# 보 도 자 료

| | |
|---|---|
| KOPRI 극지연구소<br>*즉시 보도해주시기 바랍니다. | ◆ 홍보팀<br>(팀장 이지영, 담당 강민구)<br>Tel : 032-770-8630, 8631<br>Fax : 032-770-8709<br>◆ 2017. 4. 6.(목) 배포<br>◆ 총 4쪽 (본문 2쪽, 첨부 2쪽) |

## 얼었을 뿐인데…독성이 사라졌다

### 얼음화학을 활용한 중금속·오염물질 자정작용 연구 성과

□ 극지연구소는 오염된 물이 얼어붙으면서 독성이 크게 줄어드는 현상을 발견했다고 밝혔다.

□ 극지연구소와 한림대학교, 울산과학기술대학교, 체코 마사릭대학교 국제 공동연구팀은 발암물질 중 하나인 중금속 6가크롬이 녹아있는 물이 얼면서 유독 성분이 감소하는 독특한 화학반응을 실험을 통해 확인했다.

*6가크롬: 도금 작업 등에 활용되는 금속원소 크롬의 화합물 중 하나로 국제암연구소가 1급 발암물질로 지정한 중금속 물질임

□ 얼음 결정이 만들어지는 영하의 온도에서 6가크롬은 다른 성분들과 반응하며 인체에 유해성이 낮은 3가크롬으로 빠른 속도로 바뀌었는데, 이는 낮은 온도에서 화학반응이 느리게 일어난다는 일반적인 상식과 상반되는 현상이다.

□ 얼음 결정 사이에 완전히 얼어붙지 않은 영역이 존재하는데, 이곳에 6가크롬 등이 모여 농도가 최대 수십만 배 높아지면서 화학반응이 쉽게 일어날 수 있는 환경이 만들어졌다고 연구진은 설명했다.

□ 이번 연구는 국내 제조업체에서 방출된 6가크롬 오염폐수로 실험을 진행했으며, 6가크롬과 반응한 성분들 역시 생활 및 산업현장에서 방출되는 물질이어서 향후 폐수처리 공정에 활용될 가능성을 제시했다.

□ 연구소는 이같은 얼음의 자정작용이 남극과 북극에서 실제로 일어나고 있는지, 전 지구적인 자연 정화에 실질적인 역할을 하고 있는지에 대해서 연구를 확대할 계획이다.

□ 6가크롬과 각기 다른 혼합물 (유기오염물, 아질산염 등)을 대상으로 한 이번 연구는 환경 분야의 저명한 학술지 Journal of Hazardous Materials와 Science of the Total Environment에 각각 2017년 1월과 3월 online 게재되었다.

KORRI 극지연구소

* 논문 1 : Accelerated redox reaction between chromate and phenolic pollutants during freezing (J. Hazard. Mater., 2017, 329, 330-338)
* 논문 2 : Freezing-enhanced reduction of chromate by nitrite (Sci. Total Environ., 2017, 590-591, 107-113)

**붙임1. 얼음 내 오염물질 동결농축효과 현미경 관찰 장면**
**붙임2. 얼음화학 반응 모식도 및 오염물질 감소 경향성 비교**

극지의 한국, 미래의 도전
이와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 극지연구소 홍보팀 강민구(☎ 032-770-8631 / 010-5444-6301)에게 연락주시기 바랍니다.

**붙임1** **얼음 내 오염물질 동결농축효과 현미경 관찰 장면**

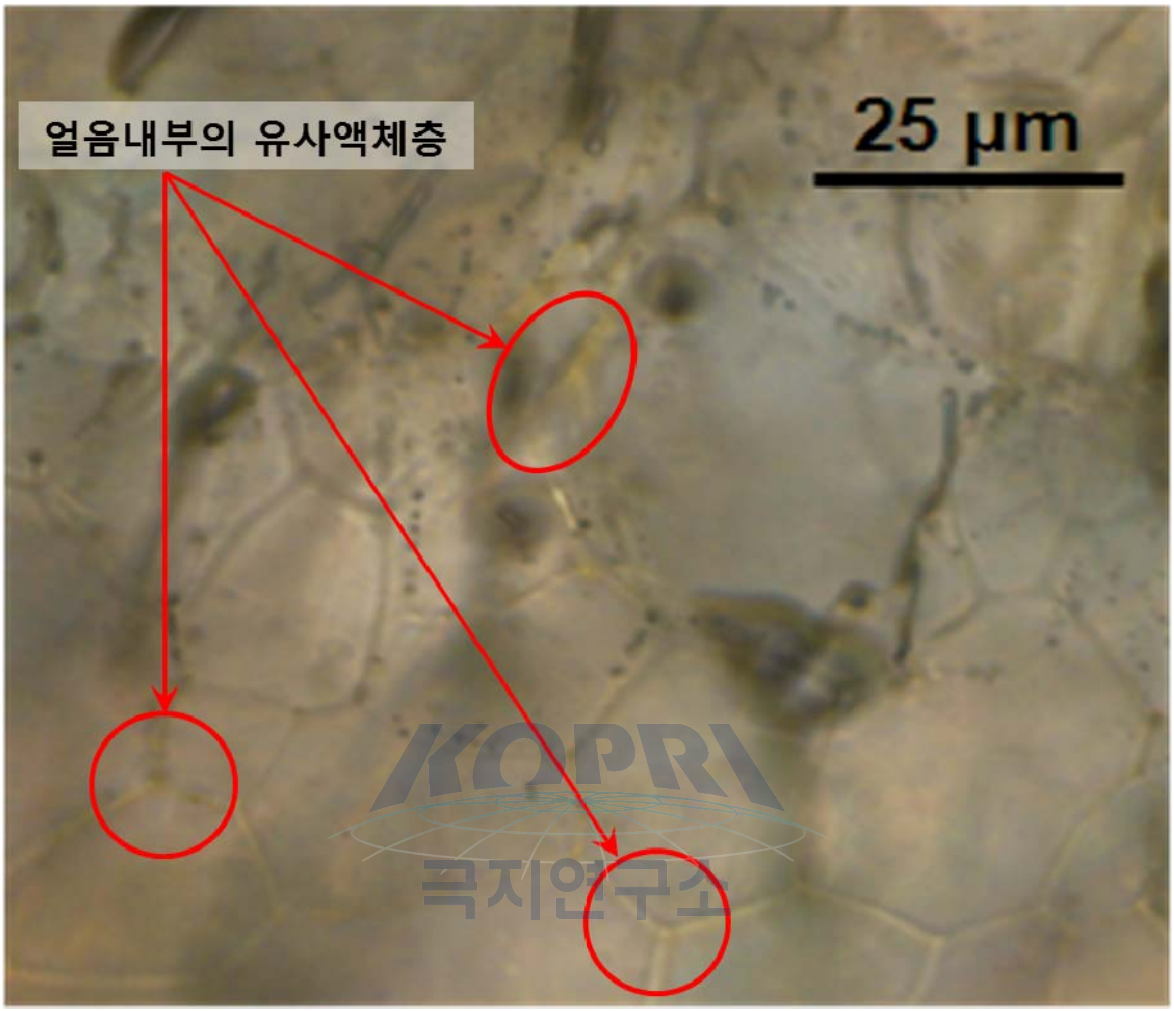


그림1. 동결농축효과로 얼음 결정 사이 유사액체층에 6가크롬, 유기오염물, 수소이온, 산소 등의 농도가 크게 증가하면서 6가크롬이 3가크롬으로 바뀌는 반응을 실험장비로 관측. 농축된 6가크롬은 얼음결정 사이에서 옅은 노란색을 띔.

***유사액체층(Liquid-Like Layer)**: 얼음 결정 사이 경계면이나 표면에서, 완전히 얼어붙지 않은 물이 액체와 유사한 성격을 띤 채 존재하는 공간

***동결농축효과(Freeze concentration effect)**: 물이 얼음으로 바뀌는 과정에 특정 성분들이 유사액체층으로 모이면서 해당 성분의 농도가 수천에서 수십만 배 이상 증가하는 현상

**붙임2** **얼음화학 반응 모식도 및 오염물질 감소 경향성 비교**

그림2. 얼어붙는 과정에서 6가크롬이 유해성이 낮은 3가크롬으로 변하고, 동시에 유기 오염물질도 독성이 없는 물질로 바뀌는 반응을 나타내는 모식도.

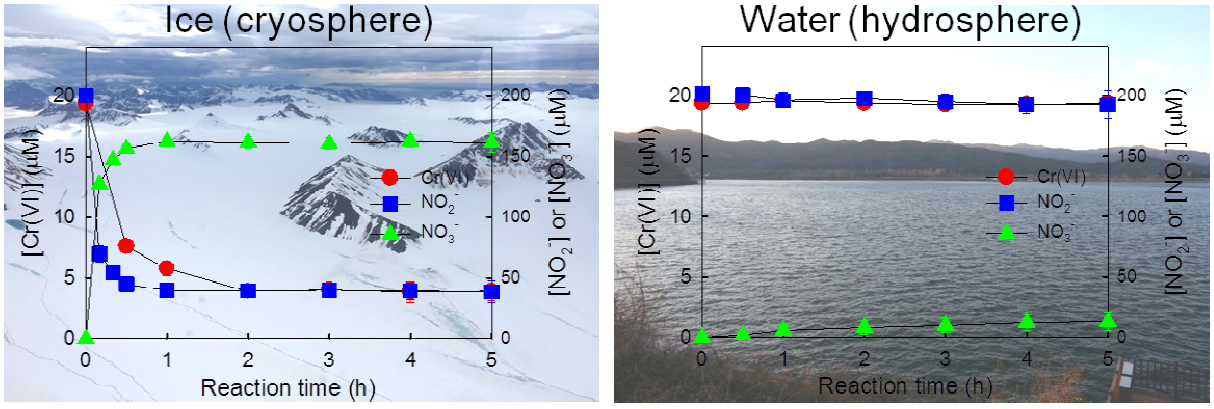


그림3. 얼음에서 6가크롬이 화학반응을 통해 빠르게 제거됨을 나타내는 그림(왼쪽), 같은 성분이 포함된 물에서는 반응이 더디게 일어남 (오른쪽)