

요 약 문

I. 제목

부산 · 울산 · 경남지역 유해대기오염물질의 배출특성 분석

II. 연구의 필요성 및 목적

부산 · 울산 · 경남지역에는 울산석유화학산단, 미포산단, 창원산단, 명지산단, 사하공단, 거제 · 옥포산단 등 많은 국가산단과 지방산단이 산재되어 있어 고질적인 대기오염의 원인으로 지목받고 있다. 이미 공해산업체를 대단지로 도심 외곽으로 이전한 수도권과는 달리 이 지역에는 도시구조적으로 환경관리에 매우 취약한 형태를 보이고 있으며, 이들 산단 인근에는 대규모 주택단지들이 인접하고 있어 지역 주민의 환경보건학적 위해 요인으로 작용하고 있다. 그러나 부산 · 울산 · 경남지역에는 지금까지 이들 산단에서 배출되는 대기오염물질들이 시민의 환경보건에 미치는 영향을 제대로 파악한 사례가 거의 없다. 본 연구에서는 환경부의 PRTR(Pollutants Release and Transport Registration)자료를 이용하여 대기 중 각종 유해오염물질의 농도의 배출자료를 조사하고 오염 특성을 파악하며, 나아가 각 발생원을 분류하고 오염기여도를 평가함으로써, 지역 주민의 건강을 보호하기 위한 근본적 대책 수립 및 유해대기오염물질 관리 방안을 강구하고자 한다.

III. 연구의 내용 및 범위

• 연구의 내용

- 환경부의 PRTR 자료를 바탕으로 부산·울산·경남지역에서 사용되는 각종 유해대기오염물질의 종류와 사용량 및 배출 특성을 파악
- 주요 특정대기유해물질 배출 양상의 부산·울산·경남지역의 공간적 분포를 파악
- PRTR 자료에 근거한 부산·울산·경남지역 주요 산단의 HAPs 배출원과 배출물질을 분석
- PRTR 자료에 위해성을 고려한 위해가중배출량 비교평가 (발암성 및 비발암성 구분)
- PRTR 자료 분석을 통한 주요 배출원과 배출물질 규명 및 우선관리물질 선정
- 국내·외 특정대기유해물질 관리 현황 조사
- 특정대기유해물질의 배출 특성을 근거로 향후 관리 방안을 마련
- 향후 주민건강 위해성 평가를 위한 방법론 제시

- 연구의 범위

- 사업기간 : 2015년 4월 15일 ~ 2015년 12월 31일 (8.5개월)
- 조사대상 : 환경부 PRTR Database (2012년 및 2013년 자료)
- 공간적 범위 : 부산 · 울산 · 경남지역 소재 사업장

IV. 연구결과

2012년과 2013년의 PRTR 자료를 권역별 비교할 경우 화학물질 배출총량은 광역권으로 볼 때 영남권이 가장 많이 배출되었으며, 다음으로 수도권, 충청권, 호남권, 강원권 순으로 나타났다. 부산·울산·경남을 포함하는 동남권에 국한하여 비교해도 다른 권역에 비해 가장 많이 배출되었다.

본 연구에서는 단순히 배출량이 많은 물질들에 중점을 둔 것이 아니라 배출량에 위해성을 고려한 배출량에 중점을 두었다. 즉, 발암측면의 위해가중배출량과 비발암측면의 환경위해배출량 두 가지로 고려해 보았다. 발암성물질 배출량을 비교하면 2012년과 2013년에는 영남권이 가장 많으며, 충청권, 호남권, 수도권, 강원권 순으로 나타났다. 비발암성물질 배출량은 2012년에는 영남권, 수도권, 충청권, 호남권, 강원권 순으로 나타났으며, 2013년에는 영남권, 수도권, 호남권, 충청권, 강원권 순으로 나타났다. 발암성물질과 비발암성물질 모두 동남권이 다른 권역별에 비해 월등히 높았다.

광역지자체별로 2012년과 2013년 PRTR 자료를 비교해 보면 경상남도과 울산광역시, 수도권은 다른 지역에 많은 배출량이 나타났다. 2013년의 발암성물질 배출량은 부산이 울산과 경남에 비해 10배 낮은 배출량이 나타났고 2012년의 경우 20배가량 낮은 배출량이 나타났다. 2012년과 2013년의 화학물질과 비발암성물질 배출량은 부산광역시가 경상남도나 울산광역시에 비해 4배가량 낮은 배출량을 보였다. 발암성물질 순위를 보면 2013년은 17개의 지자체(세종특별자치시 포함) 중 울산이 1위이고 경남이 3위, 부산이 11위를 차지하였다. 2012년의 16개의 지자체 중 경남이 2위이고 울산은 3위, 부산은 12위를 차지하였다. 비발암성물질 순위를 보면 2013년은 17개의 지자체(세종특별자치시 포함) 중 경남이 2위, 울산은 3위, 부산은 8위를 차지하였고 2012년은 16개의 지자체 중 경남은 1위, 울산은 2위, 부산은 8위를 차지하였다.

동남권에서 배출되는 물질 순위를 보면 부산의 경우 n,n-dimethylformamide가 1등으로 나타났고 xylene(including *o*-,*m*-,*p*- isomer), methyl ethyl ketone, toluene의 순으로 높게 나타났다. 울산의 경우 xylene(including *o*-,*m*-,*p*- isomer)이 월등히 많은 배출량을 나타냈으며, ethylbenzene, toluene, 2-propanol, methyl alcohol 순으로 높게 나타났다. 경남의 경우 xylene(including *o*-,*m*-,*p*- isomer)이 월등히 많은 배출량을 나타냈으며, ethylbenzene,

toluene, methyl alcohol, 2-propanol 순으로 높게 나타났다. 위해성을 고려한 순위에서는 발암측면의 위해가중배출량순위와 비 발암측면의 환경위해배출량 두 가지로 고려해 보았다. 부산지역의 발암성물질 순위에서 Ni, ethylbenzene, Co, trichloroethylene, formaldehyde 등이 높은 순위로 나타났다으며, 비발암성물질 순위에서는 Mn, n,n-dimethylformamide, xylene(including *o*-,*m*-,*p*-isomer), Ni, sulfuric acid 등이 높은 순위를 보였다. 울산지역의 발암성물질 순위에서 acrylonitrile, ethylbenzene, benzene, chloromethyl methyl ether, 2,4-diaminotoluene, 1,3-butadiene 등이 높은 순위로 나타났다. 비발암성물질 순위에서는 Pb, xylene(including *o*-,*m*-,*p*-isomer), chlorine, Mn, Ba 등이 높은 순위를 보였다. 경남지역의 발암성물질 순위에서 ethylbenzene, Ni, trichloroethylene, acrylonitrile, As 등이 높은 순위로 나타났다. 비발암성물질 순위에서는 Mn, Ba, xylene(including *o*-,*m*-,*p*-isomer), Ni, trichloroethylene 등이 높은 순위를 보였다.

각 지역에 산재한 산업에서의 배출량을 조사한 결과, 2012년의 산업 배출량을 보면 화학물질의 경우 국가산업에서는 영남권(75.1%)이 가장 많은 배출량을 보였고, 동남권에 국한하여 비교해 보면 울산 51.3%, 경남 42.2%, 부산 6.5%를 차지하였다. 일반산업도 영남권(30.2%)로 가장 많은 배출량을 나타냈고, 다음으로 충청권(28.2%), 수도권(23.1%) 순으로 나타났다. 동남권에 국한하여 비교해 보면 경남 65.3%, 부산 28.3%, 울산 6.4%를 차지하였다. 발암성물질의 경우 국가산업은 영남권이 75.6%를 차지하였고 동남권만 비교해 보면 울산 55.2%, 경남 43.8%, 부산 1.0%를 차지하였다. 일반산업은 충청권(54.2%), 호남권(24.5%), 영남권(17.2%) 등 순으로 나타났다. 동남권만 비교해 보면 경남 88.1%, 부산 10.1%, 울산 1.8%를 차지하였다. 비발암성물질의 경우 국가산업은 영남권이 76.2%를 차지하였고, 동남권의 경우 울산 49.9%, 경남 43.4%, 부산 6.7%를 차지하였다. 일반산업은 영남권이 (31.3%), 충청권(26.0%), 수도권(23.6%), 호남권(17.4%), 강원권(1.7%)로 나타났다. 동남권은 경남 64.6%, 부산 28.7%, 울산 6.7%를 차지하였다.

유해대기측정망과 중금속측정망 자료는 부산의 경우 발암성 측면과 비발암성 측면에서 높은 순위를 차지한 물질 중 n,n-dimethylformamide와 Co등은 측정망에서 측정대상물질이 아니다. 측정소가 위치한 북구, 연제구, 수영구, 부산진구 보다 강서구, 사하구, 금정구, 영도구에서 더 많이 배출된다. 울산의 경우 acrylonitrile, chloromethyl methyl ether, Ba는 측정대상물질이 아니다. 측정소가 위치한 남구, 울주군도 많은 배출량이 존재하지만 그 밖에 많이 배출하는 지역인 동구에는 측정소가 위치하고 있지 않다. 경남의 경우 acrylonitrile, Ba는 측정대상물질이 아니며, 측정소의 위치는 창원에 두 곳과 하동읍에 위치하고 있다. 배출원은 창원시, 거제도, 양산시, 고성군, 김해시, 사천시, 함안군 등에서 많이 배출되고 있다.

동남권 대기질에 대한 지역주민 인식조사는 동남권에 거주하는 만 20세 이상 지역 주민 1,011

명을 대상으로 온라인조사 및 전화조사로 이루어졌다. 조사기간은 2015년 7월 15일부터 2015년 8월 14일까지 이루어졌다. 설문조사 내용의 일부인 동남권 지역 특별법 제정의 필요성이라는 문항의 응답은 '제정/시행 해야된다'는 답변이 76.5%를 차지하였다. 동남권 대기질 통합 관리 필요성이라는 문항은 '필요하다'는 응답이 77.5%를 차지하였다. 다음으로 동남권 대기질 통합관리를 위한 정부 기구 구성 필요성에 대한 문항의 응답률은 '필요하다'가 74.0%를 차지하였다.

마지막으로 본 연구에서는 유해대기오염물질의 향후 적절한 관리 방안을 강구하기 위하여 국내·외의 HAPs 관리현황을 고찰하고 특정대기유해물질의 규제 및 측정, 사업장 배출량 저감 등 여러 측면에서의 이들 물질들의 관리방안을 제안하고자 하였다.

V. 연구결과의 활용계획

- 본 연구는 유해대기오염물질(HAPs)에 대하여 부산·울산·경남지역의 오염우심지역을 대상으로 배출실태를 파악하는 과제로서 아래와 같은 직·간접적인 효과를 기대할 수 있음.
- 현 정부에서 강조하고 있는 시민의 환경보건학적 영향평가와 저감 방안에 관한 정보를 제공함.
- 본 연구를 통해 부산·울산·경남지역의 유해화학물질의 공간분포와 각 구별 배출특성 등 HAPs 물질과 관련된 복잡한 오염현상의 특성을 파악함.
- HAPs에 대한 측정대상물질 선정 및 조사방법에 관한 정보를 활용함으로써 향후 지속적인 감시 체계를 구축할 수 있으며 D/B 마련의 토대를 제공함.
- 지역 특성에 맞는 배출량저감 및 측정과 관리방안을 제시하여 향후 지역주민 건강영향을 평가할 수 있는 위해성평가를 위한 기초 자료와 접근 방향을 제시함.