

# 보 도 자 료



- ◆ 홍보팀  
(팀장 이지영, 담당 강민구)  
Tel : 032-770-8630, 8631  
Fax : 032-770-8709
- ◆ 2019. 7. 3.(수) 배포
- ◆ 총 8쪽 (본문 3쪽, 첨부 5쪽)

## ‘철든’ 얼음에서 찾아낸 지구온난화 해결의 실마리 극지연구소, 온실가스 흡수하는 극지방 미세조류 번성과정 규명

- 극지연구소 (소장 윤호일)는 극지방의 얼음에서 일어나는 화학반응에 의해 지구온난화의 속도가 늦춰질 수 있다는 연구결과를 발표했다.
- 바다에 사는 미세조류는 대표적 온실가스인 이산화탄소를 흡수하여 지구온난화를 완화하는 역할을 하는데, 극지방의 얼음에서 미세조류의 성장을 돕는 철 이온이 방출되는 현상을 발견한 것이다.
- 남극과 일부 북극의 바다는 영양분이 충분하지만 이산화탄소를 사용해 에너지를 만드는 미세조류의 생산력은 떨어지는 것으로 알려져 있으며, 철 이온은 극지방 바다에서 미세조류의 생산 활동을 활성화시키고 더 많은 이산화탄소를 잡아두는 역할을 한다.
- 자연계에 존재하는 철 성분은 대부분 산소와 결합된 산화철 형태로 미세조류의 활동에 직접적인 도움을 주지 못하지만, 극지방의 얼음에서는 산화철을 철 이온으로 바꾸는 화학반응이 일어나고 있다.

- 극지연구소 김기태 박사 (제 1저자)와 포스텍 환경공학부 최원용 교수 (교신저자) 연구팀은 과학기술연합대학원대학교 (UST), 한림대학교, 스페인 물리화학연구소 등과 함께 얼음이 얼어붙으면서 얼음 결정 주위에 특정 성분이 모이는 동결농축효과에서 원인을 찾아냈다.
- 동결농축효과는 '화학반응은 저온에서 느리다'는 이론과 반대되는 개념으로, 연구팀은 산화철 성분이 모인 고농도 영역에서 화학반응이 빠르게 일어나면서 철 이온이 방출되는 현상을 확인했다.
- 얼음결정 주위의 화학반응은 철 이온과 함께 요오드 가스를 생산하는데, 요오드 가스는 오존을 파괴하고 구름생성을 촉진하는 미세입자를 형성하기 때문에 지구온난화와 기후변화 연구에서 중요하다.
- 철 이온과 요오드 가스의 방출 실험 결과는 겨울철 국내의 야외와 남극 세종과학기지 등 실제 자연 현장에서도 검증절차를 거쳤으며, 빛이 없을 때에도 얼음의 화학반응이 확인됨에 따라 고위도 지방의 극야 기간에 동일한 반응이 나타날 것으로 추정된다.
- 이번 연구 결과는 환경 분야 세계적인 권위의 학술지 Environmental Science & Technology (ACS)에 발표됐으며, 연구의 독창성 등을 인정받아 2019년 7월호 대표 표지논문(Front cover)으로 선정됐다.
  - \* 논문제목 : Simultaneous and synergic production of bioavailable iron and reactive iodine species in ice (Environ. Sci. Technol. 2019, July 2)
- 김기태 극지연구소 선임연구원은 "눈으로 볼 수 없는 작은 영역에서 시작된 온실가스 저감 효과가 더 넓은 지역, 지구 전체에도 영향을 줄 수 있는지 밝히기 위해 연구를 확대해 나가겠다"고 말했다.

- 붙임1. 남극 해빙 (Sea Ice) 주변의 미세조류 분포
- 붙임2. 화학반응 용어설명
- 붙임3. 산화철의 동결농축효과 (Freeze concentration effect)
- 붙임4. 철 이온과 활성요오드 얼음화학 반응 모식도
- 붙임5. 봄철 남극 해빙 지역의 대기 중 요오드 농도증가
- 붙임6. Environmental Science & Technology 7월호 표지

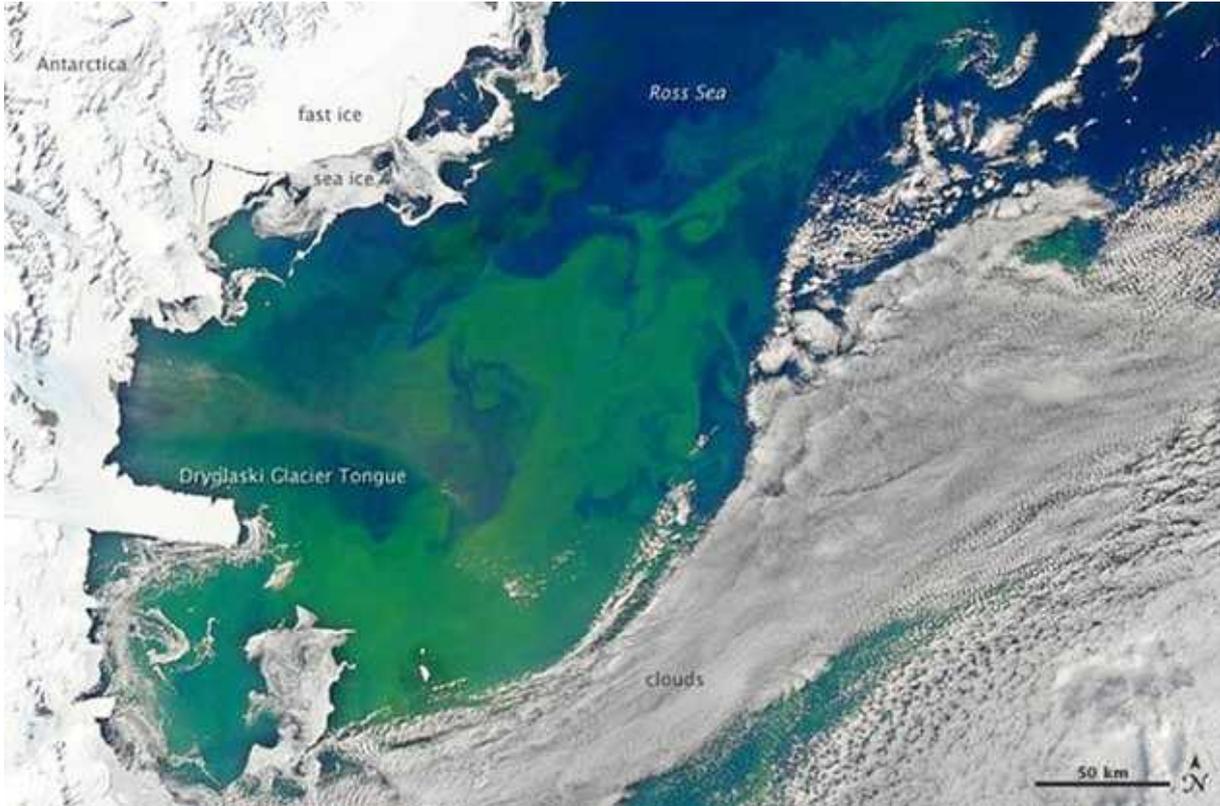
극지의 한국,  
미래의 도전

이와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 극지연구소 홍보팀 이지영 (☎ 032-770-8630), 강민구(☎ 032-770-8631) 또는 김기태 선임연구원 (☎ 032-760-5365) 에게 연락주시기 바랍니다.



## 붙임1

### 남극 해빙 (Sea Ice) 주변의 미세조류 분포



남극 봄철 로스해에서 나타나는 미세조류 (녹색 영역) 번성 모습 (NASA 제공)

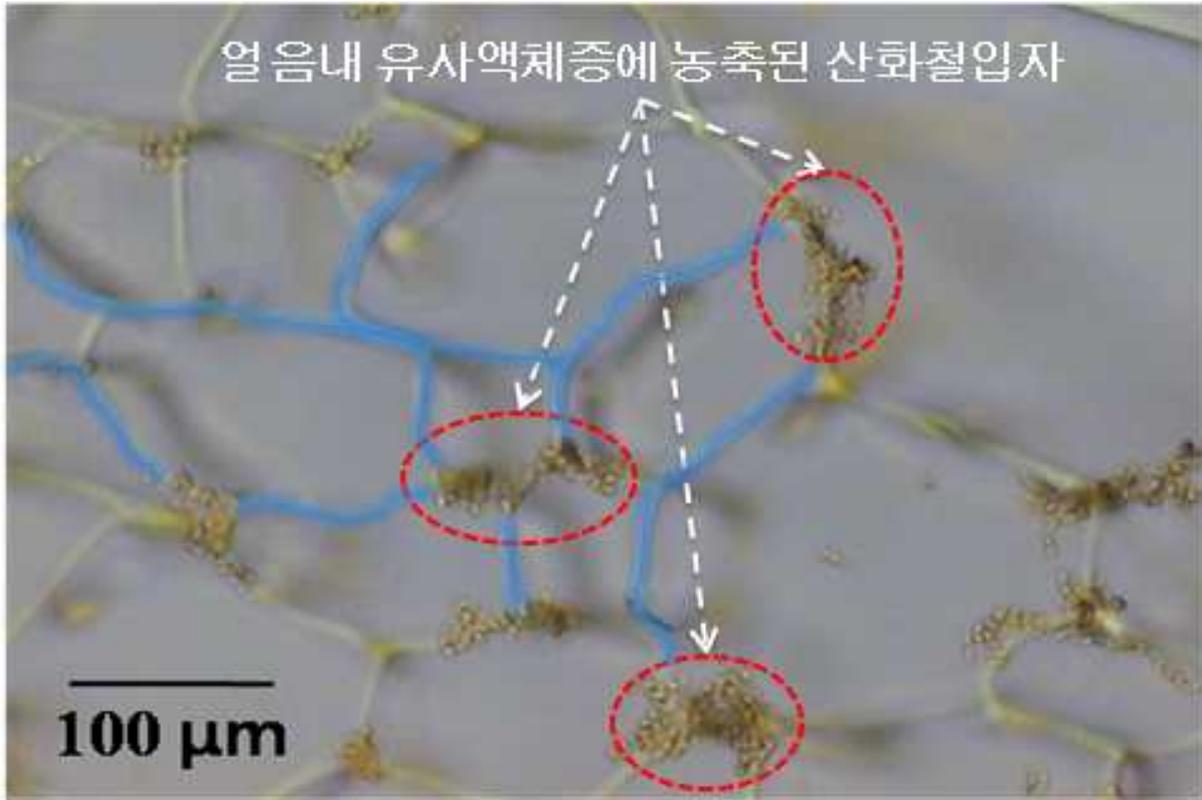
## 붙임2

### 화학반응 용어설명

- \* 유사액체층 또는 준액체층 (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

### 붙임3

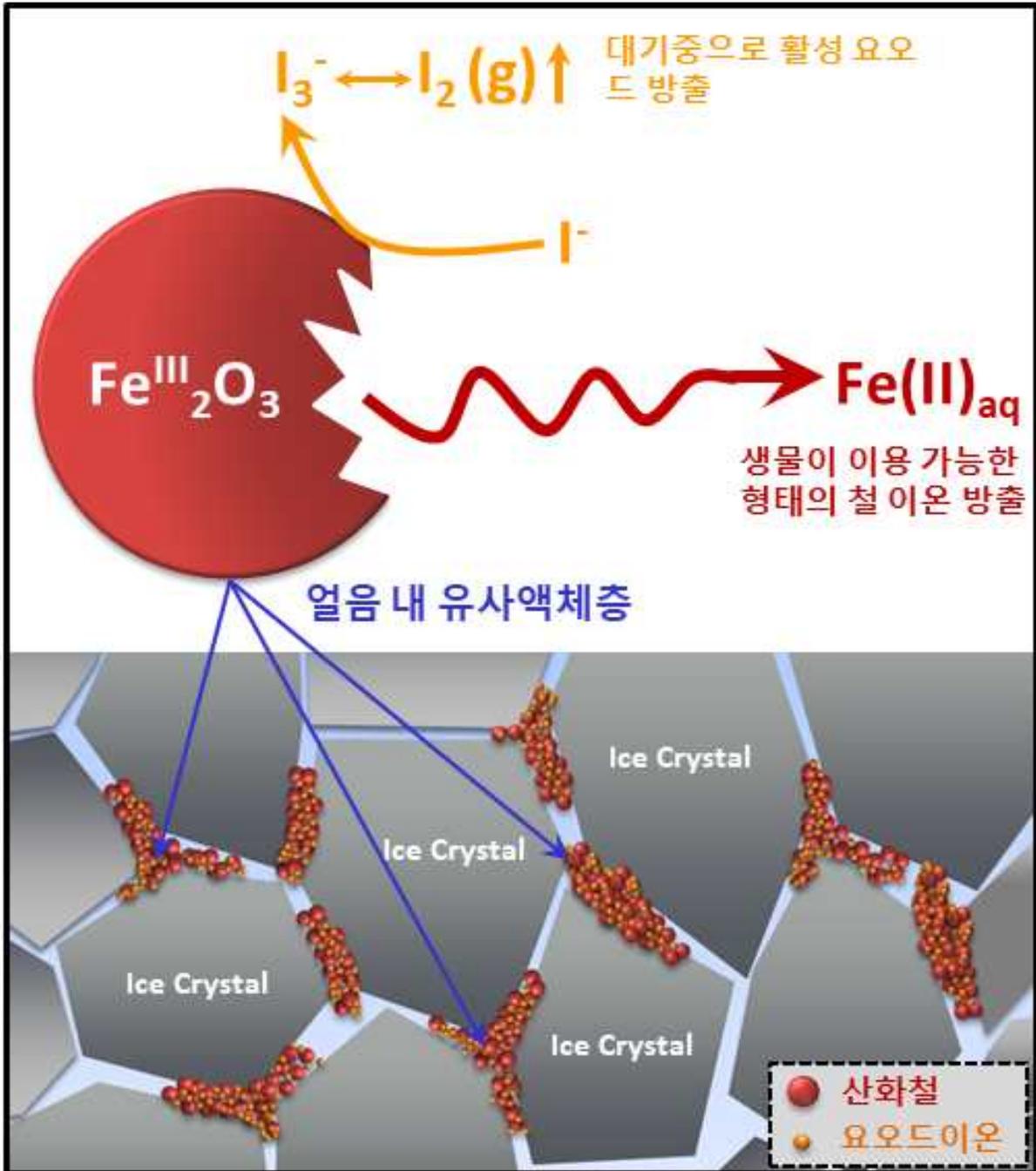
### 산화철의 동결농축효과 (Freeze concentration effect)



동결농축효과로 얼음 결정 사이 유사액체층 (준액체층)에 산화철 입자의 농도가 크게 증가하는 현상을 저온유지 광학현미경으로 관측

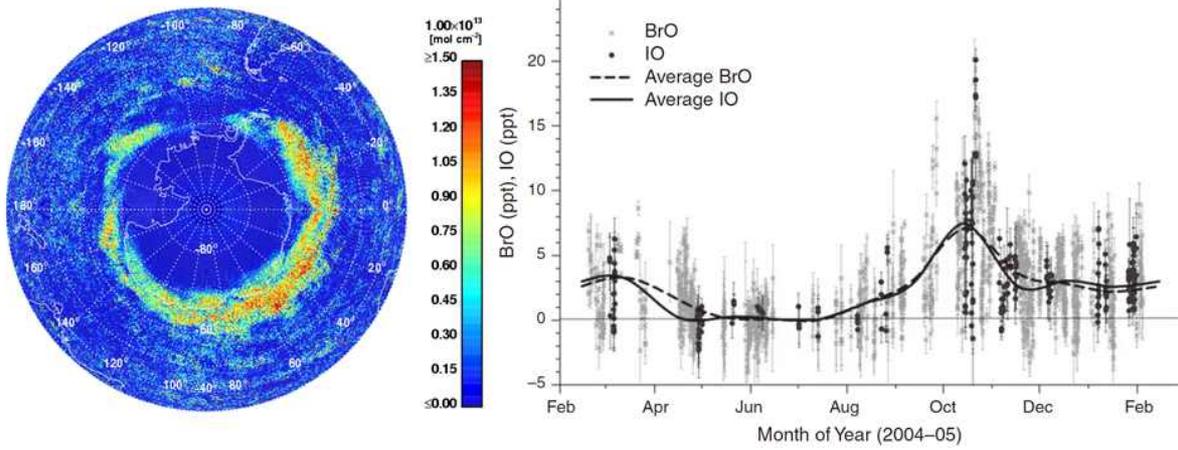
**붙임4**

**철 이온과 요오드 기체 얼음화학 반응 모식도**



동결농축효과로 얼음 결정 사이 유사 액체층에 산화철 입자, 요오드 이온, 수소이온의 농도가 크게 증가하고 독특한 화학반응으로 생물이 이용가능한 철 이온과 요오드 기체가 활발히 생성됨

Science, 20 JULY 2007 VOL 317



봄철, 남극해빙이 위치한 지역의 대기에서 요오드를 포함한 할로겐 물질이 높은 농도로 관측됨 (위성 및 현장 관측 자료)



특집6

Environmental Science & Technology 7월호 표지



July 2, 2019  
Volume 53  
Number 13  
[pubs.acs.org/est](http://pubs.acs.org/est)

# Synergic Production of Bioavailable Iron and Reactive Iodine Species in Ice

 ACS Publications  
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

[www.acs.org](http://www.acs.org)