

I-5

Nanoarchitectures for Enhancing Light-harvesting and Charge-collecting Properties in Dye-sensitized Solar Cells

정현석[†]

성균관대학교 신소재공학부
(hsjung1@skku.edu[†])

Photoelectrochemical solar cells such as dye-sensitized cells (DSSCs), which exhibit high performance and are cost-effective, provide an alternative to conventional p-n junction photovoltaic devices. However, the efficiency of such cells plateaus at 11~12%, in contrast to their theoretical value of 33%. The majority of research has focused on improving energy conversion efficiency of DSSC by controlling nanostructure and exploiting new materials in photoelectrode consisting of semiconducting oxide nanoparticles and a transparent conducting oxide electrode (TCO) [1-5]. In this presentation, we introduce inverse opal-based scattering layers containing highly crystalline anatase nanoparticles and their feasibility for use as bi-functional light scattering layer is discussed in terms of optical reflectance and charge generation properties as a function of optical wavelength. A new ITO nanowire-based photoelectrode is also introduced and its unique charge collection property is presented, demonstrating potential use for highly efficient charge collection in DSSC.

참고문헌

1. H. S. Jung, H. Shin, S. W. Lee, J. Y. Kim, S. Kim, J. K. Lee, and K. S. Hong, *Langmuir*, 21, 10332 (2005).
2. J. H. Noh, H. S. Han, S. Lee, J. Y. Kim, K. S. Hong, G. S. Han, H. Shin, H. S. Jung, *Advanced Energy Materials*, 1, webpublished (2011).
3. H. S. Jung, J. K. Lee, S. W. Lee, K. S. Hong, and H. Shin, *J. Phys. Chem. C*, 112, 8476 (2008).
4. S.-H. Han, S. Lee, H. Shin, H. S. Jung, *Advanced Energy Materials*, 1, 546 (2011).
5. S. Lee, I. S. Cho, J. H. Lee, D. H. Kim, J. K. Lee, H. S. Jung, and K. S. Hong, *Chem. Mater.* (2010) 22(6) 1958-1965.

Keywords: Nanoarchitecture, DSSC, Charge collection, Light harvest

I-6

생체아파타이트(Biological Apatite; BAp)의 결정학적 배향성을 지표로 한 골질(bone quality) 해석과 응용

이지욱[†], 박한국, Takayoshi Nakano¹

경희대학교 의과대학 의공학교실, ¹오사카대학 공학부 재료생산과학전공
(doan94@gmail.com[†])

뼈의 역학기능을 예측하는 인자(predictive factor)로서 골밀도(BMD)만으로는 충분하지 않다는 최근의 임상결과, 골밀도 이외의 새로운 뼈의 강도 및 골절리스크를 지배하는 인자의 중요성을 보여준다. 이와 같은 골역학기능에 대한 골밀도 이외의 부가적인 지배인자를 골질(bone quality)이라고 하는데, 다양한 골질관련인자(bone quality-related factor) 중 하나의 지표로서 뼈의 주성분인 생체아파타이트(BAp)의 결정학적 배향성에 주목, 대표적인 경조직 질환을 해석하였다. 파골세포결손에 의해 대리석증을 유발하는 op/op마우스는 골밀도의 변화뿐만 아니라, 골질의 유의한 변화가 있었다. 즉, 이와 같은 결과는 파골세포결손에 의한 조골세포의 활성저하의 의해 골질이 저하됨을 시사하는 결과이며, 파골세포 과잉의 의해 골다공증을 유발하는 OPG-KO마우스는 골밀도가 급격히 저하됨과 동시에, BAp배향성도 급격히 낮아졌다. 즉, 골대사회전의 상승에 따른 섬유성골(woven bone)의 형성에 의해 BAp의 결정성장이 억제되며, 그 결과 BAp배향성이 저하된다고 사료된다. 이상, 본 연구에서는 대표적인 골 질환조직을 각각의 정상골과 비교함으로써, 골양(BMD)의 변화뿐만 아니라 골질(BAp배향성)의 변화를 발견하였다. 이와 같은 변화는 골질지표로서 BAp배향성이 유효하다는 것을 강하게 시사한다. 따라서 본 연구에 의해 얻어진 견해는 경조직 질환의 병리해명에 적용 가능함과 동시에, 경조직 질환의 진단 응용이나 치료약 개발, 임플란트 개발 등 폭넓은 분야에 유용하다고 할 수 있다.

*This study was supported by the research fund from Seoul R&BD program (grant # CR070054).

Keywords: Hard tissue, Biological apatite (BAp), Preferential orientation, Bone quality, Bone quantity, Micro-beam XRD