# 음펨바 효과

음펨바 효과(Mpemba effect)는 특정한 상황에서 고온의 물이 저온의 물보다 더 빨리 어는 현상 또는 그 효과를 말한다. 과학 잡지 《뉴 사이언티스트》는 이 현상을 확인하고 싶은 경우, 그 효과가 최대화되는 섭씨 35도와 섭씨 5도의 물로 실험할 것을 권장하고 있다.

## 발견

음펨바 효과는 탄자니아의 에라스토 음펨바(Erasto B. Mpemba)의 이름을 딴 것이다. 발견자인 음펨바는 마감바 중학교에서 당시 3학년이던 1963년에 이 현상을 처음으로 보게 되었다. 음펨바는 아이스크림을 만드는 것을 배우는 조리 수업 중에 학생들이 많은지라 냉장고의 자리를 차지하기 위해 우유와 설탕을 혼합한 용액을 그대로 식히지도 않고 뜨거운 상태로 냉장고에 넣어 얼렸는데, 다른 학생들의 식히고 나서 얼린 것보다 먼저 어는 것을 발견하게 되었다. 그 후 음펨바는 이린가의 음카와 고등학교에 진학했다. 음카와 고등학교에서는 교장이 다르에스살람에 있는 대학으로부터 데니스 오스본 박사를 불러 물리학의 강연을 했는데, 이 강연이 끝난 후 음펨바는 “ 같은 부피인 35도의 물과 100도의 물을 냉동실에 넣었더니, 뜨거운 100도의 물이 먼저 얼었습니다. 왜 그렇습니까? ” 라고 반친구들로부터 조롱거리가 되었던 질문을 해 보았다. 처음에는 오스본 박사도 반신반의하였으나 후에 대학으로 돌아와 음펨바의 발견을 검증하여 음펨바와 함께 1969년 연구 결과를 정리하여 출판했다. 또한 음펨바는 2012년 현재 국제 연합 식량 농업 기구(FAO)의 아프리카 삼림 및 야생 동물 위원회에서 일하고 있다.

## 복합계 문제

냉각 과정에 있는 물의 상태를 온도라는 단 하나의 인자로 나타내도 괜찮은 것인가 하는 문제도 있다. 보다 정확한 기술을 위해서는 물에 대한 온도 분포를 생각할 필요가 있다. 몬웨아 젱(Monwhea Jeng)은 이 문제에 관해서 “ 해석이 몹시 복잡해진다. 왜냐하면 우리는 온도라는 하나의 인자가 아니라 온도장을 생각하여, 한층 더 해석에 필요한 수치 유체 역학과 매우 복잡하게 얽혀 있기 때문이다 ” 라고 했다.

이 효과는 열 전도의 문제이며, 연속체 역학에 근거한 수송 현상의 관점에서 연구를 진행하는 것이 적합하다. 열 수송을 편미분 방정식으로 해석한다면, 물의 평균 온도 등 몇가지 적은 수의 인자만 고려해서는 계의 움직임을 기술하기에 충분하지 않다. 계의 기하학적인 세부사항이나 유체의 특성, 온도장이나 흐름장 등 다양한 조건이 계의 움직임에 지극히 복잡한 영향을 줄 수 있기 때문이다. 단순화된 열역학에만 기초하여 분석하면 음펨바 효과는 직관에 반대되는 것처럼 보인다. 그렇지만 이것은 물리학 문제에 접근할 때 적절한 변수들을 모두 고려해주어야 한다는 것을 말해주고 있다.

과학 평론가 필립 볼은 2006년 잡지 《물리세계(Physics World)에 기고한 기사에서 “ 문제는 이 현상을 효율적으로 재현하는 것이 매우 어렵다는 데 있다. 이는 이 현상이 나타나기도 하고, 나타나지 않기도 하기 때문이다. 또한 만약 음펨바 효과가 올바르다고 해도, 현상을 해석하는 것이 일반적인 것에 그칠지, 아니면 훌륭한 발견이 될지는 분명하지 않다. ” 라고 했다.

## 먼저 발견한 역사

고대의 아리스토텔레스, 근세의 프랜시스 베이컨, 르네 데카르트 등의 과학자들이 이와 비슷한 현상에 대해 알고 있었을 가능성이 있다. 아리스토텔레스는 그가 안티페리스타시스(antiperistasis)라고 부르는 “ 어떤 성질의 강도는 상반되는 성질에 둘러싸일 때 더욱 높아질 수 있다. ” 라는 잘못된 특성 개념으로 이해하였다.

# 바깥 고리

- 뜨거운 물이 찬물보다 빨리 언다? 《한겨레》 2008-06-18

# 밝혀진 이유

- 뜨거운 물 빨리 어는 '음펨바 현상' 비밀 풀렸다 《머니투데이 뉴스》 2013-11-03

# 참고

- 위키피디아

From:
http://www.obg.co.kr/doku/ - **OBG WiKi**

Permanent link:
**http://www.obg.co.kr/doku/doku.php?id=physics:mpemba_effect**

Last update: **2020/11/29 14:09**