

보도자료



미래를 개척하는 지식 공동체

서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

보도일시	즉시보도
	2024. 1. 30.(화)
문의	연구단장/연구책임자 지구환경과학부 안진호 교수(02-880-6726) / 교신저자
	연구단/연구진 Sambit Ghosh (1저자), Syed Azharuddin (제1저자)

■ 제목/부제

제목	국문	주요 온실가스인 아산화질소의 자연적·인위적 변화요인 규명
	영문	Deciphering natural and anthropogenic sources of nitrous oxide
부제	국문	남북극 빙하와 눈송이층 공기를 이용한 과거 11,700년 간의 변동성 규명
	영문	Uncovering the past 11,700 years of variability using Antarctic and Arctic ice cores and snowpack air

■ 요약

아산화질소(또는 산화이질소, N_2O)는 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4)과 더불어 주요 온실가스로서 이산화탄소 대비 약 300배의 강력한 온실가스이다. 또한, 아산화질소는 성층권의 오존층을 파괴하는 대표적인 가스로 잘 알려져있어 관련 연구가 시급하다. 그러나, 아산화질소가 대기 중에서 약 120년간 머물기 때문에, 근본적인 연구를 위해서는 먼 과거의 자료가 필요하며, 빙하 속 공기방울에 보존된 과거의 화석공기를 이용한 분석이 유일한 방법이다.

또한, 이러한 아산화질소 발생의 원인을 추적하기 위해서는 농도 측정 뿐만 아니라, 일종의 지문과 같은 동위원소비(같은 원소라도 서로 질량이 다른 것의 비율)를 측정하는 것이 필요한데, 최근의 두 연구에서 본 연구실은 국내 최초로 동위원소측정법을 적용하였고, 과거 11700년 간의 자연적 변동 뿐만 아니라 과거 100년 간 인간활동에 의한 변질과정을 추적하여 국제적으로 가장 신뢰도 높은 자료를 생산하였다.

<p>연구 필요성</p>	<p>아산화질소(산화이질소)는 인위적 요인에 의해 방출되어 대기중 농도가 꾸준히 증가하는 대표적인 온실가스이며, 오존층파괴의 주범으로 알려져 있다. 그러나, 대기중에 머무는 기간이 약 120년 정도로서 거동의 주요 메커니즘을 이해하기 위해서는 긴 시간의 측정자료가 필요하다. 한편, 남극과 그린란드의 빙하에 보존된 과거의 화석공기를 이용하면 먼 과거의 대기 조성까지 알 수 있다.</p>
<p>연구성과/ 기대효과</p>	<p>본 연구에서는 빙하를 이용하여 과거 11,700년(홀로세, 현재의 간빙기) 기간 동안의 변화를 연구하였다. 자연적 변동의 주원인은 육상에서의 강수량과 해양에서의 해류순환의 변화 등이 중요한 요인이 됨을 규명하였으며, 최근 100년 간 농도가 약 270 ppb (part per billion, 10억분의 1)에서 335 ppb로 상승한 주요 요인은 인위적 활동에 의한 것이며, 주로 육상에서의 인간활동에 기인한 것으로 규명되었다. 이러한 연구기법에는 빙하시료에서 과거의 화석공기를 추출하는 기술과 추출된 적은 양의 공기를 분석하여 농도와 동위원소비(무겁고 가벼운 원소의 비율)를 측정하는 고도의 기술이 필요하며, 본 연구 수행을 위하여 국제공동 연구가 수년간 이뤄졌으며, 미국, 일본, 호주 연구소가 참여하였고, 국내에서는 서울대와 극지연구소가 참여하였다. 이러한 분석기법은 향후 국내 및 해외에서의 온실가스 감시 기술 개발과 기후변화의 원인분석 및 미래예측을 위한 모델연구에 사용될 수 있다. 또한, 생산된 분석자료는 국내외 정책연구의 바탕이 되는 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 보고서에 사용될 수 있을 것으로 기대된다.</p>
<p>Journal Link</p>	<p>(1) 과거 100년 동안의 상승원인 연구 https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2022JD038281 (2) 과거 11700년 동안의 자연적 변동원인연구 https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2023EA002840</p>

■ 본문

<p>□ 연구결과</p> <p>연구성과 1. 산업혁명 이후의 아산화질소 증가율 변화와 증가원인 규명 (Ghosh et al., 2023)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 산업혁명 이후 증가속도는 3단계에 걸쳐 달랐으며, 주요 증가 요인은 인위적 방출에 의한 것임을 증명함 <p>연구성과 2. 과거 11700년 동안의 자연적 변동원인 규명(Azharuddin et al., 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 과거 11700년 동안의 자연적 변동은 주로 강수량변화에 따른 토양에서의 발생과 해류순환 변화에 따른 해양에서의 발생 변동에 의해 조절된 것으로 확인됨 <p>□ 용어설명</p> <p>※ 홀로세: 과거 200만년 이상, 빙하기와 간빙기가 4만년 또는 10만년 주기로 반복되어 왔으며, 현재 인류는 간빙기에 살고 있는데, 이 시기에 해당하는 지질학적 명칭이 홀로세(Holocene)이며, 과거 11,700년에 해당한다.</p>
--

□ 관련 언론보도

- 서울대학교 공식 인스타그램
<https://people.snu.ac.kr/page/vol73/kr/03.html>
- 시사IN
<https://www.sisain.co.kr/news/articleView.html?idxno=51837>
- 서울대사람들 <https://people.snu.ac.kr/page/vol73/kr/03.html>
- YTN 사이언스 <https://youtu.be/XKYJfXXfui4>

□ 연구를 시작한 계기

- 기후변화의 주범으로 알려진 온실가스 거동에 대한 깊은 이해가 시급히 필요하며, 이러한 연구에 가장 좋은 시료는 빙하이다
- 국내외 온실가스 감시를 위해서는 정확한 농도측정과 동위원소비 측정기술이 필요한데, 국내에서는 아직 생소하기 때문에 도전적인 연구로 인식되었다.

□ 연구과정 중 어려웠던 점

- 남극과 그린란드 빙하시료 확보
- 고난이도 측정법 개발과 긴 시간의 측정과정

□ 이전 연구와 차별화 포인트

- 이산화탄소 및 메탄 위주의 기존 연구와 다르게 아산화질소(산화이질소)에 집중된 연구 수행
- 남극과 그린란드 빙하 및 빙하상부 눈송이층 공기를 이용한 연구
- 가장 최신의 분석기법을 활용하여 농도와 동위원소비 측정