

PA7) 대구의 하계 도시고온과 대기오염 간의 상관성 분석

안은지·김해동
계명대학교 환경과학과

1. 서론

도시의 기온상승과 풍속 저하 등의 기상조건 변화는 대기오염의 발생 상황, 즉 대기오염의 발생빈도와 오염 강도 등에 영향을 미치게 된다. 여름철 도시의 기온상승은 지상의 오존 생성과정을 가속화시키는데, 특히 인구가 밀집해 있고 교통량이 많고 산업시설이 밀집되어 있는 도시에서는 오존농도 상승이 더욱 뚜렷하게 나타날 수 있다.

온난화와 광화학오염시던트의 문제를 다룬 연구로 Takahashi et. al.(2008)의 연구가 널리 알려져 있다. 그는 광화학오염시던트 상황과 기온과의 관계를 조사하였는데, 기온상승이 진행될수록 기온상승으로 고농도의 광화학오염시던트가 발생할 가능성이 높다는 사실을 밝혔다.

이러한 배경에서 이 연구에서는 대구를 대상으로 최근 10년 동안에 나타난 계절별 기온상승 경향을 조사하고, 지상의 고농도 오존사건 발생에 미치는 기상 요소의 영향을 파악해보고자 한다.

2. 자료와 연구방법

이 연구에서는 최근 10년간(2008-2017)의 대구기상지청 기상자료와 대구보건환경연구원의 대기오염물질 농도자료(9개 지점)이다.

연구방법은 일반 대기오염물질 중에서 점차 증가추세를 보이고 있는 지상오존을 대상으로 환경기준 초과 빈도의 계절 분포 및 시간변화 특성을 분석하였다. 이어서 기온증가에 따른 오존농도 증가 추세분석을 수행하였다. 오존농도와 기상인자와의 상관회귀 관계를 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

여름철에 특별히 높은 수준의 지상 오존 농도를 가져오는 기상조건을 조사하기 위하여 지난 10년간 여름철 대구에서 나타난 고농도 지상 오존농도의 출현빈도와 고농도 순위를 7개 등급으로 분류해 보았다. 9개 지점별로 1시간 평균 오존농도가 0.06 ppm 이상인 횟수를 파악하여 농도순위를 대상기간이 등급별로 약 100일이 되도록 고려하여 7개 등급으로 나누었다. 단 오존 농도가 가장 높은 1등급은 고농도 상황을 파악하기 위해서 43일만을 대상으로 하였다. 지상 오존 농도는 7개 등급에서 15시에 최대 농도를 보였다. 오존 농도가 낮시간대에 높게 나타나고 0.06 ppm 이상인 시간이 높은 등급일수록 긴 시간동안 나타났다. NO₂ 농도는 아침 시간대와 야간에 농도가 높았다. 아침 시간대는 출근시간인 8시~9시에 높은 농도를 보였다. 퇴근 시간인 18시부터 농도가 점차 증가하여 23시~24시경 가장 높은 농도가 나타났다. 지상 오존 농도가 1시간 평균으로 0.06 ppm 이하인 7등급은 최고기온이 높은 등급에 비하여 5℃ 이상 낮았고 일사량도 절반 이하였으며 NO₂ 농도도 가장 낮았다.

4. 결론

지상 오존농도가 높게 나타나는 조건은 아침 출근시간이 되기 이전부터 NO₂ 농도가 특별히 높고 낮 동안에 일사량이 많고 기온이 높으며 풍속이 약한 경우로 확인되었다. 이것은 야간에 도시열섬 강도가 높게 나타난 날 교외의 바람이 도심으로 불어 들어와서 정체되기 때문에 도심부에서 NO₂ 농도가 출근 시간이 시작되기 이전부터 높은 수준을 유지하게 되는 것으로 추정된다.

감사의 글

이 논문은 2019년 대구녹색환경지원센터 연구개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No.19-04-01-90-94).