

## OA11 침엽수로부터 배출되는 테르펜의 지역별 배출특성에 관한 연구

김조천 · 임준호\* · 홍지형<sup>1</sup> · 전의찬 · 주명철<sup>2</sup> · 조규탁<sup>3</sup>  
동신대학교 환경공학과, <sup>1</sup>국립환경연구원 대기공학과,  
<sup>2</sup>동신대학교 조경학과, <sup>3</sup>서울대학교 환경대학원

### 1. 서 론

식생은 자연 VOC(NVOC)의 가장 주요한 배출원이며, 대기중으로 유입되는 반응성이 강한 탄소의 주요한 배출원이다. 전 세계적으로는 NVOC의 배출량이 인위적인 것의 약 7배정도에 이를 것으로 추정되고 있다. 우리나라의 경우에도 전 국토의 2/3이상이 산림으로 이루어져 있어 NVOC가 인위적인 VOC의 양을 훨씬 초과할 것이라고 추정된다. 그러나 국내에서는 지금까지 NVOC에 대한 직접적인 배출량 산정은 거의 이루어지지 않아 우리나라의 배출량 산정에 사용된 NVOC 배출계수는 주로 외국의 자료에만 의존하여 사용되었다. 본 연구에서는 2002년 여름철 금성산과 지리산의 침엽수(소나무, 리기다)를 대상으로 수종별로 테르펜의 배출속도와 물질별 구성비율 차이에 대하여 고찰하였다.

### 2. 재료 및 실험 방법

본 연구에서는 침엽수에서 배출되는 NVOC를 채취하기 위하여 Vegetation Enclosure Chamber를 자체 제작하였고, 나뭇잎이 Chamber 내부 표면에 최대한 접촉하지 않도록 넣어 밀봉한 후 Zero Air System을 이용하여 Zero Air를 흘려주었다(Kim, 2001). 유량은 MFC를 사용하여 조절하였으며, 시료 포집 시간은 Chamber 내에 NVOC가 평형농도에 도달된 후 시료가 포집되도록 하였다. 시료 포집은 흡착트랩은 Tenax TA와 Carbotrap 을 채운 pyrex 재질의 유리흡착트랩을 사용하여 수행하였다. 샘플링 대상 수종은 침엽수의 대표종인 소나무와 리기다소나무(*Pinus rigida* Mill, 이하 리기다)로 하였으며, 포집된 시료는 자동열탈착장치(Tekmar 6000)를 이용하여 분석하였다. 이와 연관된 정량분석을 위하여 GC/FID (HP5890) 시스템을 사용하였고 정성분석을 위해서는 GC/MSD (HP6890/HP5973)를 사용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 금성산과 지리산의 여름철 침엽수(소나무, 리기다)를 대상으로 수종별로 배출되는 테르펜의 물질별 구성비 특성을 보여주고 있다. 금성산의 소나무에서는  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -phellandrene이 각각 26.7, 23.4, 27.7%로 배출되어 이들이 주요한 테르펜인 것으로 나타났다. 금성산의 리기다 경우는  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, myrcene이 27.7, 26.1, 27.2%로 배출되었으며,  $\beta$ -phellandrene이 약 12% 배출된 것으로 나타났다. 이 때  $\alpha$ -pinene과  $\beta$ -pinene의 구성비는 유사하였다. 일반적으로 볼 때 소나무에서는  $\beta$

-phellandrene이  $\beta$ -pinene보다 상대적으로 많이 배출되었고, 리기다에서는 그 반대의 경향이 나타났다.

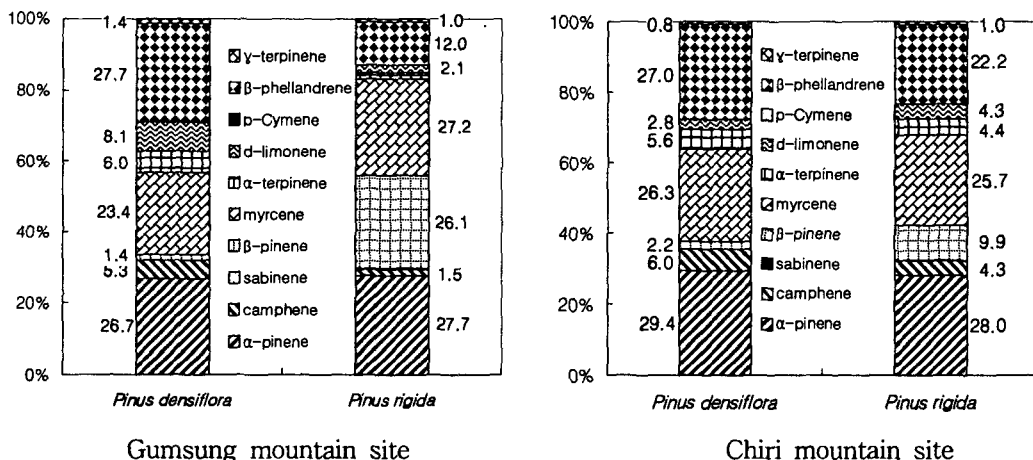


Fig. 1. Composition of monoterpenes by species during summer.

지리산 지역 소나무의 경우는  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene, myrcene이 각각 29.4, 27.0, 26.3%로 배출되었고, 적은 양의 d-limonene(<1%)도 함께 배출되었다. 리기다에서는  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -phellandrene이 각각 28.0, 25.7, 22.2%로 테르펜의 대부분을 차지하였고,  $\beta$ -pinene이 약 10%정도로 배출되었다. 일반적으로 지리산 소나무와 리기다의 경우에는  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -phellandrene이 주요 구성비로 배출되어 유사한 배출 특성을 나타내었다. 전반적으로 볼 때 소나무에서는 금성산과 지리산에서의 테르펜 구성비가 거의 일치하여 두 지역 간 테르펜 구성비 특성의 차이가 거의 없는 것으로 나타났고, 리기다의 경우는 다소 차이가 있는 것으로 나타났다.

#### 4. 요약

우리나라에서 자생하는 소나무속의 침엽수 중 가장 대표적인 수종은 소나무이며, 리기다소나무가 그 뒤를 잇는다. 이 두 수종을 대상으로 테르펜의 배출속도와 물질별 구성비를 비교하여 본 결과, 소나무와 리기다의 유사점은  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -phellandrene이 주요하게 나타났다. 리기다소나무의 경우에는 소나무에서 보다  $\beta$ -pinene이 다소 크게 나타났으나, 지역별로는 테르펜의 구성비 차이가 거의 없었다. 삼림으로부터 방출되는 테르펜의 배출특성을 연구하기 위해서는 보다 많은 수종에 대한 광범위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

#### 참고 문헌

Jo-Chun Kim (2001) Factors controlling natural VOC emissions in a southeastern US pine forest. Atmospheric Environment. 25, 2379-3292.