대기오염물질 자료와 기상 관측자료를 이용한 시흥시 대기 환경 특성 분석

이영수(서울대학교 건설환경공학부)

서 론

- **연구의 배경**
  - 대기오염 문제는 인간의 건강과 쾌적한 생활에 영향을 미칠 수 있으며, 이를 최소화하기 위해 많은 노력이 진행중임
  - 우리나라 역시 대기오염으로 인한 환경 영향 관리를 위해 대기오염물질 배출량 집계하고 대기오염측정소를 운영하는 등 수많은 통계자료와 측정 자료들을 만들어 제공하고 있음
  - 현재 국가에서 제공하는 자료 분석을 통해서도 충분히 대기오염 특성을 분석할 수 있지만, 생산되는 자료에 비해 분석 연구는 부족함
- **연구의 목적**
  - 대규모 국가 산업단지가 위치한 시흥시를 대상으로, 대기오염 관련 여러 통계 자료와 측정 자료를 이용하여 대기 특성을 분석하고자 함
  - 시흥시의 대기오염 특성을 공간분포와 함께 분석하여 지역 특성을 파악하고, 효율적인 관리를 위한 주안점을 도출하고자 함

본 론

- **대기오염물질 배출량 통계자료를 이용한 공간분포 분석**

<연구 방법>
- 국가 대기오염물질 배출량 통계자료를 이용하여 시흥시의 대기오염물질별 공간분포를 분석함(QGIS 이용)
- 점 오염원과 면 오염원의 배출량을 위치별, 산업 부문 및 연료 특성과 함께 구분하여 분석(모델링용 배출량 통계자료 제공받아 사용)
- 초미세먼지에 대해서는 기상 관측자료와 비교 분석을 통해 고농도 초미세먼지 발생시 풍향/풍속의 특성 파악

<연구 결과>
- 대기오염물질 8종에 대해 연도별(2013-2016) 발생량에는 큰 변화가 없었으며(Table 1), 폐기물처리 부문에서 높은 비중을 보임(Fig. 1)
- 각 오염물질별 배출량이 높은 지역을 파악할 수 있었으며(Fig. 2), 주로 산업단지 주변부의 발생량이 높았음
- 고농도 초미세먼지가 발생한 경우, 약한 남동풍이 부는 경우가 많아 시화산단의 영향으로 추정됨(Fig. 3)

Table 1. Air pollutants emission of wastes sector (point + area sources) in Siheung city

(Unit: kg/year)

	CO	NOx	SOx	TSP	VOC	NH_3	PM10	PM2.5
2013	38,406	231,413	11,854	4,892	1,581,058	281	3,574	3,147
2014	40,076	205,696	13,306	6,236	1,594,421	259	4,622	3,991
2015	18,099	204,405	19,445	4,655	1,593,583	234	3,370	3,033
2016	22,025	209,846	16,006	4,798	1,552,495	223	3,474	3,126

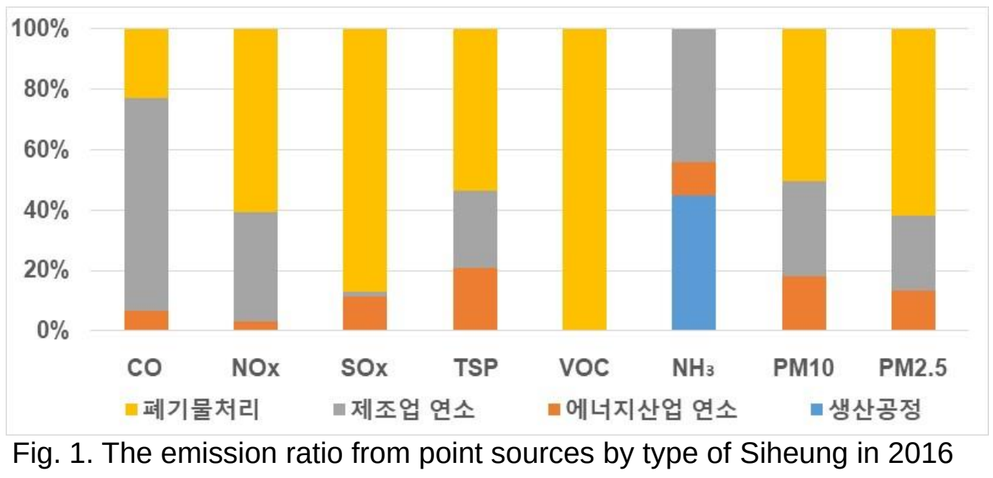


Fig. 1. The emission ratio from point sources by type of Siheung in 2016

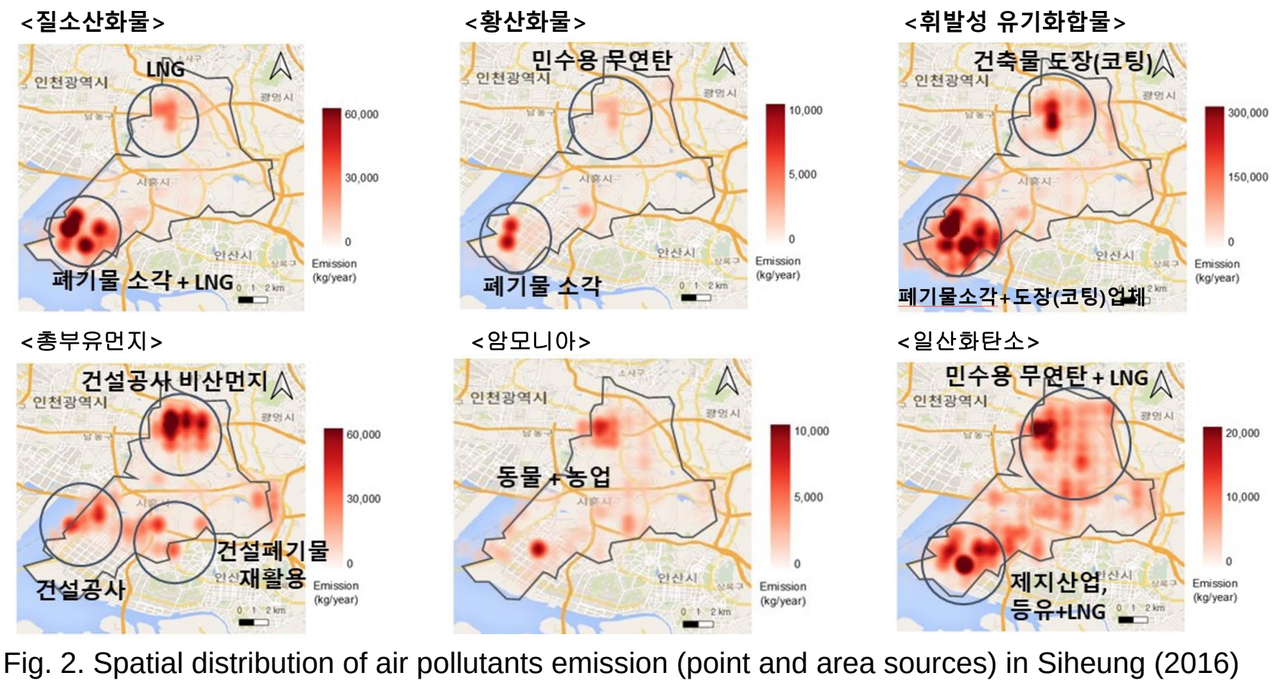


Fig. 2. Spatial distribution of air pollutants emission (point and area sources) in Siheung (2016)

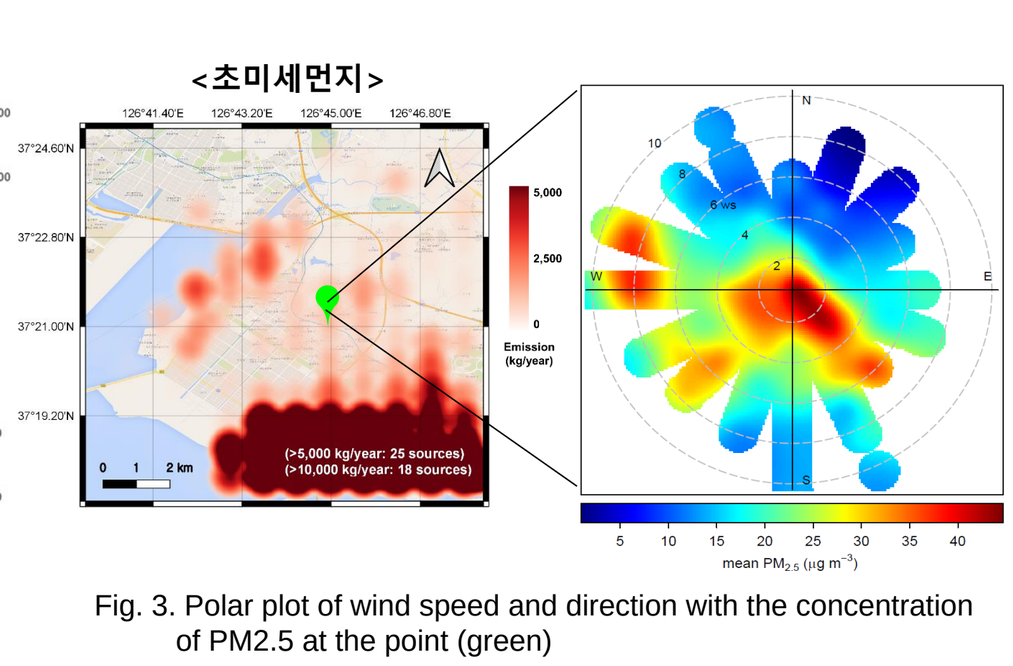


Fig. 3. Polar plot of wind speed and direction with the concentration of PM2.5 at the point (green)

- **초미세먼지 국가측정망 농도 비교**

<연구 방법> 서울, 시흥, 백령도의 초미세먼지 국가측정망 자료(2017-2019)를 비교 분석함(Openair package in R 이용)

<연구 결과> 시간대별/요일별/월별/일평균 나쁨일수 결과에서 시흥시가 가장 나쁜 것으로 나타났으며, 산업 활동의 영향으로 판단됨

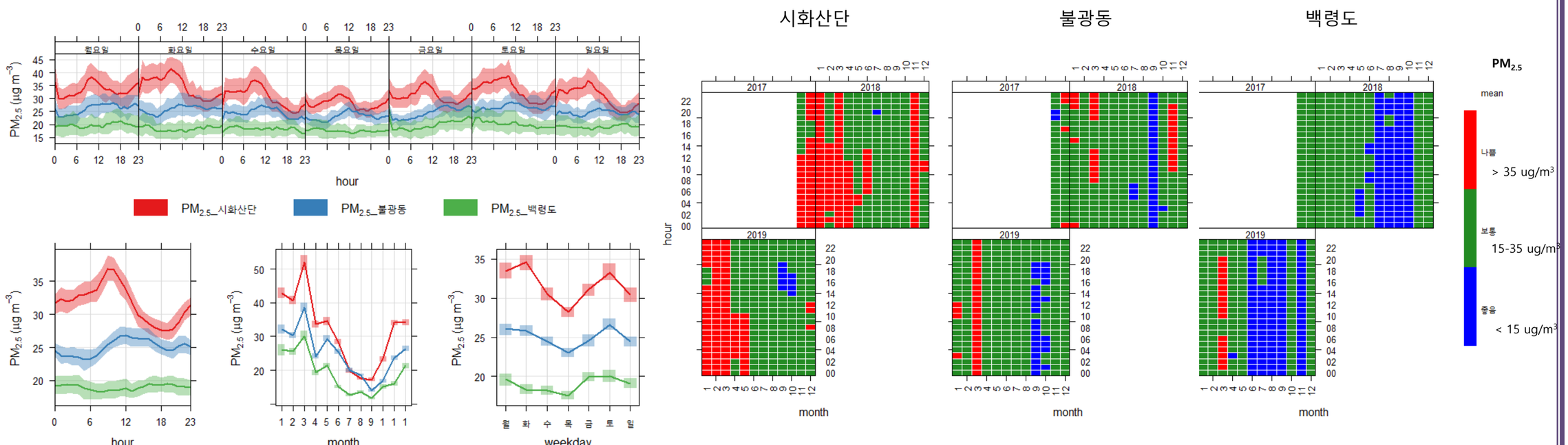


Fig. 4. 시화산단, 서울, 백령도 초미세먼지 농도 변화 추이 비교(좌) 및 일평균 농도 좋음/보통/나쁨 발생 현황(우) (2017.11 ~ 2019. 12., AirKorea 국가측정망 자료 이용)

결 론

- 시흥시의 대기오염물질 배출 특성을 분석하고, 초미세먼지 고농도 사례에 대한 사업 단지의 영향을 살펴볼 수 있었음
- 시흥시의 남~남동쪽에 위치한 대규모 산업단지를 중심으로 배출량을 줄이기 위한 노력이 필요함
- 업종별, 규모별 주요 배출원에 대한 개별적인 추가 분석을 통해 개선 방안을 도출할 수 있을 것으로 생각됨

숲과나눔 제2회 환경학술포럼
17th, November, 2020, Yonsei University, Republic of Korea