

PB8) 울산지역 악취발생과 관련한 기상특성

Meteorological characteristics associated with odor episode in Ulsan metropolitan city

김유근 · 이영미 · 이평근

부산대학교 대기과학과

1. 서 론

악취란 황화수소, 메르캅탄류, 아민류, 기타 자극성이 있는 기체상 물질이 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새로서 사람에게 심리적, 정신적 피해를 주는 감각오염이라 할 수 있다. 악취 유발물질을 비롯하여 대기중으로 배출된 오염물질의 거동은 오염물질의 물리·화학적 특성뿐만 아니라, 기온, 풍향, 풍속, 혼합고, 대기안정도 등 다양한 국지 기상인자의 영향을 받게된다. 특히, 악취유발물질은 다른 대기오염물질과는 달리 미량에서도 불쾌감을 주고 그 원인물질이 상당히 많을 뿐만 아니라 물질간의 반응기작이 매우 복잡하다. 따라서, 지역 기상환경을 고려한 악취 유발물질의 수송 및 악취 발생 과정을 상세히 분석할 필요가 있다.

일반적으로 악취 유발물질은 여러가지 기상요인 중 특히 기온, 풍속, 풍향과 밀접한 관련을 가지는데, 김영욱(1997)의 연구에 따르면 기온이 증가함에 따라 악취도가 증가하고, 풍속이 약한 경우 주풍이 나타나지 않더라도 악취가 감지될 수 있다고 하였다. 또한 주간에 주풍의 풍하측을 중심으로 악취강도가 높게 나타났다. 특히, 연안도시의 경우 여름철에 주로 발생하는 국지순환인 해풍에 의해 대기오염물질의 고농도가 발생하게 되는데(Entwistle, 1997), 이와 관련하여 악취 유발물질도 해풍에 의해 영향을 받을 것이라 사료된다.

본 연구의 대상지역인 울산지역의 경우 국내 최대의 입해 중화학 공업단지가 위치하여 악취 발생에 따른 대기민원발생이 빈번한 지역으로, 인근 해양과 도시내 복잡한 지형으로 인해 뚜렷한 국지기상조건을 가지고 있어 악취발생의 시·공간적 분포와 기상학적 인자들의 유기적인 관계를 구체적으로 연구할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 계절별 악취 민원발생일을 대상으로 지역 기상환경의 특성을 분석하여 악취 유발물질의 거동과 기상환경과의 관계를 분석해 보고자 한다.

2. 자료 및 연구 방법

본 연구에서는 최근 2년간(2000-2001년) 울산광역시에서 발생했던 악취민원사례를 대상으로 울산지방 기상청과 지역내 설치 되어있는 무인자동기상관측장비(AWS: Automatic Weather System)의 시간별 기상자료를 이용하였다. 악취발생에 영향을 미치는 기상요소 도출을 위해 각 측정소 기상인자의 월별 평균값과 각 월별 악취발생시 평균값을 비교하였고, 악취발생시 시·공간적 수송에 영향을 미치는 바람장의 특성을 파악하기 위해 각 측정소의 매시간별 풍향, 풍속 자료와 수치모의(MM5) 분석을 통해 국지 기상과 지형조건에 의한 바람장을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

2000년에서 2001년까지의 민원 발생자료를 바탕으로 분석한 악취 발생빈도를 그림 1에 나타내었다. 물론 악취가 발생하였음에도 불구하고 민원으로 접수되지 않은 사례도 있을 수 있으며, 또한 인구밀도가 높은 주거 및 상업지역에서의 민원 접수사례가 인구밀도가 낮은 지역보다 상대적으로 높을 수 있다. 울산지역 악취민원 발생일은 2000년 47일, 2001년 16일로 2001년에 크게 감소하였다. 월별 분포에 있어서는 5월과 7월에 가장 빈번히 발생하였고, 전체적으로 늦봄부터 초여름 사이에 34회로 절반 이상이 발생한 것으로 보아 대체로 기온과 습도가 높은 기간동안 발생빈도가 높은 것을 알 수 있다. 특히, 약한 종관장의 영향하에 풍속이 약한 경우, 국지풍에 의한 수송과 오염물질의 정체로 인해 악취가 발생하였다. 이러한 악취 민원사례들은 휘발성 유기화합물과 같은 대기오염물질의 배출량이 많은 여러 대규모 공단과 인접한 지역에서 발생률이 높았다.

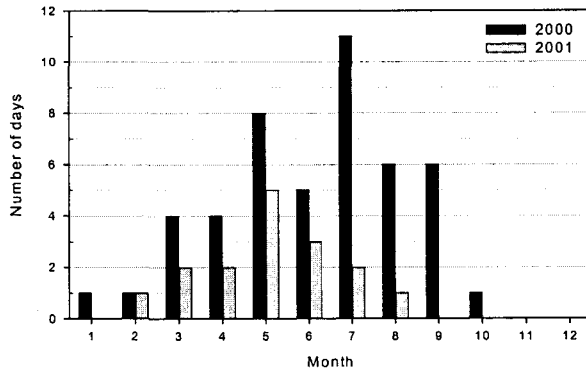
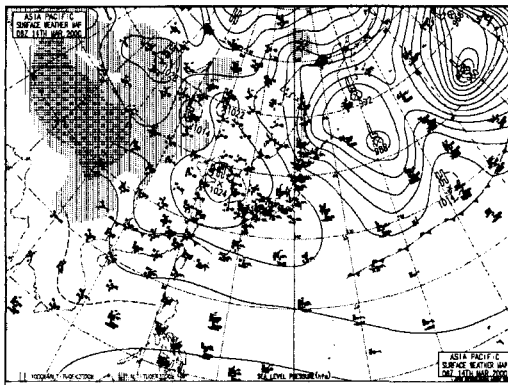


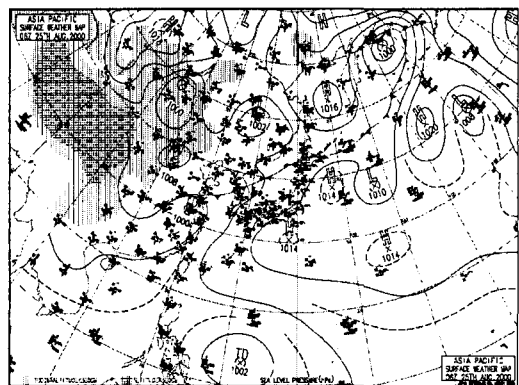
Fig. 1. Monthly distributions of the odor episode days in Ulsan

그림 2는 악취 발생일의 대표적인 중관기상장 유형을 나타낸 것으로, a 유형은 봄철 이동성 고기압, 5~6월의 오호츠크 고기압, 여름철 북태평양 고기압의 영향하에 한반도가 위치하여 약한 기압경도력이 나타나는 중관장 특성을 가지며 강수현상이 없고 맑은 날씨가 나타나는 형태이다. 또한, b 유형은 저기압의 영향권에 위치하여 장마전선의 북상이나 저기압의 영향으로 강수 현상과 지속적인 흐린 날씨가 계속되며 약한 중관장으로 인해 풍속이 약한 경우이다.

이와 같이 대부분의 악취 발생일에 약한 중관기상장의 영향으로 인해 풍속이 약하고, 국지풍이 발달하였다. 이러한 국지풍의 발달은 각 지리적 환경 및 도시환경에 따라 독특한 국지순환계를 형성하게 되므로, 울산지역의 지역적인 복잡한 국지순환계 또는 바람의 수렴이 형성되어 악취민원 발생이 증가했을 것으로 사료된다.



(a) 14/03/2000 1500LST



(b) 25/08/2000 1500LST

Fig. 2. Typical weather maps of odor episode days.

감사의 글

본 연구는 환경부 지정 울산지역 환경기술개발센터의 연구비로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- 김영욱(1997) 지형과 기상을 고려한 악취도의 공간분포해석, 서울대학교 환경대학원석사학위 논문
 Entwistle J., K. Weston, R. Singles and R. Burgess (1997) The magnitude and extent of elevated ozone concentrations around the coasts of the British isles, Atmos. Environ., Vol.31(13)