

자가치료용 마이크로캡슐의 박막 특성 증진 연구

소진호*(금오공대원), 윤성호(금오공대교수)

주제어 : 자가치료용 마이크로캡슐, 손상탐지, 손상보수, 제조공정

고성능 섬유강화 복합재는 비강성과 비강도가 높고 내부식성과 피로특성이 우수하지만 외부에서 가해지는 하중에 의해 수지, 강화섬유와 수지와의 경계면, 적층 경계면 등에 육안으로 식별하기 어려운 손상이 유발될 가능성이 있으며 이로 인해 구조재로서의 역할을 하지 못하는 경우가 발생한다. 최근에는 외부하중으로 인해 복합재 구조재에 손상이 발생한 경우 자가치료제가 저장된 마이크로캡슐을 이용하여 손상을 보수하려는 시도가 행해지고 있다. 이러한 방법은 복합재 구조재를 제작할 때 자가치료제가 저장된 마이크로캡슐과 촉매를 각각 미리 분산시켜 주어 마이크로캡슐 자체가 스스로 손상을 인지하고 내부에 저장된 자가치료제를 스스로 방출하여 주위에 분산된 촉매와 반응하여 손상을 치료하게 하는 개념으로서 복합재 구조재에서의 손상탐지 및 손상보수의 양면성을 모두 얻을 수 있다는 장점이 있다. 그러나 마이크로캡슐의 박막 강도가 너무 높은 경우에는 폴리머 복합재의 내부에 발생된 미소균열은 마이크로캡슐의 표면을 따라 진전하게 되며 마이크로캡슐의 박막 강도가 너무 낮은 경우에는 복합재 제작시 또는 외부에서 가해지는 하중에 의해 마이크로캡슐 자체가 손상되어 원하는 자가치료 효과를 기대할 수 없다. 따라서 자가치료용 마이크로캡슐이 원하는 기능을 수행하기 위해서는 적절한 박막 특성을 강도를 가지는 박막의 제조가 필수적이다. 본 연구에서는 자가치료제가 저장된 마이크로캡슐을 제조하기 위한 공정절차를 소개하고 폴리머 복합재의 자가치료 효율의 극대화를 위한 마이크로캡슐의 박막 특성을 증진시키기 위한 방안을 제시하였다.

그림 1에는 자가치료용 마이크로캡슐을 제조하기 위한 실험장치가 나타나 있으며 그림 2에는 전자현미경을 통해 관찰한 자가치료용 마이크로캡슐의 박막 형상이 나타나 있다.

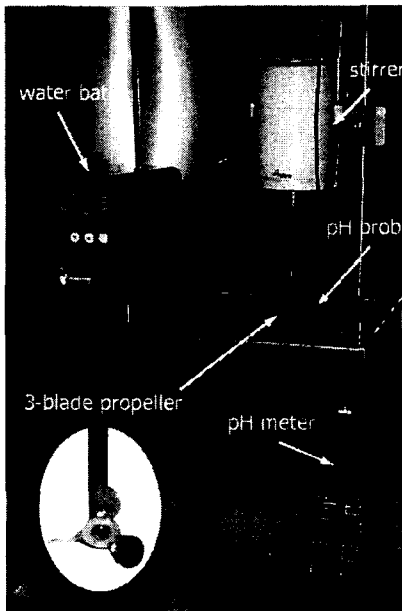
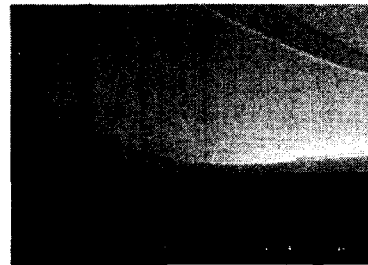
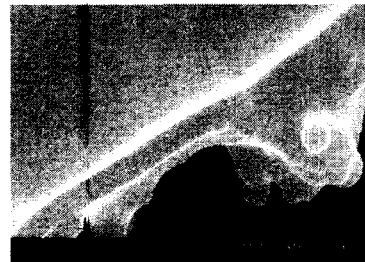


Fig 1. Experimental equipments for manufacturing microcapsules



a) In case of single processing



b) In case of double processing

Fig 2. SEM photographs showing shell morphology