

# 노벨상 따는 당상? 신기루?...K-초전도체, 년 대체 뭐냐

### 국내 연구진, 상온 초전도체 'LK-99' 공개 無 전기저항·자기장 특성...전기 '무한대' MRI·자기부상열차의 핵심부품·설계원리

우리나라 과학자들이 개발했다고 발표한 '상온 초전도체' 실체에 대한 논란이 전세계로 확산되고 있다. 학계 뿐만 아니라 증권가에서도 난리다. 초전도체 관련 주식들도 테마주를 형성하며 연일 들썩이고 있다.

대체 상온 초전도체가 무엇이길래 '노벨상'이라는 얘기까지 진지하게 나오는 걸까.

#### ◆초전도체가 대체 뭐길래...MRI 핵심부품·자기부상열차·핵융합에 필요한 '꿈의 기술'

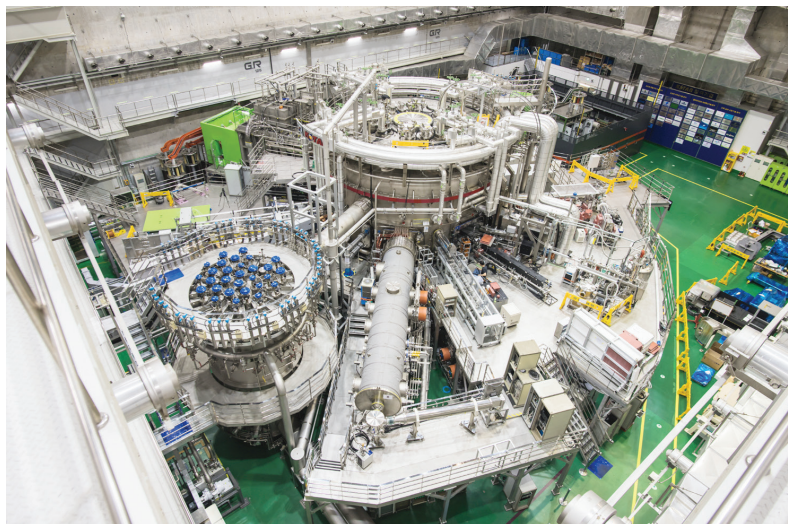
초전도체는 전기저항이 '0'인 물질을 말한다. 전기저항이 없다는 것은 에너지의 손실이 없다는 얘기다. 사실상 전기를 무한대로 보낼 수 있다. 단순하게 생각해보자. 현재 우리나라에 깔린 모든 전선에 초전도체를 접목하면 송전 효율이 '100%'에 가까워질 수 있다.

구리 전선 등을 사용해 발전소에서 사용처로 전기를 보낼 경우 저항으로 인해 사라지는 전기 에너지의 손실액은 우리나라에서만 매년 조(兆) 단위에 달하는 것으로 알려졌다.

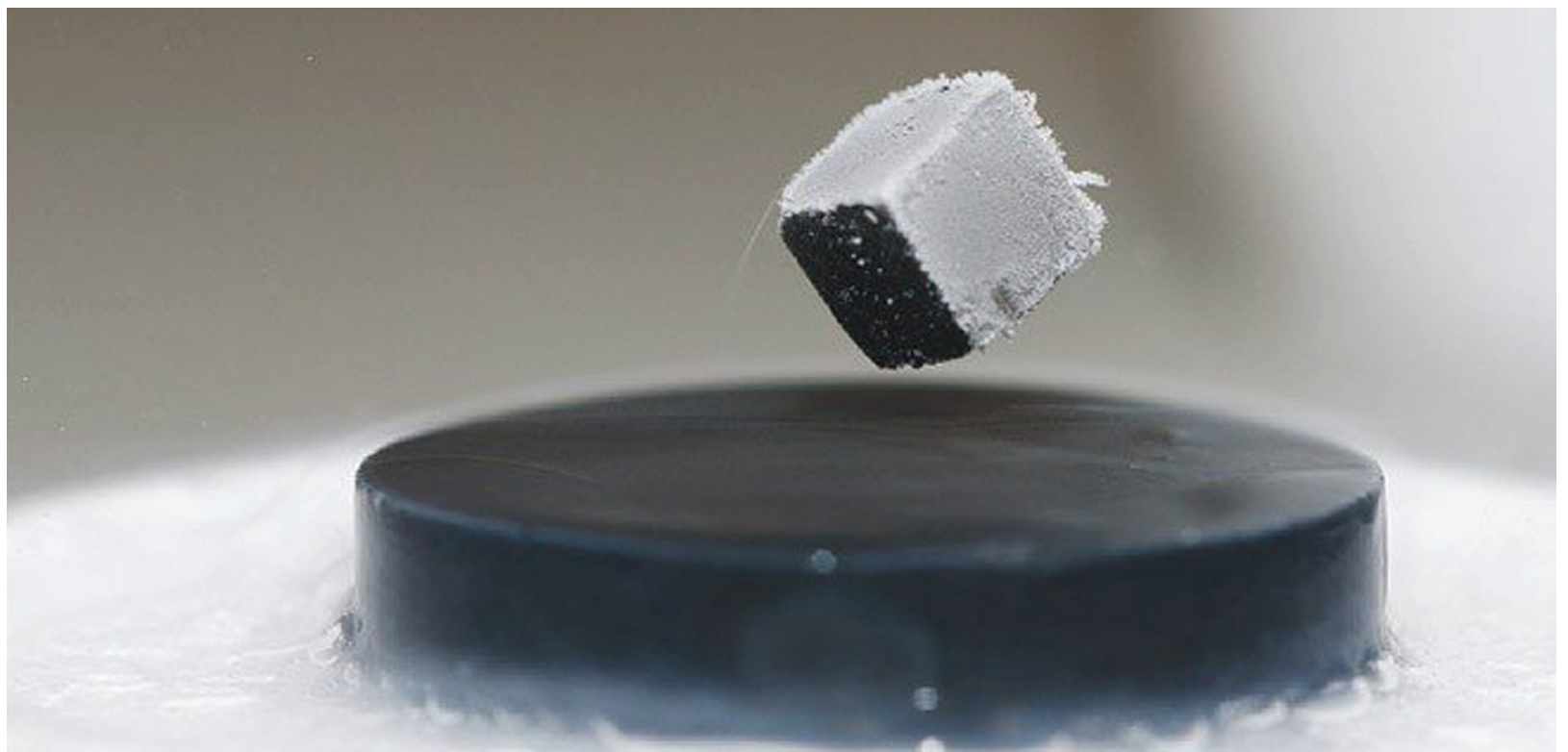
전선 뿐만 아니라 양자컴퓨터, 슈퍼컴퓨터 등의 성능을 높이는 데도 초전도체가 활용될 수 있다. 고성능의 컴퓨터 최고의 적은 발열이다. 당장 서버실 등에서 에어컨을 24시간 틀어놓는 것도 이 때문이다. 하지만 초전도체가 적용되면 전기저항으로 인한 마찰이 사라져 발열 문제가 개선되고, 컴퓨터의 클럭을 크게 높일 수 있을 전망이다.

초전도체의 또다른 특성은 마이스너(Meissner) 효과다. 쉽게 초전도체 위에 자석을 올리면 반발력 때문에 자석이 공중에 뜨게 하는 성질을 말한다. 마이스너 효과로 나타나는 자기장의 활용도도 무궁무진하다.

현재 상업적으로 활용되고 있는 초전도체의 절반 이상이 자기공명영상(MRI)에 사용되고 있다. 고속 자기부상 열차를 제작하는데도 쓰인다. 물체를 밀어내는 자기장의 특성은 자기부상열차의 핵심이다. 이외 핵융합, 입자가속기 등에서도 실험용 자기장 형성을 위해 초전도체가 활용되고 있다.



대전 한국핵융합에너지연구원에 구축돼있는 초전도핵융합연구장치 KSTAR(케이스타). KSTAR는 핵융합 반응이 일어나도록 1억도 이상의 초고온 플라즈마를 만들고 강력한 자기장을 이용해 가둬두는 역할을 한다. (사진=한국핵융합에너지연구원 제공)



초전도 현상으로 인해 자성을 가진 물체가 공중에 떠있는 모습. (사진=미국 오크리지 국립연구소)

#### ◆韓 구현 논문에 전세계 들썩이는 이유

문제는 현재의 기술로 초전도체를 구현하기 위해서는 액체 헬륨·수소·질소를 통해 온도를 극한으로 낮추거나, 상온에서 엄청난 압력을 가해야만 한다는 점이다. 이는 비용의 문제다. 극저온 냉각을 위해선 값비싼 비용을 치러야 한다.

만약 상온에서 초전도체를 구현할 수 있다면 이같은 냉각과정 필요없기 때문에 초전도체 제작 비용을 획기적으로 줄일 수 있다. 가령, 자기부상열차에 상온 초전도체가 접목되면 전용 철도 건설 및 부상 비용, 관리 비용까지 줄일 수 있고, MRI 검진비용도 싸질 수 있다.

핵융합 발전의 경제성을 높이는 동시에 초전도체 전자석을 활용한 인공극육, 플라즈마 기술 활용 등의 분야에서도 상온 초전도체가 게임 체인저가 될 수 있다.

지난달 국내 연구진이 논문 사전공개 사이트 '아카이브'에 공개한 상온 초전도체 관련 논문 2편이 세계적인 주목을 받은 이유다. 해당 논문에는 약 30℃ 상온에서 전기저항이 없는 초전도체 'LK-99'를 발견했다는 연구결과가 담겼다. 단적으로 말하면 상온 초전도체를 만드는 '레시피'다. 20여년에 걸쳐 1000회 가량 구리와 납을 구워내며 상온 초전도체를 구현해왔다는 주장이다.

연구 방식을 보면 산화 납과 황산 납을 혼합해 725℃ 온도에서 하루 동안 구워 라나카이트를 제조하고, 라나카이트에 다시 구리와 인 분말을 섞은 뒤 48시간 동안 구워 인화구리를 만들게 된다. 이후 라나카이트와 인화구리를 분말 형태로 만든 뒤 진공 상태에서 다시 925℃에서 구워내면 상온 초전도체인 'LK-99'가 탄생하게 된다. 연구진은 LK-99 초전도체가 1기압에서 126℃까지 초전도체 성질을 유지하게 된다고 발표했다.

#### ◆ 아직은 학계 검증 지켜보아야...신중한 투자 당부

사실 상온 초전도체 개발했다는 소식은 처음이 아니다. 고온 초전도체의 발견 이후 학계에서는 상온 초전도체 개발에 성공했다는 연구 결과가 수차례 발표됐다. 하지만 이들은 모두 검증 실패, 데이터 조작 등으로 귀결됐다.

현재 우리나라의 상온 초전도체를 바라보는 시각이 회의적인 것도 이같은 전례 때문이다. 논문 내용의 구체성이 떨어지고 다각적 검증이 이뤄지지 않

았다는 지적이다. 진위 문제 뿐만 아니라 재현 가능성도 발목을 잡는다. 전세계에 상온 초전도체 레시피가 공개된 이후 각국의 연구 기관에서 똑같은 방식의 실험이 이뤄지고 있지만 LK-99를 그대로 재현한 곳은 공식적으로 아직 없다.

다만 논문에 모든 과학자들이 회의적인 건 아니다. 미국 로렌스버클리국립연구소는 컴퓨터 시뮬레이션 결과 LK-99가 이론적으로 충분히 가능하다고 밝혔고, 중국 화중과학기술대학교에서는 아예 LK-99와 같은 성질을 갖는 물질을 만들어냈다는 주장이 나오기도 했다.

전세계적으로 진위 공방이 한창인 가운데 급기야 국내 초전도 연구자들의 학술단체인 한국초전도저온학회도 'LK-99' 검증위원회를 설치했다. 최경달 초전도저온학회(한국공과대 에너지전기공학과 교수)는 "상온 초전도체가 검증된다면 과학기술 분야에 매우 큰 영향을 주는 획기적인 연구 결과"라며 "그러나 이런 검증이 학술적인 검토를 거치지 않은 채 공개되고 있으며 그에 따라 경제·사회적인 영향을 끼치고 있는 건 우려스럽다"고 말했다. 검증위원회는 원팀에너지연구소 측에서 시편을 제공한다면 회원들의 소속 연구기관에서 교차검증을 할 예정이다.

물론 상온 초전도체가 구현됐다는 것이 검증됐다 해도 상용화하기까지는 갈길이 멀다. 당장 이 기술이 돈과 직결되기는 어렵고, 그래서 일반인들의 관련 투자 역시 신중해야 한다는 당부다.

기동취재본부

호남신문 i-honam.com	대표전화 (062) 229-6000 광주서구운천로213스카이랜드309호
발행인·편집인 김순열 편집국장 직무대리 서선옥	
동부취재본부 전남 순천시 유동3길 26 서주빌딩 101호 (061) 905-2011	
기사제보 (062) 222-2580 광고직통 (062) 228-2580 팩스 (062) 222-5547	
등록번호 광주가 00021 (일간) / 1946년 4월 창간 / 구독료 월 10,000원 1부 500원 인 쇄 mpm	
본지는 신문 윤리강령 및 그 실천요강을 준수합니다.	

## 호남신문 후원 및 회원제 시행합니다

결코 쉽지 않은 길이지만 저희가 개척하겠습니다.  
지금보다 건전해질 수만 있다면 어렵지만 마다하지 않겠습니다.  
외부로부터의 어떠한 압력이나 간섭에서도 자유롭기 위해서라면 당장의 손익에 급급해 하지 않겠습니다.

호남신문의 후원 및 회원제를 시행합니다.  
액수의 많고 적음을 떠나 회원 여러분의 피와 땀이 배인 후원금을 소중히 접수하겠습니다.  
후원금으로 광고의 일부를 대체해 광고주의 유무형 압력 등 편집권 침해로부터 탈피해 자유로운 제작이 이뤄질 수 있도록 할 것 입니다.  
호남신문은 후원 및 회원제의 시행으로 왜곡되지 않은 정론을 펼치는데 지역언론의 선봉장 역할을 자임합니다.

전국 일간지 최초로 복지면을 할애해 사회적 약자와 취약계층의 권익향상에 힘쓰고 있는 호남신문은 후원회원제를 통해 보다 더 굳건하게 뿌리를 내릴 수 있도록 노력하겠습니다.  
당장 눈에 띄는 획기적인 성과를 기대하겠습니까마는 한 걸음 한 걸음 내딛다보면 작은 내가 모여서 강을 이루듯 우리가 지향하는 목표점에 다다를 수 있지 않을까 합니다.  
호남신문은 후원 회원들의 자발적 후원으로 운영되는 시스템을 차차 정착시켜 나갈 것입니다.  
호남신문의 작지만 큰 변화의 몸부림에 시도민 여러분의 적극적인 동참을 기대합니다.

