

[IUPAC PSK30 - Session A4]

Polymer for Energy Conversion and Storage

조 남 주
부 산 대 학 교

A4 session은 'Polymers for Energy Conversion and Storage'라는 title로 energy와 관련된 고분자의 최근 연구동향과 앞으로의 발전가능성에 관해 심도 깊은 학문적 교류가 있었다. 최근 통신기기, 노트북, 캠코더 등 휴대용 전자기기의 발전과 전기자동차등의 대형 기기의 개발로 고용량의 energy storage가 요구될 뿐만 아니라 전세계적으로 에너지 고갈에 따른 새로운 형태의 에너지 원과 저장 사용 기술을 필요로 하고 있다. 21세기 인류의 생활과 밀접한 최첨단 제품들의 개발과 더불어 이 분야의 관심은 나날이 늘어나고 있어 이 분야에 적용되고 있는 고분자는 앞으로 점점 고성능을 갖추게 될 것이며 지속적인 발전이 이루어질 것이라 예상된다.

본 에너지 분야 재료 회의장에는 많은 관심으로 청중이 만원을 이루었다. 첫 날엔 fuel cell 분야에 적용되고 있는 고분자 재료의 연구발표로 시작되었고, 초청 강연 발표자인 미국 Virginia Tech.의 James E. McGrath 교수와 일본 New Energy and Industrial Technology Development Organization(NEDO)의 Seizo Miyata 박사가 각각 fuel cell의 polymer electrolyte membrane에 관한 강연을 하였다. 특히 Seizo Miyata박사는 최근 일본에서 연구되고 있는 fuel cell용 polymer electrolyte의 연구동향을 발표해주어 일본의 기술력을 엿볼 수 있는 좋은 기회가 되었다. Session 초청 강연과 구두 발표에서는 메탄올의 투과를 줄이고 수소 전도성을 향상시키는 등 fuel cell의 성능향상을 위한 고분자 구조의 개질에 초점을 두고 다각도로 개발을 모색하고 있음을 알 수 있었다.

12일(수)의 강연은 solar cell과 lithium secondary battery에 사용되는 고분자가 주를 이루었지만, 첫 번째로 강연한 일본 Waseda 대학의 Hiroyuki Nishide 교수는 organic radical battery에 사용되는 라디칼 고분자를 발표해 주어 전지분야의 다양성을 보여주었다. 전지분야에서의 고분자는 대부분 membrane으로 사용되거나 전해질 재료로 연구되고 있는 것이 일반적이다. 하지만 solar cell 분야에서는 고분자를 전극으로까지 적용한 연구들이 발표되었다. 전극의 경우에는 100% 고분자로 제작하는 것은 어려운 실정이며 지금 세계적 추세인 composite 즉, 금속이나 무기물등과 혼합하여 그 성질을 개선하고자 하는 노력들이 많이 나타났다. 리튬 이차전지에서 고분자는 전해질이나 membrane으로 사용된다. 특히 젤 전해질이나 solid type 전해질의 경우 리튬 이차전지에 따로 membrane이 필요 없어 앞으로도 젤 전해질이나 solid type 전해질의 개발이 주를 이룰 것이며, 이번 학회에서도 그 경향을 여실히 보여주었다. 전해질 분야는 전지 부분 중 고분자 재료가 가장 오랫동안 연구되어 온 분야라서 지금의 연구는 대부분이 실용화에 가깝게 그 성능이 발전되었으며, 실용화하기 위하여 새로운 mechanism을 찾거나 새로운 물질을 접목시키는 등 다양한 방법들이 모색되고 있었다.

또한, 각국으로부터 87건의 많은 포스터 발표가 12일(수) 오후 12시 30분부터 진행되었다. 각국의 대학과 연구소뿐만 아니라 기업체에서도 포스터 발표가 이루어져 학계에서 연구하고 있는 동향과 산업현장에서 연구·개발하고 있는 동향을 알 수 있었으며 그 차이를 가늠할 수 있는 기회가 되었다. 여기에서도 A4 session의 연구 주류는 fuel cell과 solar cell 그리고 리튬 이차전지라는 것을 알 수 있었다. Fuel cell은 direct methanol fuel cell (DMFC)분야가 대부분이었고 그 중 membrane 연구 분야는 특성이 다른 고분자끼리 블렌드를 하거나 sulfone기를 도입한 고분자, 또는 가교 고분자들이 많았다. 전극 쪽은 역시 금속 nanoparticle과의 composite가 연구의 대부분을 차지하였다. Solar cell은 dye - sensitized solar cell에 적용되는 고분자의 연구가 다수 발표되었으며, solar cell에 적용할 수 있도록 고분자를 알맞게 개질하거나 nanocomposite polymer를 제작하는 것뿐만 아니라 solar cell의 성능에 영향을 미치는 고분자의 기본적인 factor를 찾는 등 다양하게 연구가 시도되었다. 리튬 이차전지에 사용되는 전해질은 membrane 쪽 보다는 전해질 쪽 연구가 많았으며, ethylene oxide 기를 갖는 고분자를 기본으로 한 연구들이 많았다. 그 밖에 organic radical battery에 적용되는 고분자나, supercapacitor, organic photovoltaic cell 등 다른 energy storage 분야에 적용되는 고분자 연구가 다수 발표되었다.

Energy 분야에 적용되고 있는 고분자 재료의 발전이 PSK30 학술발표회에 발표한 연구들로 인하여 더욱 더 발전하는 기회가 되길 기대하고, 앞으로 고분자의 비전과 발전전력을 모색하는 이러한 장이 활성화되어야 할 것이며, 고분자 학회는 더욱 발전하여 국내의 대표적인 학문적 교류의 장으로써의 역할뿐만 아니라 세계를 대표하는 학문 교류의 장이 되어야 할 것이다.