

금속유리, 강철보다 단단하다!

미국, 팔라듐 합금기술 개발 ... 나뭇가지 결정이 균열 억제

강철은 물론 지금까지 알려진 어떤 물질보다도 강하고 견고한 유리가 개발됐다.

Science Daily에 따르면, 미국 로런스 버클리 국립연구소와 캘리포니아 공대 과학자들은 유리 고유의 취성 (파괴되기 쉬운 성질)과 반대로 작용하는 높은 전단율을 가진 팔라듐을 합금한 금속유리를 만들어 낸 사실이 Nature Materials 최신호에 발표됐다.

연구진은 “팔라듐을 함유한 물질은 부피 대 전단율이 높아 충격에 대한 반응으로 광범위한 가소성을 보이기 때문에 깨지지 않고 구부러진다”고 설명했다.

유리질 물질은 비결정형, 무정형 구조를 갖고 있어 강하지만 균열이 확산되는 것을 막을 구조가 없기 때문에 깨지기 쉬운 반면, 금속의 결정형 구조는 이물질이나 결정입계 등 미세구조 장애를 갖고 있어 균열이 확산되지 않도록 도와준다.

금속성 유리는 취성이 특히 심한 편으로 아주 작은 충격에도 단일 전단밴드가 형성돼 물질 전체에 확산됨으로써 전체의 파괴로 이어진다.

앞서 연구진은 금속의 2번째 단계인 결정 단계를 도입함으로써 균열부의 확산을 막는 DH3라는 금속유리를 만들었다.

유리의 무정형 구조 안에 스며들어 나뭇가지 모양을 이루는 이 결정단계는 균열이 퍼지는 것을 막는 미세 구조 장벽을 형성하게 된다.

연구진은 전단밴드가 균열로 바뀌기 전에 여러 개의 전단밴드를 형성해 광범위한 가소성을 강화하게 만드는 독특한 화학구조의 순수한 유리질 물질을 만들어냈다.

연구진은 “무정형 물질에 광범위한 가소성을 더하는 새로운 전략을 사용한 최초의 금속유리 제조 방법이며 이를 바탕으로 앞으로 더 강하고 더 견고한 유리를 만들 수 있을 것”이라고 말했다. <저작권자 연합뉴스 무단 전재-재배포금지>

<화학저널 2011/01/12>