

III-V 화합물 반도체를 이용한 초고효율 solar cell 개발동향
 Research trends for high efficient solar cells based on III-V compound
 semiconductors

전민현†
 인제대학교 나노공학부
 (mjeon@inje.ac.kr)

천연자원의 고갈 및 화석연료 사용에 따른 환경오염 문제로 인하여 태양에너지를 이용하는 태양전지 시장이 기하급수적으로 증가 하고 있는 실정을 고려하면 태양전지를 이용한 에너지 확보는 에너지 공급뿐만 아니라 국제 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있는 매우 시급한 당면 과제라 할 수 있다. 특히, 화합물 반도체를 이용한 초고효율 태양전지 개발은 장기적이고 안정적인 에너지 확보와 경제적 측면에서 매우 중요하다. 태양에너지를 전기적 에너지로 바꾸어 주는 Photovoltaic device 는 1954 년 미국의 Bell Lab.에서 실리콘 단결정을 이용하여 개발된 이래, 주로 인공위성용 에너지원으로서 사용되어 왔으나 화합물반도체를 사용한 고효율 태양전지가 등장하면서 지상동력원 (Terrestrial Power Generator)으로서 연구, 개발되어 왔으며 미국, 독일 일본 등의 선진국에서는 이미 대체에너지로서 사용되고 있는 실정이다. 1999년 미국의 Spectrolab과 NREL (미국 국립재생에너지연구소)는 화합물 반도체 triple-junction concentrator solar cell을 사용하여 에너지 변환효율이 32.3%인 세계최고 기록의 태양전지를 개발하였음을 발표하였다. 이들은 변환효율을 최대 40%까지 얻을 수 있다고 주장하고 있다.

최근 나노양자점에 관한 연구가 활발해 지면서 Solar cell 구조에 양자점을 적용하려는 시도가 있다. InAs/GaAs 자발형성 양자점을 근거한 pin 구조 solar cell에 대한 이론적 계산 결과 동일한 구조의 다른 소자에 비해 변환효율이 향상될 수 있다는 논문이 보고된바 있다. 즉, p-i-n solar cell 구조에 양자점을 적용할 경우 이론적 계산을 통하여 동일한 구조의 소자에 비해 약 28%의 효율향상을 기대할수 있다고 보고하고 있다.