

실크단백질재료

특집 기획 진형준

과거 소수의 연구자들만이 연구하던 거미와 누에의 실크는 최근 실크재료에 대한 관심이 커지면서 여러 연구자들에 활발한 연구대상이 되고 있다. 특히 실크재료는 오래 전부터 수술용 봉합사에 이용되는 등 안전하고 생체적합성이 우수한 재료인데 점차 조직공학과 같은 의료분야에 알맞은 생체재료로써 부각되고 있다. 최근에는 인대 및 연골재생을 위한 줄기세포의 지지체로서 면역성, 세포의 부착, 증식, 분화, 성장 등이 우수한 것으로 보고된 바 있다. 현재 콜라겐과 같은 천연고분자의 경우 생체적합성은 우수하나 생산 공정이 복잡하여 고가이며 저온보관 및 오염의 용이성 등으로 다루기가 까다롭고 기계적 강도가 매우 약한 단점이 있다. 합성 재료 중 생체적합성을 충분히 만족시킬 만한 생체재료가 부족한 상황에서 실크는 더욱 큰 관심을 끌고 있다.

거미실크(*Nephila clavipes*' dragline)는 같은 두께의 철사보다 강한 강도와 합성섬유에 비교될 만한 우수한 탄성을 가진 물질로서 오랜 기간동안 미육군연구소를 중심으로 연구대상이 되어 왔으며, 최근에는 바이오산업의 발전으로 인공적 생산의 가능성도 *Science*지에 보고되었다. 하지만 인공적 제조과정이 복잡하고, 거미를 사육하는 경우 서로를 해치는 습성으로 인하여 대량생산에는 한계가 있다. 반면에 누에실크(*Bombyx mori*)는 전 세계적으로 연간 7만 톤 정도 생산되며 방사 조건(속도)에 따라 거미실크와 견줄 만한 기계적 물성을 가질 수 있다는 것이 보고되었다(*Nature*, 2002). 제사, 견방 및 견직 생산 공정에서 나오는 각종 폐 실크를 유용하게 이용하기 위하여 재생 실크 제조 연구를 수행한 것이 실크 이용의 시작이지만, 현재에는 그 당시 공업적 제법이 개발된 피브로인 수용액을 이용함으로써 화장품, 약품분야에서의 상품 개발 외에도 효소와 항체 등을 고정화한 피브로인막을 이용하는 bio-sensor 개발도 시도되고 있다. 또한, 실크 수용액으로부터 나노섬유, 필름, 3D-scaffold 등을 쉽게 제조할 수 있으며, 액정현상을 이용하여 나노에서 마이크로 크기 등의 일정한 표면 패턴을 가지는 재료의 제조가 가능할 뿐만 아니라 하이드로겔의 형성에 의한 약물전달체로의 가능성도 보여 주고 있다. 하지만 생체재료로서의 실크연구는 일부분이며, 특유의 베타시트구조를 형성하는 고강도·고탄성 단백질재료로서의 기초 및 응용 연구가 실크연구의 주를 이루고 있다. 국내에서는 극소수의 연구그룹에 의해서만 실크연구가 진행되고 있으며, 천연섬유의 하나로써 또는 주로 건강보조식품의 하나로써 누에실크와 누에가 연구대상이 되고 있다. 따라서 본 특집이 국내 고분자 연구자들에게 실크단백질재료에 대한 관심을 이끌어 낼 수 있는 계기가 되었으면 하는 바램이며, 바쁘신 중에도 흔쾌히 원고 청탁을 수락해 주신 집필자 여러분께 감사드립니다.



진형준

1994 인하대학교 고분자공학과(공학사)
 1996 인하대학교 고분자공학과(공학석사)
 2000 인하대학교 고분자공학과(공학박사)
 2001~2003 Tufts University (박사후 연구원)
 2003~2005 인하대학교 생명화학공학부 (전임강사)
 2005~ 현재 인하대학교 나노시스템공학부
 현재 고분자신소재공학전공 조교수