

<8-1>

Ge-As-Ga-S계 유리에 복합 첨가된 Er³⁺과 Pr³⁺ 이온간 에너지 전달 기구 Energy Transfer Mechanism between Er³⁺ and Pr³⁺ ions Co-doped in Ge-As-Ga-S Glasses

박세호, 이동진, 허 중

포항공과대학교 재료금속공학과 광전자 유리 재료 연구실

1.3mm 및 1.55mm 파장 대역의 광신호를 증폭할 수 있는 광섬유 증폭기용 재료로 Er 및 Pr³⁺를 복합 첨가한 Ge₃₀As₈Ga₁S₆₁(atomic %) 유리를 제조하였다. 이 유리를 980nm 파장의 레이저로 여기하여, 각각 1.3mm 및 1.55mm 파장에서 형광 방출을 관찰하였다. 또한 광통신 대역에서의 유도 방출 단면적, 여기 상태 흡수 단면적 및 형광 수명을 측정하였다. 이로부터 여기 레벨의 전자 밀도를 계산하고 광증폭 효율을 예측하였다. 한편 Er³⁺의 농도를 1000ppm으로 고정하고 Pr³⁺를 0~3000ppm으로 증가시키면, Er³⁺:⁴I_{11/2} 레벨의 형광 수명이 1.72ms에서 1.59ms로 감소하였다. 또한 Er³⁺:⁴I_{13/2} 레벨의 형광 수명은 3.2ms에서 2.3ms로 감소하였다. Er³⁺ 이온의 형광 수명 감소는 각각 Er³⁺:⁴I_{11/2}→Pr³⁺:¹G₄의 에너지 전달, Er³⁺:⁴I_{13/2}→Pr³⁺:³F_{4,3}의 에너지 전달 기구에 의해 가능하다. 각각의 에너지 전달 기구에 대해 Er³⁺와 Pr³⁺ 이온간의 에너지 전달 속도를 계산한 결과, 에너지 전달에 의해 980nm 파장에서 Pr³⁺의 여기 효율이 증가하였다. 또한 1.3mm 및 1.55mm 파장 대역에서 최적 광증폭 효율을 얻기 위한 Er³⁺/Pr³⁺ 농도 비는 10 ~ 30인 것으로 예측되었다.

<8-2>

KrF 레이저에 의한 자외선 조사에 따른 광섬유의 굴절률 변화 측정

Measurement of refractive index change in
optical fiber upon UV irradiation by KrF laser

안태정, 이병하, 정영주, 백운출, 한원택

광주과학기술원 정보통신공학과

광섬유 코어내에 굴절률 변화가 주기적으로 형성되어 있는 광섬유 격자는 광통신 소자 및 센서로 응용되고 있다. 본 연구에서는 KrF 레이저에 의한 자외선 조사에 따른 광섬유 코어의 굴절률 변화를 측정하는 새로운 방법과 이론, 실험결과를 제시하였다. B와 Ge이 도핑된 석영유리계 광섬유에 장주기 격자를 두 개 연속하여 KrF 레이저와 마스크를 이용하여 형성한다. 장주기 격자쌍이 새겨진 광섬유에 레이저광을 입사하면 두 격자 사이의 코어와 클래드를 지나는 레이저광의 경로차에 의해 스펙트럼 상에 간섭무늬가 형성된다. 두 격자 사이의 일정부분에 자외선을 조사하게 되면 형성된 각 간섭무늬의 중심 파장이 이동하게 되며, 자외선 조사에 따른 중심 파장의 이동과 간섭무늬 간격을 측정함으로써 광섬유의 굴절률 변화를 계산할 수 있다. 자외선 조사에 의한 광섬유의 굴절률 변화는 광섬유 격자의 주기, 조사된 길이 그리고 두 격자 사이의 간격에 무관하였다.