물을 보강재로 사용한 바이오복합재료의 기계적 강도 또한 향상됨을 기대할 수 있다. 본 연구에서는 원자힘현미경(Atomic force microscope; AFM)을 사용하여 해조류 부산물의 화학적 처리에 따른 표면특성을 관찰하였으며, 친환경적인 바이오매스인 해조류 부산물을 바이오복합재료의 보강재로서의 이용가능성에 대해 연구함으로써, 지구온난화의 주원인인 온실가스 발생을 줄이고, 자원고갈이라는 에너지 위기를 극복할 수 있는 친환경적인 대안을 제시 할 수 있다.

Key words : Marine algae(해조류), Chemical treatments(표면처리), Surface morphology(표면형태), Atomic force microscope(원자힘현미경)

E-mail : *inasim22@kier.re.kr, **sohan@kier.re.kr