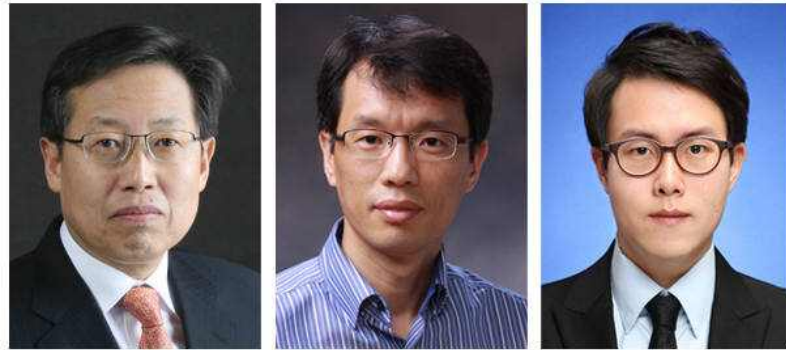


KAIST, 새로운 인공치아·인공뼈 소재 첫 개발

발행일 : 2016.07.04



홍순형 교수

류호진 교수

이빈 박사과정

세라믹과 나노소재를 합성할수 있는 신기술이 처음 개발됐다.

KAIST는 홍순형 신소재공학과 교수와 류호진 원자력및양자공학과 교수 공동 연구팀이 고온용 2차원 나노소재인 질화붕소 나노플레이트렛(BNNP)을 세라믹 재료 강화재로 응용하는 기술을 개발했다고 4일 밝혔다.

이 연구는 BNNP로 세라믹 소재의 내충격성을 높일 수 있다는 것을 의미한다. 향후 인공치아, 인공뼈 및 우주항공용 고온 소재 등에 사용될 것으로 기대된다.

제1저자는 이빈 KAIST 신소재공학과 연구원(박사과정)이다. 연구결과는 네이처 자매지 '사이언티픽 리포트 (Scientific Reports)' 온라인 판(6월 8일자)에 게재됐다.

세라믹은 다른 소재에 비해 내충격성이 약해 쉽게 깨진다. 신소재로 각광받는 **그래핀**은 전기전도도가 높아 절연 특성을 요하는 기판용 세라믹 재료에 적합하지 않다. 섭씨 350도에서 산화, 검은 색깔 등 특성을 갖기 때문에 심미성이나 실용성 문제로 우주항공용 소재나 인공치아 등에 활용이 어렵다.

반면에 질화붕소 나노플레이트렛은 섭씨 1000도에서도 안정적이고 투명하며 생체적합성이 뛰어나다. 고온용 소재나 생체용 세라믹 재료 강화재로 응용할 수 있다면 물성을 크게 향상시킬 수 있다. 그러나 질화붕소 나노플레이트렛은 제조공정이 어려운 것이 단점이었다.

연구팀은 새로운 공정인 '고에너지 볼밀링'으로 질화붕소 나노플레이트렛을 제조했다. 이 볼밀링 공정은 용기 내에 철로 만들어진 볼과 대상 물질인 질화붕소를 넣고 회전시켜 에너지를 가하는 방식이다.

연구팀은 또 계면활성제를 이용해 질화붕소 나노플레이트렛을 세라믹 재료 내에 균일하게 분산시키는 데 성공했다. 세라믹 소재인 질화규소에 이를 2% 첨가했을 때 강도는 10%, 파괴인성은 20%, 내마모 특성은 30% 향상됐다.

이빈 연구원은 "이 같은 방법으로 질소와 붕소 원자가 육각형 벌집모양 형태로 결합한 두께 10nm 이하 2차원 나노소재를 개발하는 데 성공했다"고 말했다.

홍순형 신소재공학과 교수는 “세라믹 소재 특성을 획기적으로 향상시킬 수 있다”며 “응용 분야를 넓혀 신산업을 창출할 수 있을 것”으로 전망했다.

이 연구는 미래창조과학부 글로벌프론티어 사업, 소프트 광소자용 2D 및 차원융합 하이브리드 소재 개발 기술 과제 지원을 받아 수행됐다.

세라믹과 나노소재를 합성할수 있는 신기술이 처음 개발됐다.

KAIST는 홍순형 신소재공학과 교수와 류호진 원자력및양자공학과 교수 공동 연구팀이 고온용 2차원 나노소재인 질화붕소 나노플레이트렛(BNNP)을 세라믹 재료 강화재로 응용하는 기술을 개발했다고 4일 밝혔다.

이 연구는 BNNP로 세라믹 소재의 내충격성을 높일 수 있다는 것을 의미한다. 향후 인공치아, 인공뼈 및 우주항공용 고온 소재 등에 사용될 것으로 기대된다.

제1저자는 이빈 KAIST 신소재공학과 연구원(박사과정)이다. 연구결과는 네이처 자매지 `사이언티픽 리포트(Scientific Reports)` 온라인 판(6월 8일자)에 게재됐다.

세라믹은 다른 소재에 비해 내충격성이 약해 쉽게 깨진다. 신소재로 각광받는 **그래핀**은 전기전도도가 높아 절연 특성을 요하는 기판용 세라믹 재료에 적합하지 않다. 섭씨 350도에서 산화, 검은 색깔 등 특성을 갖기 때문에 심미성이나 실용성 문제로 우주항공용 소재나 인공치아 등에 활용이 어렵다.

반면에 질화붕소 나노플레이트렛은 섭씨 1000도에서도 안정적이고 투명하며 생체적합성이 뛰어나다. 고온용 소재나 생체용 세라믹 재료 강화재로 응용할 수 있다면 물성을 크게 향상시킬 수 있다. 그러나 질화붕소 나노플레이트렛은 제조공정이 어려운 것이 단점이었다.

연구팀은 새로운 공정인 `고에너지 볼밀링`으로 질화붕소 나노플레이트렛을 제조했다. 이 볼밀링 공정은 용기 내에 철로 만들어진 볼과 대상 물질인 질화붕소를 넣고 회전시켜 에너지를 가하는 방식이다.

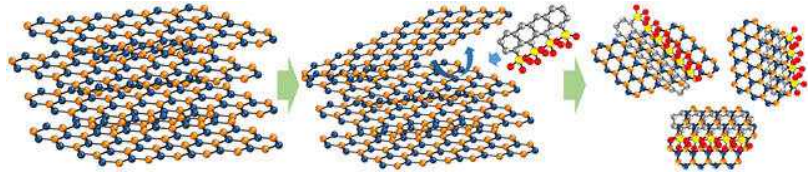
연구팀은 또 계면활성제를 이용해 질화붕소 나노플레이트렛을 세라믹 재료 내에 균일하게 분산시키는 데 성공했다. 세라믹 소재인 질화규소에 이를 2% 첨가했을 때 강도는 10%, 파괴인성은20%, 내마모 특성은 30% 향상됐다.

이빈 연구원은 “이 같은 방법으로 질소와 붕소 원자가 육각형 벌집모양 형태로 결합한 두께 10nm 이하 2차원 나노소재를 개발하는 데 성공했다”고 말했다.

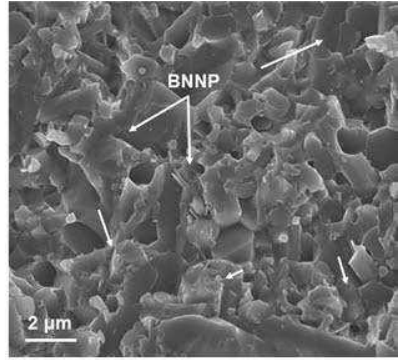
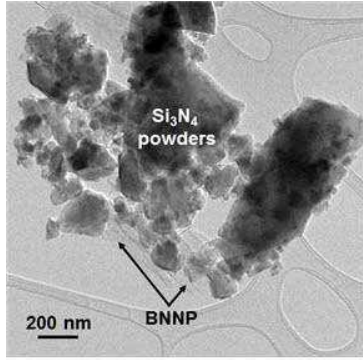
홍순형 신소재공학과 교수는 “세라믹 소재 특성을 획기적으로 향상시킬 수 있다”며 “응용 분야를 넓혀 신산업을 창출할 수 있을 것”으로 전망했다.

이 연구는 미래창조과학부 글로벌프론티어 사업, 소프트 광소자용 2D 및 차원융합 하이브리드 소재 개발 기술 과제 지원을 받아 수행됐다.

대전=박희범 과학기술 전문기자 hbpark@etnews.com



<볼밀링 공정을 통해 질화붕소를 BNNP로 박리하는 공정 흐름도.>



<KAIST 연구진이 제조한 BNNP 강화 질화규소 나노복합분말 및 나노복합소재.>

대전=박희범 과학기술 전문기자 hbpark@etnews.com