

# 보 도 자 료



- ◆ 2022. 3. 3. (목) 배포
- ◆ 총 4쪽 (본문 2쪽, 첨부 2쪽)

즉시 보도해주시기 바랍니다.

도학원 선임연구원 ☎ 032-760-5560  
강민구 문화홍보실장 ☎ 032-770-8631

## 누가 남극 추위에 더 강할까?

극지연 얼음결합 단백질의 고효율성 특성 규명... “의료, 식품 등 응용기술개발에 기여”

- 어떤 남극 생물이 추위에 더 강한지 알 수 있는 길이 열렸다. 극지연구소 (소장 강성호)는 극지생물이 영하의 온도에서 얼지 않도록 돕는 물질의 활성화에 차이가 나는 이유를 찾아냈다고 밝혔다.
- 얼음결합 단백질 (IBP, Ice-Binding Protein)은 극지 생물 체내에서 얼음 결정이 자라는 것을 막는 역할을 한다. 이 과정에서 얼음의 녹는점과 어는점이 차이 나는 현상\* (온도이력, thermal hysteresis)이 나타나는데, 이 차이가 클수록 얼음결합 단백질의 효과는 큰 것으로 알려져 있다.  
\* 일반적으로 물질의 녹는점과 어는점은 같지만, 다른 성분이 섞이면 달라질 수 있음.  
0도에서 녹았던 액체가 영하 1~2도에서 얼지 않고 액체 상태를 유지하기도 함
- 얼음결합 단백질은 생식세포 등을 냉동 보관할 때, 세포 파괴나 독성 발생 등 부작용 가능성이 적어 의료산업에서 고부가가치 물질로 꼽힌다. 하지만, 어떤 얼음결합 단백질이 높은 온도이력을 갖는지 구조로 구분할 수 있는 방법이 확인되지 않아서 활용에 어려움이 있었다.

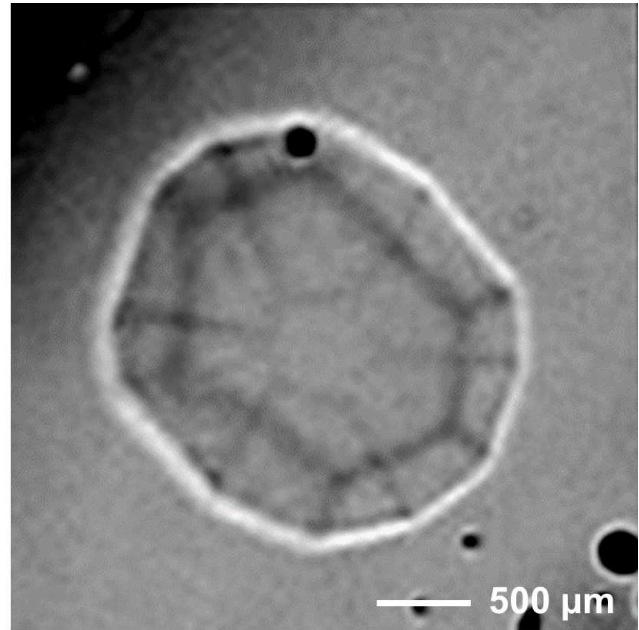
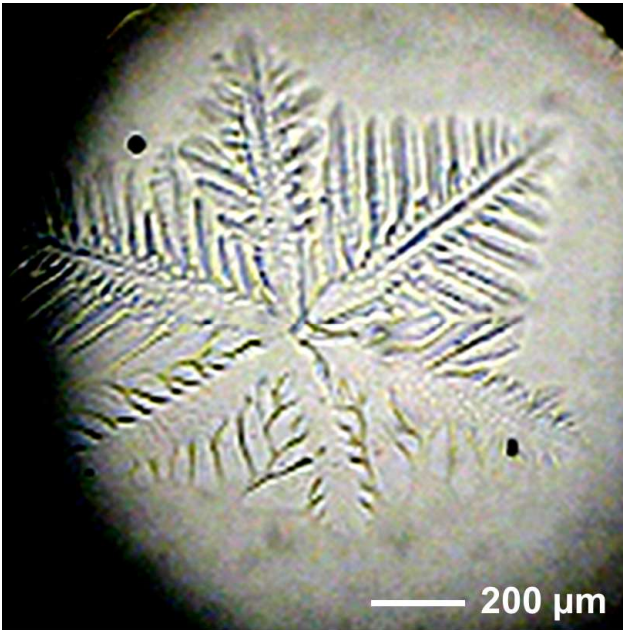
- 극지연구소 저온신소재사업단 (단장 이준혁)은 미국의 남극 맥머도 (McMurdo) 기지 주변 해빙에서 채집한 박테리아 *Flavobacterium frigoris* PS1이 내뿜는 얼음결합 단백질을 분석해, 단백질의 강성 (rigidity)이 온도이력의 크기를 결정한다고 밝혔다.
- 강성은 외부 힘에 변형되지 않고 견디는 정도를 말하는데, 얼음결합 단백질은 강성이 높을수록 얼음 결정과 잘 결합해 얼음의 성장을 막고 있었다. 이 같은 구조적 특징은 다른 얼음결합 단백질의 활성을 분석하는 데도 적용 가능한 것으로 확인됐다.
- 얼음결합 단백질이 활동하는 장소도 새롭게 확인됐다. 기존에는 세포 밖으로 분비돼 미생물이 얼음에 갇히는 것을 막도록 공간을 확보하는 것으로 알려졌지만, 이번 연구에서는 세포막에 붙어서 박테리아를 보호하는 현상이 목격됐다.
- 이번 연구는 생화학 분야의 전문 학술저널 International Journal of Molecular Sciences 2022년 2월 호에 게재됐다.  
※ <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.02.032> (1저자: 황지섭, 김봄이, 교신저자: 김기태, 이준혁, 도학원)
- 도학원 극지연구소 선임연구원은 “저온생물학, 식품공학, 재료공학, 농업 등 다양한 분야에서 얼음결합 단백질의 응용연구가 활발히 진행되고 있다. 이번 연구는 활성이 뛰어난 얼음결합 단백질을 디자인하고 응용 기술을 개발하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다”라고 밝혔다.

**붙임1. 얼음결합 단백질 존재할 때, 얼음 결정 모양**

**붙임2. 얼음결합 단백질이 세포막에 붙어서 박테리아를 보호하는 모습**

## 붙임1

## 얼음결합 단백질 존재할 때, 얼음 결정 모양



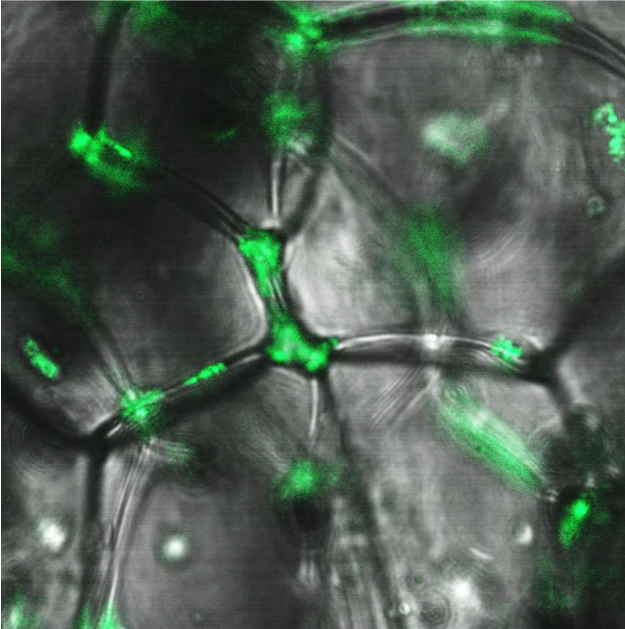
얼음결합 단백질의 강성에 따라 (왼쪽, 고효성 / 오른쪽, 저효성) 얼음 결정의 모양이 달라진다.

극지연구소

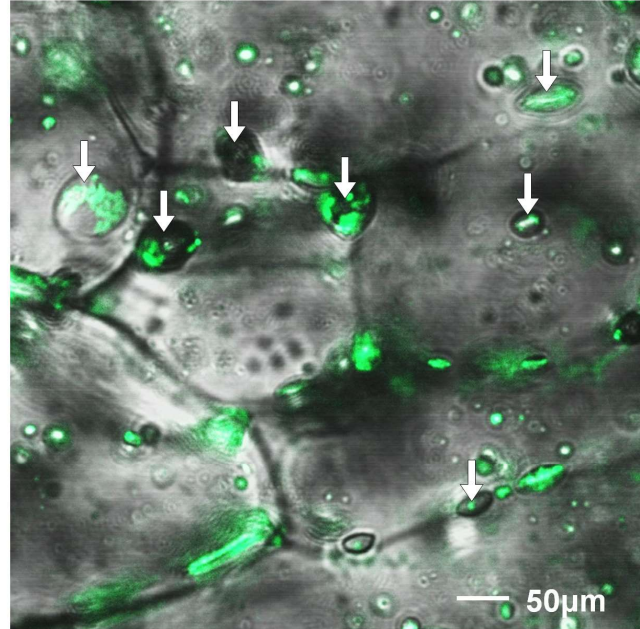
## 붙임2

### 얼음결합 단백질이 세포막에 붙어서 박테리아를 보호하는 모습

얼음결합 단백질 없을 때



얼음결합 단백질 있을 때



얼음결합 단백질을 포함하는 박테리아 (녹색)는 얼음결정들 사이에 브라인 포켓 (화살표)을 더 많이 만들어 얼음 형성에 의한 피해를 최소화한다.

극지연구소