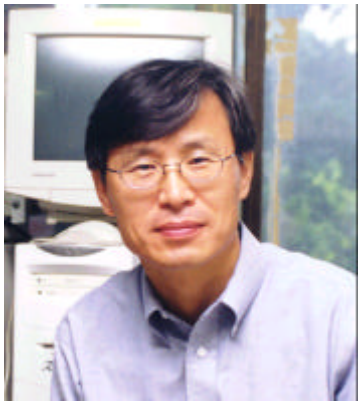
7월 과학자상 김대준 박사 선정

과기부, 인체 경조직 대체용 지르코니아 바이오 세라믹스 개발

과학기술부와 한국과학재단(이사장 김정덕)은 한국과학기술연구원 김대준 박사를 과학기술자상 7월 수상자로 선정했다.

김대준 박사는 각종 세라믹스 중 가장 뛰어난 물성을 지닌 지르코니아가 인체에서 장기간 유지시 강도가 급격히 떨어지는 저온열화 현상을 규명함으로써 15년간 제기되었던 여러 학설을 정리하는 업적을 거두었다.

지르코니아(ZrO_2)는 세라믹스 중 강도와 인성이 가장 높은 재료지만 저온열화 즉, 지르코니아의 정방정 결정상이 인체 내부조건이나 100-300도에서 장시간 방치 때 자연적으로 단사정 결정상으로 바뀜에 따라 강도가 급격히 약해지는 현상 때문에 응력지지 고강도 재료로 응용이 어려웠다.



지난 15년간 저온열화 매카니즘에 대한 여러 학설이 제기됐지만 현상을 정확하게 설명할 수 없다는 것이 정설이었다.

이에 따라 1997년 미국 FDA가 인공고관절로 사용된 지르코니아 골두가 운반 중 외부로 노출되면 스팀소독을 해 사용해서는 안된다는 경고와 최근 프랑스 산업체에서 제조된 지르코니아 골두가 인체에서 깨질 위험성으로 리콜을 공지한 바 있을 정도이다.

그러나 김대분 박사는 지르코니아의 저온열화가 지르코니아 결정 내부에 산소 공공의 확산에 의해 응력을 받고 있는 결정이 이완되는 현상으로 규명하고, 이를 세라믹분야 세계 최고권위 학술지인 미국세라믹학회지에 게재했으며 현재 정설로 받아들여지고 있다.

연구결과를 바탕으로 저온열화를 겪지 않으면서도 고강도·고인성을 갖는 원천기반 신소재를 개발해 한국 및 미국에 특허화하고 치과용 임프란트 상부구조물로 응용해 지난 4년간 성공리에 임상적용을 마치고 기업화에 성공했다.

신소재는 현재 인공고관절의 골두로 응용연구가 마무리 단계에 있으며 무릎관절용 보철물, 인공뼈, 치과용 세라믹 임프란트, 세라믹 단일치아 및 브릿지 등의 응력지지용 경조직대체 바이오 세라믹스 뿐만 아니라 라식 수술용 미세각막 절단기 등의 의료용구로 응용연구가 진행되고 있다.

이외에도 공업적으로는 다공성이면서도 고강도를 요구하는 고온가스 필터나 난분해성 수처리 필터 재료와 방탄용 재료로의 파급효과가 클 전망이다.

김대준 박사는 또한 바이오세라믹스 연구로 알루미나 세라믹 분말을 테이프로 제조해 심미성이 우수한 세라믹 단일치관 및 세라믹 3-unit 브릿지로 성형하는 공정을 세계 최초로 개발하고 한국, 미국, 일본 특허를 취득했다. EU국가 특허도 출원중이다.

세라믹 테이프 방식은 세라믹 치관을 정확하고 쉽게 제작할 수 있을 뿐만 아니라 심미성도 확보할 수 있어 환자들에게 만족감을 줄 수 있는 신기술로 현재 제품화를 위한 기술이전 단계에 있다.

또 전량 수입에 의존하는 치관재료용 고가 귀금속인 금, 백금, 팔라디움을 저렴한 알루미나 분말로 원료를 대체함에 따라 수입대체 및 제조단가를 낮추는 효과도 거두고 있다.

관련 환경친화성 수계 세라믹 테이프 제조에 관한 연구는 가까운 장래에 세라믹 테이프를 원자재로 사용하는 연간 약 6000억원에 이르는 국내 각종 전자세라믹부품의 생산공정을 청정생산공정으로 전환시키는데 크게 기여할 것으로 기대되고 있다.

<Chemical Daily News 2002/08/05>