

OA10 계절 및 지역에 따른 참나무의 이소프렌 배출특성

김조천, 임용재*, 김기준, 임수길, 홍지형¹, 한진석²
동신대학교 환경공학과, ¹국립환경연구원 대기공학과,
²국립환경연구원 대기화학과

1. 서 론

최근에는 도시의 오존농도가 증가하여 규제수준을 초과하는 횃수가 많아짐에 따라 VOC의 대기중 거동과 광화학 반응에서 VOC의 중요성이 인식되어가고 있다. 식물은 자연 VOC의 가장 주요한 발생원이며, 대기중으로 유입되는 반응성이 강한 탄화수소의 배출원이다. 전 세계적으로는 NVOC의 배출량이 인위적인 것의 약 7배 정도에 이를 것으로 추정되고 있다. 특히, 우리나라의 경우는 전 국토의 65%가 산림으로 이루어져 있어 전국적인 규모로 볼 때 NVOC의 양이 인위적인 VOC의 양을 훨씬 초과할 것이라고 판단된다. 그럼에도 불구하고 국내에서는 NVOC에 대한 정량적인 배출량 산출이 거의 없어 배출량 산정에 어려움이 많고, 외국 자료를 인용한 배출량 산출로 인해 자료의 신뢰성에도 논란의 여지가 많았다. 따라서, 우리나라의 실정에 맞는 광화학 스모그 모델링 예측을 위해서는 신빙성 있는 배출목록 및 배출계수를 산출하여 정확한 NVOC배출량을 얻는 것이 매우 중요하다고 사료된다. 본 연구에서는 참나무속을 대상으로 계절에 따른 지역별 이소프렌의 배출량 변화에 대하여 고찰하였다.

2. 재료 및 실험방법

본 연구에서는 금성산과 지리산지역의 참나무속 중 졸참나무(*Quercus serrata* Thunberg)와 상수리나무(*Quercus acutissima* Carruthers)를 대상으로 연구를 수행하였으며, 식생으로부터 배출되는 NVOC를 채취하기 위하여 Enclosure Chamber를 제작하여 사용하였다. Zero Air System을 이용하여 Zero Air를 Enclosure Chamber에 공급하여 주었고, MFC를 이용하여 유량을 조절하였다. 시료포집용 흡착트랩은 Tenax TA와 CarbotrapTM의 혼합재질을 채운 Pyrex Tube를 이용하여 제작하였다. NVOC가 Chamber 내에서 평형상태가 된 후 샘플링이 이루어지도록 일정시간이 지난 후에 샘플링을 수행하였다(Kim, 2001). 흡착트랩에 포집된 시료는 자동열탈착장치(Aerotrap 6000, Tekmar)를 사용하여 탈착하였고, 열탈착 후에는 정성분석을 위하여 GC/MSD (HP6890/HP5973)를 사용하였고, 정량분석을 위해서는 GC/FID (HP5890) 시스템을 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

참나무속 나무들은 테르펜(Monoterpene)보다는 이소프렌(Isoprene)이 주요 배출원이며, 배출속도(Emission Rate)의 가장 중요 인자로는 PAR와 온도를 들 수 있다. Fig. 1~2에는 금성산과 지리산지역의 졸참 및 상수리나무에 대한 실험의 결과들을 표준조건

(온도 : 30℃, PAR : 1,000 μ mol/m²/s)인 ERs값(Standard Emission Rates)으로 나타내었다. 여름철 졸참나무의 경우는 금성산지역(101.4 μ g/gdw/hr)과 지리산지역(91.4 μ g/gdw/hr)에서 약간의 차이가 났지만, 상수리의 경우는 금성산지역(0.062 μ g/gdw/hr)과 지리산지역(0.059 μ g/gdw/hr)이 거의 비슷함을 알 수 있었다. 한편, 가을철 졸참나무의 경우에는 금성산 지역(101.4 μ g/gdw/hr)과 지리산지역(67.4 μ g/gdw/hr)의 지역적인 배출특성이 크게 나타나고 있음을 알 수 있었다. 이와 같이 졸참나무의 ERs값이 다르게 나타난 것은 금성산과는 달리 지리산 지역의 졸참나무 밀도가 상대적으로 크게 나타났는 바, 이로 인한 스트레스로 인하여 배출특성의 차이가 발생할 수도 있는 것으로 사료되며, 기타 지역에 따른 성장조건, 기후, 토질 등의 요인도 이소프렌 배출특성에 영향을 주었을 것으로 사료된다.

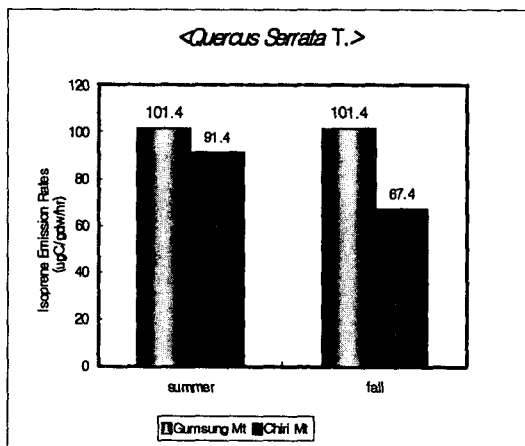


Fig 1. Regional comparison of isoprene ERs in Summer and Fall.

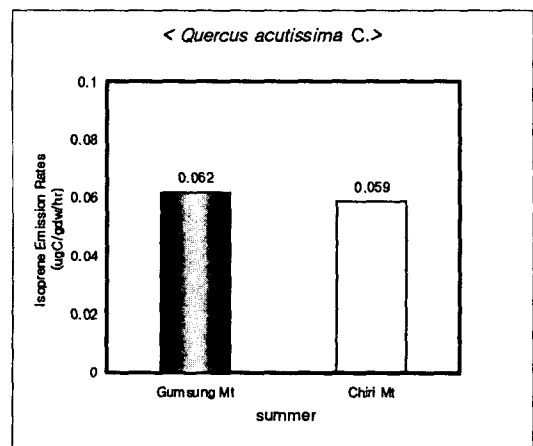


Fig 2. Regional comparison of isoprene ERs in Summer.

4. 요약

졸참나무와 상수리나무를 대상으로 계절에 따른 지역(금성산, 지리산 지역)별 이소프렌 배출특성이 비교되었다. 여름철의 지역적 차이는 졸참나무의 경우 다소 약하게 나타났으며, 상수리나무의 경우에는 거의 비슷하게 나타났다. 그러나, 가을철 졸참나무의 경우에는 금성산 지역이 지리산 지역보다 높은 배출속도를 보이는 것을 알 수 있었다. 이러한 지역적 차이가 나타난 것은 성장조건, 기후, 토질 등의 요인이 이소프렌 배출특성에 영향을 주었기 때문인 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Jo-Chun Kim (2001) Development of a novel sampling technique for natural VOC emissions. J. Korean Society for Atmospheric Environment. 17(E2), 61-70.
- Dimitriades, B. (1981) The Role of Natural Organics in Photochemical Air Pollution. J. Air Pollut. Control Assoc. 31, 229-235.