

B6 미량 기체 분석기를 활용한 학제간/다학문간 연구의 활성화

연세대학교 대기과학과¹/대기모형연구실²/기후환경 시스템 연구센터³

· 이병렬^{*1,3}, 홍진규^{1,2}, 김 준^{1,2,3}

The Activation of Interdisciplinary Researches using Tunable Diode Trace Gas Analyser

Department of Atmospheric Sciences, Yonsei University¹/Laboratory for Atmospheric Modeling Research²/ Climate Environment System Research Center³

: Byoung-Ryoul Lee^{*1,3}, Jinkyu Hong^{1,2}, Joon Kim^{1,2,3}

연구 목적

Tunable diode laser를 이용한 미량기체 관측을 소개함으로써 학제간 및 다학문간의 협동 연구를 유도하고자 한다.

서 론

AsiaFlux 네트워크의 일환으로 구축된 강화도 하리 관측소에서는 연세대학교 자연과학연구소와 서울대학교 농업과학공동기기센터가 보유하고 있는 Campbell사 제작의 TGA100(Trace gas analyser 100)을 이용하여 미량기체 (NH₃, NO₂ 등)의 난류 플럭스와 이들 농도의 연직 분포를 측정하고자 한다.

· TGA 원리

TGA는 Tunable diode laser를 이용하여 적외 흡수 기술에 의해 응집된 미량기체를 측정한다. 레이저는 2중 헤테로 구조 장치이며, 레이저를 검출하기 위해 HgCdTe 광검출기를 사용한다. 1.5 m 길이의 흡수 소자를 사용하고 레이저 빛의 선평창 효과를 최소화하도록 고안되었으며, 출구는 진공 펌프와 연결된다.

· TGA 장단점

광학적인 방법을 이용하기 때문에 시료의 성질에 어떠한 영향도 주지 않으며 또한 반응 시간이 빨라서 실시간으로 관측할 수 있고, 수 ppb까지 정밀한 측정을 할 수 있는 장점이 있다. 하지만 장비가 고가이고 폐회로 기기 사용에 따른 적절한 보정 및 최적의 시스템 설계가 필요하며, 숙련된 기술자가 필요하다는 단점이 있다.

· 활용 방안

불균질한 지면에서 지면 플럭스를 정량화하는 것은 미기상학, 식물 생리학, 화학, 원격 탐사, 유체 역학, 토양 물리학과 같은 다양한 영역의 학문적 지식과 기술이

연락처 전화 : 02-2123-2688

E-mail : orionis@yonsei.ac.kr

필요하다. TGA는 이러한 다양한 문제를 이해할 수 있는 우리의 능력을 향상시키는 출발점이 될 수 있다. 예를 들어, TGA를 에디 공분산 시스템과 접합하고 챔버 방법이나 원격 탐사 장비로부터 얻어진 경계층 자료를 CBL (Convective boundary layer) 수치 방법에 적용하여 다양한 규모의 현상과 공간의 불균질성 문제 등을 이해할 수 있다. 그리고 미량 기체의 연직 분포 자료를 라그란지 모형에 적용하여 미량기체의 다양한 흡원 및 발원의 강도와 위치를 파악할 수 있으며 균락 내부의 난류 구조를 이해하는데 이용될 수 있다. 또한 저류항이나 mass flow 효과를 TGA로부터 얻어진 미량 기체 농도의 연직을 이용하여 계산할 수 있어서 에디 공분산 방법으로 얻어지는 플럭스 자료를 보완할 수 있다.

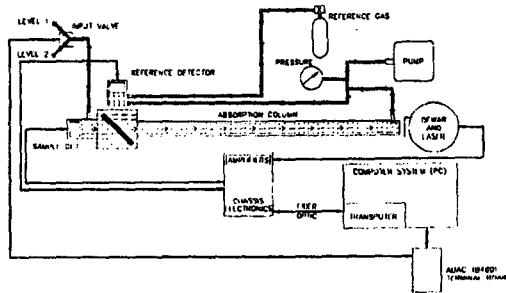


Figure 17. The system components of TGA100

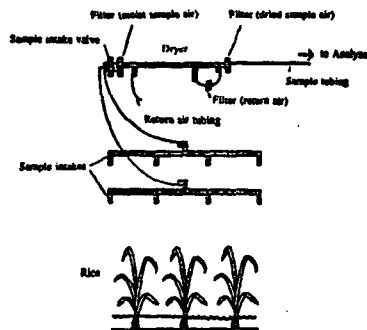


Figure 2. The diagram of TGA measurement

감사의 글

본 연구는 과학기술처의 국가지정 연구실 사업(차세대 수치모형 개발)과 한국과학재단이 지원하는 SRC 기후환경시스템연구센터의 지원에 의하여 이루어졌음.