

## Himawari 위성을 활용한 대기 중 메탄 농도 분석

강욱, 김준

연세대학교 대기과학과

온실가스는 지구의 기후를 유지하는 데 필수적이지만, 농도가 증가하면 지구 온난화를 초래해 심각한 위협이 된다. 이들 가스 중에서도 메탄은 특히 우려되는 가스로, 이산화탄소보다 대기 중에서 열을 가두는 효과가 훨씬 강력하기 때문이다. 메탄의 중요성에도 불구하고, 그 배출량과 농도를 정확하게 측정하는 것은 여전히 어려운 과제로, 이는 기후 변화에 대해 완전히 이해하고 대응하는 데 있어 불확실성을 초래한다. 이러한 도전 과제를 해결하는 것은 매우 중요하며, 정밀한 메탄 모니터링은 기후 변화의 유해한 영향을 완화하려는 글로벌 노력에 중요한 역할을 할 수 있다.

이 연구에서는 메탄 농도를 측정하는 두 가지 방법, 즉 MultiBand-MultiPass(MBMP) 방법과 MultiBand-SinglePass(MBSP) 방법을 비교했다.  $1.6\mu\text{m}$  및  $2.3\mu\text{m}$ 의 스펙트럼 밴드를 사용하는 Himawari 9 및 AMI 위성의 데이터를 이용해 어느 방법이 메탄 측정에 더 정확한지를 분석했다. MBMP 방법은 여러 스펙트럼 밴드와 참조 관측값을 활용해 메탄 추출의 정확성을 높이는 반면, MBSP 방법은 단일 스펙트럼 밴드 패스에 의존한다. 결과의 신뢰성을 확보하기 위해, 이 두 방법의 결과를 TROPOMI 및 GOSAT 위성의 데이터와 비교했다.

연구 결과, MBMP 방법이 특히 중요한 메탄 배출원을 자주 모니터링할 때 메탄 배출량을 탐지하고 정량화하는 데 뛰어난 성능을 보인다는 것을 확인했다. 위성 관측 데이터와 지상 기반 데이터, EDGAR 데이터베이스의 배출 기록을 통합함으로써 메탄 추정치를 더 정확하게 조정할 수 있었으며, 이러한 다양한 데이터 소스를 결합하면 메탄 탐지의 정확성을 크게 향상시킬 수 있음을 보여주었다.

이 연구의 중요성은 과학계를 넘어선다. 메탄 농도 측정 방법을 개선함으로써, 정책 입안자들과 환경 단체들이 온실가스 배출을 더 잘 모니터링하고 관리할 수 있는 중요한 도구를 제공한다. 메탄을 정확하고 신속하게 탐지하는 것은 배출을 줄이고 지구 온난화를 늦추기 위한 효과적인 전략을 개발하는 데 필수적이다. 이 연구는 메탄의 기후 변화에서의 역할에 대한 이해를 높이는 데 기여할 뿐만 아니라, 미래 세대를 보호하기 위한 강력하고 정보에 기반한 효과적인 정책을 수립하는 데 중요한 초석을 마련한다.

**Key words:** 메탄 농도 산출

※ This work was supported by a grant from the National Institute of Environment Research (NIER), funded by the Ministry of Environment (MOE) of the Republic of Korea (NIER-2024-04-02-027).

※ This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (RS-2024-00346149).