

마이크로 연료전지 늦으면 안된다!

2차전지 대체 · 상용화 가능 ... PEMFC-DMFC 중 주도권 어느 쪽에?

소형 2차전지를 대체할 마이크로 연료전지(Micro Fuel Cell)가 현실화되면서 관련 기업들의 기술 확보 노력이 시급해졌다.

마이크로 연료전지란 휴대폰, 노트북 컴퓨터 등 휴대용 기기에 사용될 수 있는 소형의 연료전지 시스템을 일컫는다. 연료전지는 수소와 산소의 결합에서 생기는 전기에너지를 이용하는 것으로 광범위한 영역의 전력을 생산할 수 있고 무공해이며, 이동성 또한 뛰어나 차세대 에너지원으로 주목을 받고 있다.

또 관련 인프라 구축이 용이한 데다 연료 선택이 비교적 자유롭고 소형화 등 기술 혁신이 활발히 이루어지고 있어 상용화가 빠르게 진전될 것으로 예상되고 있다.

컬러 디스플레이가 속속 등장하고 계산 속도 및 데이터 처리량의 증대 등으로 휴대폰이나 노트북 컴퓨터에 대한 전력 수요가 날로 증가하는 등 수요 측면에서도 개발 요구가 갈수록 강해지고 있기 때문이다.

마이크로 연료전지는 가장 발달한 형태의 리튬이온 계열 2차전지보다 5-10배 이상의 성능을 낼 수 있고 충전도 연료 카트리지를 간편하게 교환하기만 하면 되므로 상업화에 성공한다면 기존 2차전지 시장의 판도를 뒤엎을 가능성이 매우 크다.

이미 마이크로 연료전지의 시장성을 간파한 많은 기업들이 부품 및 시스템 분야에 뛰어들면서 개발 경쟁은 한층 가열되고 있다.

Ballard Power Systems, Manhattan Scientifics, Medis Technologies 등 연료전지 전문기업들 외에도 Motorola, Sony, Hitachi, NEC, BASF 등 전자 및 화학기업들이 개발 경쟁에 동참하고 있다.

현재 개발 중인 마이크로 연료전지의 기술 유형으로는 수소이온교환막형 연료전지(PEMFC)와 직접메탄올형 연료전지(DMFC)가 쌍벽을 이루고 있다.

PEMFC는 기술 성숙도가 높은 반면, DMFC는 소형화에 더욱 적합한 것으로 판단되면서 기업들의 참여도 빠르게 증가하는 양상을 보이고 있다. 앞으로 이들 두 기술의 발전 양상에 따라 마이크로 연료전지 주도권의 향방이 판가름 날 전망이다.

한편, 마이크로 연료전지가 현재의 2차전지처럼 사용되기에는 시간이 걸릴 것이라는 예상이 지배적이지만, 일부에서는 상업화 시기가 대폭 앞당겨질 것이라는 전망도 제기되고 있다. 상용화의 걸림돌이라 할 수 있는 안전성, 가격, 소형화 등의 문제가 빠르면 1-2년 안에 해결될 조짐을 보이고 있기 때문이다.

Ballard의 연료전지(Nexa)를 채택한 시스템이 세계적인 안전성 인증기관인 Underwriters Laboratories의 시험을 통과한 사례가 대표적이다. 또 Sony, NEC 등은 탄소나노튜브를 이용한 시스템 개발에 주력해 2005년경 기존 2차전지와 경쟁할 만한 제품을 내놓으려 하고 있다.

일부 연구소에서는 기존 반도체 생산라인을 이용할 수 있는 칩 형태의 초소형 연료전지를 개발하려는 움직임도 활발하다.

이러한 가운데 2003년 2월 Neah Power Systems은 다공성 실리콘을 사용해 에너지 효율을 획기적으로 개선한 경제적인 시스템을 발표하면서 마이크로 연료전지의 상업화 가능성을 밝게 해주고 있다.

앞으로 5년 동안 17억 달러 가량을 연료전지 개발에 사용하려는 미국을 비롯해 유럽, 일본 등 각국 정부의 연료전지 개발 노력도 마이크로 연료전지의 상용화를 한층 가속시킬 것으로 보인다.

국내 관련 기업 및 정부는 소형 휴대용 에너지원 시장과 기술의 변화에 대응하기 위해 장기적인 관점에서 마이크로 연료전지 개발에 더욱 적극적인 노력을 기울여야 할 것으로 보인다.

<Chemical Journal 2003/04/24>