

지표연료의 연소에 따른 탄소배출량 분석 Analysis of Carbon Emissions According to Combustion of Surface Fuels

박영주¹⁾·이해평²⁾·김민중³⁾·김해림⁴⁾
Park, Young Ju·Lee, Hae Pyeong·Kim, Min·Jung Kim, Hae Rim

교토의정서에서 지구온난화의 원인이 되는 온실가스로 CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆를 규제하고 있다. 규제하는 6대 온실가스 가운데 CO₂가 가장 대표적이며, 우리나라의 연료연소에 의한 CO₂ 배출량은 세계 10위로 기후변화 진행속도는 세계 평균속도보다 빠르게 진행되고 있다. 이러한 기후변화에 대응하기 위하여는 온실가스 배출로 인한 DB구축 연구가 선행되어야 하며, 산림부문에 있어서는 연료의 열적특성 구명 연구가 극도로 미진한 국내현실에서 기초 data 확보를 위한 연구가 시급한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 산불발생 시 온실가스 배출량의 DB를 구축하기 위하여 산불발생 시 배출되는 탄소배출량을 예측하고자 산림 가연물의 연소실험을 수행 하였다. 연소실험은 산림 연료 가운데 지표연료 10가지(소나무낙엽, 굴참나무낙엽, 소나무솔방울, 밤나무밤송이껍질, 방아풀, 주름조개풀, 칩, 영경귀, 김의털, 고비)를 대상으로 콘칼로리미터 장비를 이용하여 이산화탄소와 일산화탄소 배출량을 분석하였다. 탄소배출량 실험에 앞서 지표연료들의 함수율을 측정 한 결과, 10가지 지표연료 가운데 고사한 연료(낙엽, 솔방울, 밤송이)는 9~24% 정도, 생연료인 초본류 6가지는 181~484% 정도인 것으로 나타났으며, 솔방울과 밤송이의 경우 9~10%로 가장 수분을 적게 함유하고 있음을 알 수 있었다. 탄소배출량 분석 결과, 50g 중량에 대한 10가지 지표연료들의 이산화탄소 총배출량은 28~98g 정도, 일산화탄소 총배출량은 0.76~4.08g 정도 배출하는 것으로 나타나 연료별 차이를 보였으며, 특히, 고사한 연료와 생연료의 탄소배출량 차이는 큰 것으로 나타났다. 일산화탄소 총배출량은 고사한 연료(소나무낙엽, 굴참나무 낙엽, 소나무 솔방울, 밤나무 밤송이)는 3.24~4.08g 정도, 생연료 초본류 6가지(방아풀, 주름조개풀, 칩, 영경귀, 김의털, 고비)는 0.76~2.73g 정도 배출하는 것으로 나타났다. 이산화탄소 총배출량은 함수율이 현저히 낮은 4가지 연료(소나무 낙엽, 굴참나무 낙엽, 소나무 솔방울, 밤나무 밤송이 껍질)들은 52~98g 정도, 함수율이 높은 6가지 초본류는 28~48g 정도의 이산화탄소를 배출하는 것으로 나타났다. 따라서, 고사한 연료인 소나무 낙엽, 굴참나무 낙엽, 소나무 솔방울, 밤나무 밤송이는 초본류 보다 상대적으로 이산화탄소와 일산화탄소 배출량이 많은 것으로 나타났으며, 특히, 소나무 솔방울은 가장 많은 이산화탄소와 일산화탄소를 배출하는 것으로 나타났다. 상대적으로 방아풀과 주름조개풀은 각각 28g과 35g으로 이산화탄소 배출량이 적은 것으로 나타났다. 따라서, 산불발생 시, 소나무의 솔방울은 10가지 지표연료 가운데 상대적으로 많은 이산화탄소와 일산화탄소를 배출할 것으로 사료된다.

핵심용어 : 기후변화, 온실가스, 산불, 지표연료, 이산화탄소, 일산화탄소

1) 정희원, 강원대학교 화학공학연구소 연구교수 (E-mail : yjpolymer@kangwon.ac.kr)
2) 정희원, 강원대학교 소방방재학부 부교수(교신저자)
3) 강원대학교 소방방재학부 재난관리공학전공 학부생
4) 강원대학교 방재전문대학원 재해방재전공 석사과정