

PB3) 보령화력발전소 주변지역에서 이산화질소의 시간 및 월 농도 변화
Hourly and Monthly Variations of the NO₂ Concentration around Boryeong Thermal Power Plant

김재식

한국중부발전(주) 보령화력본부

1. 서론

한국중부발전(주) 보령화력본부는 31대의 계측기로 9개 측정 감시망을 운영하고 있다. 이는 국내에서 운영되는 대기오염 측정망중 가장 고밀도로 설치된 설비로 해당지역에 발전소를 제외한 대형 점 오염원이 없어서 대형석탄화력에서 배출되는 오염물질의 대기 중 거동을 평가하기에 적합할 뿐만 아니라 해안 및 내륙의 기상 특성을 모두 반영할 수 있는 등 오염의 모니터링 및 오염물질의 거동 특성 평가에 유용한 정보를 제공할 수 있다. 본 연구에서는 보령화력 대기오염원격감시망에서 2003년 동안 얻어진 자료를 바탕으로 오염농도의 시간 변화특성 및 대기 중에서의 거동 특성을 분석하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 보령화력 대기오염원격감시망에서 2003년간 매시간 자료를 바탕으로 오염농도의 시간 변화특성 및 대기중에서의 거동 특성을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 2003년 1월 1일부터 동년 12월 31일까지 같은 시간대의 시간자료를 평균한 것으로 1년동안 시간별 농도변화 특성을 나타낸 것이다.

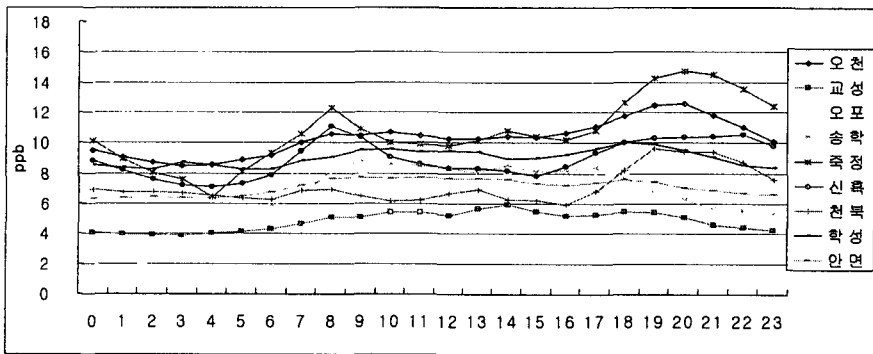


Fig. 1. Hourly variations of the NO₂ concentration.

그림 1에 나타낸 시간별 이산화질소 농도는 아침과 저녁에 두개의 피크를 가지는 모습을 나타냈다. 이산화질소의 경우 일중 최고 농도는 대체로 20시 전후에 나타났고 최저 농도는 04시 근방에서 나타났다. 이는 아황산가스의 경우에서와 마찬가지로 하루중 이산화질소의 농도변화가 발전소 배출에 의한 것이라기 보다는 일상 생활에서 배출되는 질소산화물에 의해 지배 받고 있음을 나타내는 것으로 생각된다. 8시를 전후한 오전의 1차 피크는 출근 시간 및 하루를 시작하는 다양한 이동오염원에서 배출되는 배가스 중 질소산화물에 의한 것으로 생각되며 10시 이후에 나타나는 농도감소는 일사에 의한 광화학 반응과 대기 확산능의 증가에 의한 것으로 판단된다. 20시 전후의 오후 2차 피크는 퇴근 시간 동안의

이동오염원에 의한 영향과 각종 일상 활동에 의한 질소산화물 배출 및 일몰 이후의 대기 확산능 저감과 관련된 것으로 판단된다.

오전의 1차 피크와 오후의 2차 피크의 형상은 오전의 그것에 비해 오후의 피크가 폭과 높이가 크게 나타나 바 이는 집중된 오전 활동보다 오후 활동이 상대적으로 긴 시간에 걸쳐 일어나고 일몰로 인해 광화학 반응으로 인한 질소산화물의 소진 요인이 사라졌을 뿐 아니라 대기 확산능이 감소했기 때문으로 보여진다. 새벽 동안의 질소 산화물 농도는 일중 최저값을 나타내어 평균적으로 계산된 주 야간의 농도 값은 각각 8.2ppb와 7.9 ppb로 두 값 사이에 큰 차이를 보이는 것 같지는 않다.

보고에 따르면 대도시 질소산화물의 전체 배출량 중 이동 오염원에서 배출되는 오염물질이 42%를 차지한 것으로 알려져 있는 바 본 측정 자료가 측정된 지역의 이동 오염원 기여도가 이와는 상당히 다르다 하여도 측정된 농도 자료의 변화에 이동 오염원이 기여하는 정도는 상당량 나타날 것으로 기대된다. 일중 오염 농도 값의 변화를 살펴볼 때 측정소 주변의 이동 및 소규모 배출원이 농도 변화에 영향을 미치는 것으로 판단되며 각 측정소에서 배출원의 영향은 주로새벽시간의 농도값 정도도 생각되며 이 값은 측정소에 도달하기 전 오염물질이 충분히 확산된 결과 값으로 판단된다.

연 평균 질소산화물 농도 값은 지역에 따라 4~10ppb 정도를 나타내고 있으며, 인구가 밀집해 있거나 차량 통행이 많은 죽정, 오전 및 신희 측정소 근처에서 상대적으로 높은 이산화질소 농도가 나타나고 있는 바 이는 전술한 바와 같이 차량 등의 이동 오염원과 측정소 주변의 생활 활동에 기인한 것으로 생각된다.

그림 2에는 이산화질소의 월별 농도 분포를 나타내었다.

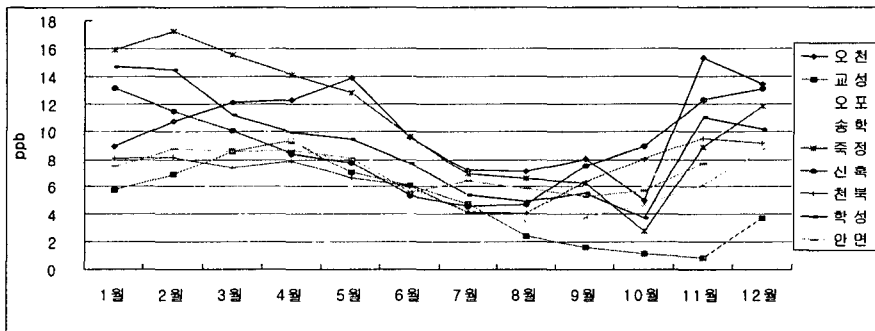


Fig. 2. Monthly variations of the NO₂ concentration.

이산화질소의 월별 오염도 변화는 7월에서 9월에 걸쳐 현저히 감소하는 경향을 보여주고 있다. 이는 이 기간동안 나타나는 장마 및 잦은 강우의 영향으로 대기 중 이산화질소의 많은 부분이 빗물에 의해 씻겨 대기 중으로부터 제거됨으로써 대기 중의 이산화질소 농도를 감소시킨 것과 여름동안 높아진 대류권 높이와 강한 일사에 의한 황성한 대기 혼합 등 대기의 확산능력 증가에 의한 것, 그리고 여름동안 강한 일사에 의해 광화학 반응이 왕성해 지면서 이 과정에서 옥시던트 생성에 질소산화물이 관여하는 점을 고려하면 7~9월 동안의 낮아진 이산화질소 농도값은 광화학 반응 등이 그 원인의 하나로 돌려질 수 있을 것으로 보여진다. 또한, 이산화질소의 대부분이 이동오염원에서 기인되고 있기 때문에 장마철에 의한 영향이 미치는 하절기를 제외하고는 대체로 연중 큰 변화를 보이지 않는 특징을 보여주고 있다.