


보 도 자 료

| | |
|---|-----------------------------------|
|  | ◆ 2025. 6. 5. (목) 배포 |
| | ◆ 총 3쪽 (본문 2쪽, 첨부 1쪽) |
| | 즉시 보도해주시기 바랍니다. |
| | 도학원 생명과학연구본부 책임연구원 ☎ 032-760-5560 |
| | 강민구 홍보실장 ☎ 032-770-8631 |
| | 김창석 홍보실 선임행정원 ☎ 032-770-8637 |

얼음으로 단백질 정제하는 신기술 개발

극지연 얼음결합 단백질 기반 ‘얼음 친화 정제 시스템’ 개발... “친환경·저비용”

- 극지연구소(소장 신형철)는 얼음을 이용해 단백질을 정제할 수 있는 새로운 기술 ‘얼음 친화 정제’ 시스템을 개발했다고 밝혔다.
- 단백질 정제는 생명과학 연구에서 특정 단백질의 구조와 기능을 규명하기 위한 핵심 단계이며, 현재는 인슐린이나 인터페론 같은 재조합 단백질 의약품의 개발과 생산 과정에서 필수 공정으로 기능하고 있다.
- 자연에는 얼음에 달라붙는 성질을 가진 얼음결합 단백질(IBP, Ice-Binding Protein)이 존재하며, 특히 극지에서 많이 발견된다.
- 극지연구소 도학원 박사(과학기술연합대학원대학교, UST 교수 겸임) 연구팀은 북극 영구동토에서 찾은 미생물에서 유래한 DUF3494 계열의 얼음결합 단백질(이하 DUF 단백질)에 주목했다. 높은 열 안정성과 얼음결합 활성 덕분에 얼음의 성질을 왜곡시키지 않고 결합할 수 있어서, 산업 공정에서 활용도가 높다고 판단한 것이다.

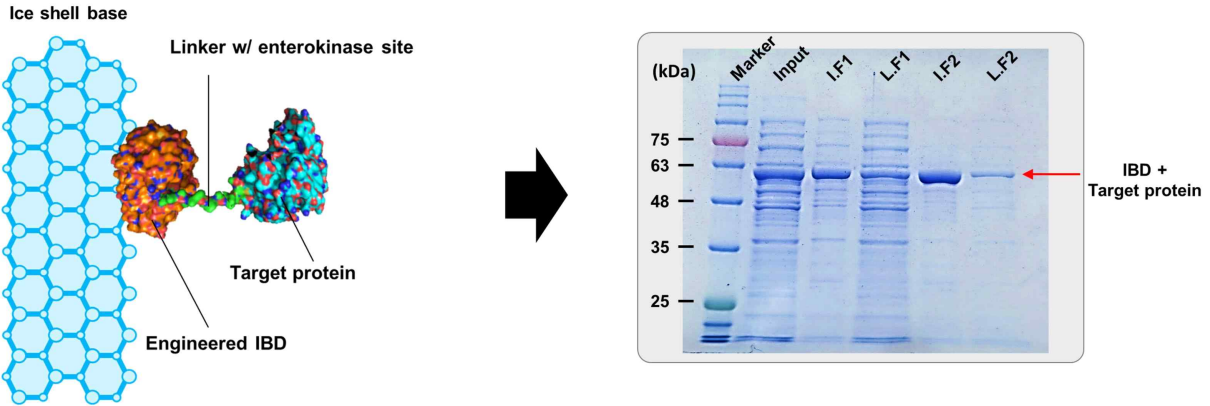
- 재조합 단백질은 대량 생산 시 목적하는 단백질을 뒤섞인 다른 물질과 분리, 정제하는 과정을 거친다. 연구팀은 DUF 단백질을 꼬리표, 태그(tag)처럼 활용하는 얼음 친화 정제(Ice Affinity Purification, IAP) 시스템을 설계해 이 과정에 적용했다. DUF 단백질의 얼음 결합 특성을 이용해 목적 단백질만 얼음에 부착시키고 불순물은 씻어내 고순도의 단백질을 회수하는 방식이다.
- 실험 결과, 얼음 친화 정제 시스템의 회수율은 87%로 기존 고성능 정제 시스템과 비교하면 약간 낮거나 비슷한 수준이었다. 다만, 연구팀은 실험 규모를 키워서 대량 정제 공정에 적용하면, 회수율 향상이 충분히 가능하다고 내다봤다.
- 자연에서 유래한 단백질과 얼음을 사용하기 때문에 경제성과 안전성이 우수한 것도 장점이다. 기존 공정은 고가의 독성 합성 물질을 사용해 비용과 환경 부담이 컸고, 정제 과정에서 목적 단백질이 손상될 가능성도 있었다.
- 이번 연구는 국내 특허 출원 중이며, 관련 결과는 International Journal of Biological Macromolecules (논문명: Ice affinity purification system for recombinant proteins using a DUF3494 ice-binding protein) 저널에 이달(6월) 게재됐다.
 - * DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2025.144378
- 신형철 극지연구소 소장은 “이번 연구는 극지 유래 생물자원의 산업적 가치를 보여주는 중요한 사례”라며, “얼음결합 단백질 기술은 단백질 정제 태그뿐 아니라 냉동 보존, 생명소재, 친환경 바이오소재 개발 등 다양한 분야로 확장할 수 있으며, 특히 산업용 단백질 생산의 새로운 플랫폼으로 활용 가능성도 무궁무진하다”고 말했다.

붙임1. 재조합 단백질 신규 정제 기술, 얼음 친화 정제 시스템

붙임2. 얼음결합 단백질이 얼음에 결합된 모습

붙임1

재조합 단백질 신규 정제 기술, 얼음 친화 정제 시스템

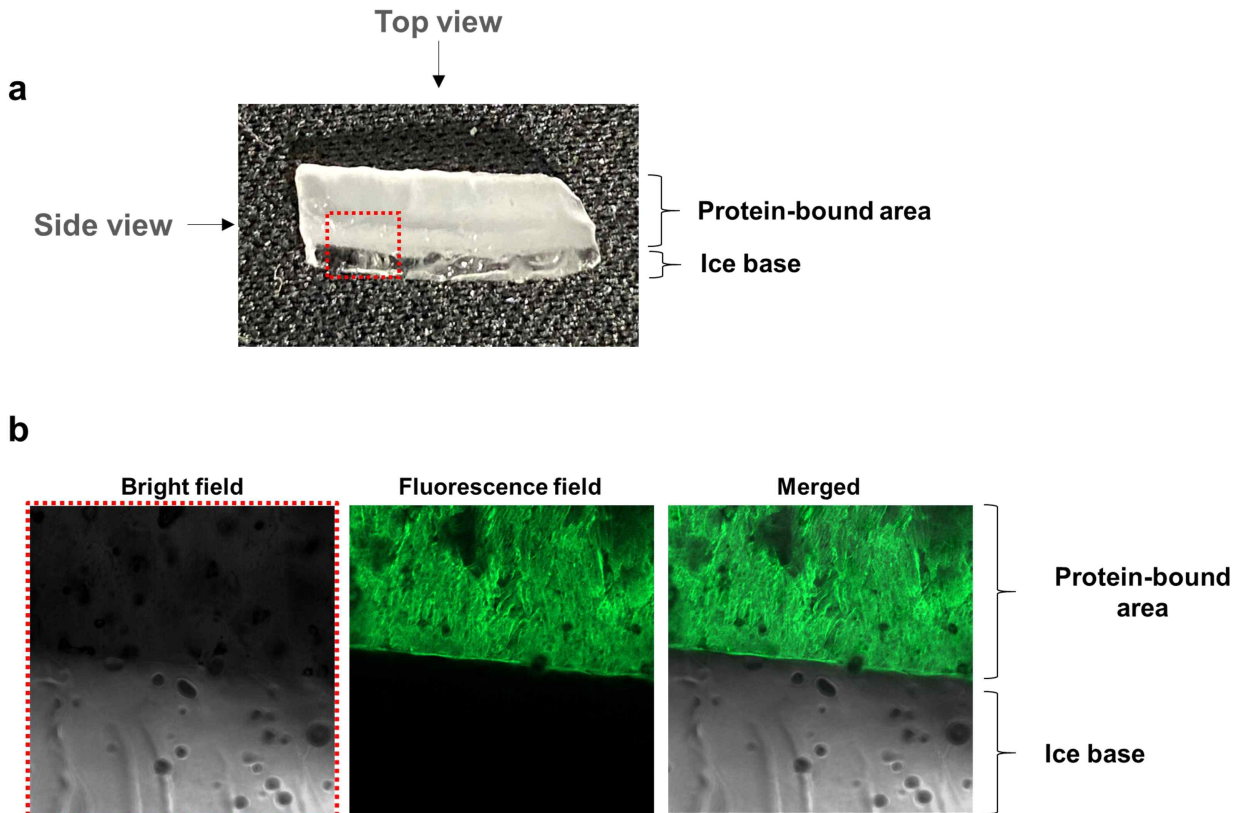


Ice Affinity Purification (IAP) system

얼음결합 단백질을 단백질 정제 태그로 이용해 재조합 단백질을 정제하는 새로운 기술 모식도

붙임2

얼음결합 단백질이 얼음에 부착된 모습



얼음에 부착된 얼음결합 단백질을 형광 현미경을 이용해 관찰한 사진