

R-SiO₂/ZrO₂ 졸-겔 재료내 Er³⁺이온의 결합 환경 제어
(The Environmental Control of Er³⁺ ions in R-SiO₂/ZrO₂ Sol-Gel Matrix)

김주현, 권정오, 석상일, 안복엽

한국화학연구원 화학소재연구부 광전기능성소재연구팀

광통신을 위한 구성 요소는 빛을 발생시키는 발광소자, 빛을 검출하는 수광소자 그리고 광신호를 처리하는 광신호처리 소자로 구성된다. 이때 각 소자간 광전송과 광소자에 의한 광 신호 처리 과정에서 광전송 손실이 심각하게 일어나 광정보를 상실하게 되므로 각 요소별로 광신호 증폭이 반드시 필요하다. 뿐만 아니라 완전 광화에 의한 초고속/대용량 광통신망의 구축에는 저가이며, 광집적화가 가능한 광도파로형 광증폭기가 요구 되고 있다. 짧은 거리에 높은 증폭 효율을 얻기 위한 광도파로형 광증폭기를 구현하기 위해서는 광통신 파장대인 1.55 μ m 대역의 증폭이 가능한 Er 이온을 고농도로 도핑 할 필요가 있다. 그러나 Er 이온을 단순히 고농도로 첨가하면 Er-Er 간 뭉침 현상에 의해 더 이상의 증폭이 어렵게 된다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하면서 스피ن 코팅이 가능하여 저가 공정이 가능한 유/무기 졸-겔 재료 내에 Er 이온을 제어된 방법으로 첨가하고 그 결합 환경을 FT-IR 및 ¹⁷O-NMR로 분석 하였다. 유/무기 졸겔 재료 제조를 위하여 먼저 MPTS (MethAcryoxyPropylTrimethoxySilane)를 부분 가수분해한 후 ZrOCl₂·8₂O (Zirconyl Chloride Octahydrate)와 ErCl₃·6H₂O (Erbium(III) Chloride Hexahydrate)를 순차적으로 결합시키고, Zr/MPTS 및 Zr/Er의 첨가비에 따른 발광 특성을 PL(photoluminescence) 스펙트럼으로 분석하여 Er 이온의 주위 결합 환경이 PL에 미치는 영향을 조사하였다. 또한 Si 기판에 코팅한 Er이 도핑된 유/무기 하이브리드 졸-겔 코팅막의 굴절율 등 광도파로 재료로서의 특성도 프리즘 커플러 등을 이용하여 조사하였다.