DCP와 UCP를 적용한 DSSC 광전극 구조 변화에 따른 광 효율 개선

임미자, 정경열*
공주대학교
(kyjung@kongju.ac.kr*)

Dye sensitized solar cell (DSSC)의 에너지 전환 효율은 광전극의 특성에 크게 영향을 받는다. 광전극에 TiO2의 자체 물성 변화를 수반하지 않는 타 물질을 첨가하거나 광전극을 한 층이 아닌 이중 층으로 제작하여 광산란을 증가시켜 DSSC의 효율을 향상시킨 연구가 많이 진행되었다. DSSC의 재료 중 dye는 가시광선 중 특정한 파장의 빛을 잘 흡수함으로써 태양 빛을 받아 전자를 발생시키는 태양전지의 주 재료이다. 높은 효율을 얻기 위해서 광전극에 유입되는 빛을 가능한 많이 활용할 수 있어야 한다. Down-conversion phosphor(DCP)는 자외선과 가시광의 빛을 여기하여 가시광의 빛을 발광하는 형광체이며, 최근 DCP를 광 전극에 적용함으로써 DSSC 효율이 향상된다고 보고되었다. 그리고, up-conversion phosphor (UCP)와 같이 적외선 영역의 빛을 가시광으로 전환시킬 수 있는 형광체는 기존의 실리콘계 박막 태양전지에 적용되어 왔으며 DSSC에 대해서는 체계적인 연구는 이루어지지 못하였다. 본 연구에서는 DCP 및 UCP 형광체를 분무열분해 공정으로 합성하였고, 광전극의 첨가물로 활용하여 혼합구조와 double layer 구조로 빛의 이용 효율을 증대시켜 광 효율을 개선하고자 하였다. 혼합구조로 적용한 결과 약 15%의 효율이 향상되었고, double layer로 적용한 결과 약 21%의 효율이 향상되었다.