요 약 문

Ⅰ. 제목

“용인시 대기환경 개선방안 연구”

Ⅱ. 연구의 목적 및 필요성

정부는 지금까지 청정 연료전환, 배출허용기준 강화 등 다각적인 정책노력으로 SO_2, CO, TSP 등의 대기오염물질에 대한 환경기준 달성과 같은 괄목한 만한 성과를 거두어 왔다. 그러나 NO_2, O_3, 미세먼지 등의 선진국형 대기오염물질은 오히려 증가하고 있는 추세이다. 이러한 물질은 산업활동, 자동차 등의 인위적인 오염원에서 주로 배출되고, 대기 중 반응에 의해 생성되는 2차 오염물질들로 농도저감이 매우 어려운 물질들이다. 따라서 대기환경 개선방안을 마련하기 위해서는 정확한 대기오염물질 배출량 자료를 토대로 오염물질의 배출, 이류 및 확산 (advection and diffusion), 반응, 침적 (deposition) 등 일련의 과정들을 고려한 대기질 모형 (air quality model)의 적용과 앞으로의 개발계획 등을 토대로 미래배출량 및 대기질 예측이 반드시 필요하다. 또한 다양한 대기 배출원에 대한 합리적인 관리방안 제안을 위해서는 일반대기 환경에서의 실측자료를 토대로 오염원 기여도 (source apportionment)를 평가하는 수용 방법론 (receptor method) 적용이 요구된다.

본 연구의 대상지역인 용인시는 빠른 도시화로 인구가 급증하고 있으며, 수도권 남부에 위치한 교통의 요충지대로 도시대기의 질적 변화가 예상된다. 현재 용인시는 대기환경보전법의 규정에 따라 “대기환경 규제지역”으로 지정·고시 (환경부 고시 제97-51호, ‘97. 7. 1)되어 있으며, 또한『수도권 대기환경개선에 관한 특별법 제2조』에 의거 “대기관리권역”으로 대기오염총량제 적용지역이다. 이런 배경에서 용인시의 기존의 정책방안 및 개발계획 등을 토대로 용인시의 지역특성에 맞는 대기관리방안을 마련함으로써 대기질을 개선하여 시민들의 삶의 질을 제고할 필요성이 대두되고 있다.

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

본 연구는 용인시 대기환경의 여건변화에 대응하여 도시의 지속적인 발전이 이루어질 수 있도록 대기환경을 관리하기 위한 것이다. 또한, 시민들이 건강하고 쾌적한 생활을 영위할 수 있도록 용인시 대기환경 개선방안을 제안하고자 한다. 대기환경을 관리하기 위하여 용인시 인구, 오염원 등의 각종 현황을 조사하고 분석하여 용인시의 대기환경에 관한 종합 평가를 수행한다. 특히, 용인시에 위치한 대기오염측정망 자료를 이용하여 용인

시의 일반 대기오염물질 현황을 분석하고자 한다. 뿐만 아니라, 본 연구지역에서 채취하여 분석된 시료를 수용모델에 적용하여 오염원을 확인하며 용인시 대기오염물질의 배출량을 조사한 후, 분산모델을 이용하여 미래의 배출량을 예측하고자 한다. 분석된 결과를 토대로 용인시 대기오염물질의 저감을 위한 관리방안 등을 제시한다.

Ⅳ. 연구결과

본 연구지역의 대기현황을 파악하기 위하여 용인시에 설치되어 있는 대기오염자동측정망에서 측정된 자료를 분석하였다. 분석 항목은 SO_2, NO_2, O_3, CO, PM_{10} 이며, 2007년에 각각 연평균 농도 0.006 ppm, 0.03 ppm, 0.02 ppm 0.7 ppm, 58 μg/㎥를 나타내었다. PM_{10}을 제외한 4개의 항목은 해당 오염물질의 연평균 대기환경기준을 만족하였지만, PM_{10}은 연평균기준을 초과한 것으로 조사되었다. 또한 최근 8년간의 PM_{10} 연평균 농도를 분석한 결과, 2007년에 개정된 PM_{10}의 연평균기준과 비교하여 매년 초과하는 것으로 나타났다. 하지만 최근 3년간의 자료에서 PM_{10}의 농도 경향이 감소하는 것으로 분석되었다.

또한, 대기환경의 물리·화학적 특성을 파악하기 위하여 2007년 5월부터 2008년 4월까지 본 연구지역에 소속되어 있는 경희대학교에서 시료를 채취하였으며, PM_{10}의 농도경향 및 무기원소, 이온성분, 탄소성분에 대하여 분석하였다. 본 연구지역에서 채취된 시료의 PM_{10} 농도 경향분석 결과, 2007년과 2008년 (4개월)에 측정된 연평균농도는 각각 71.9 μg/㎥, 84.3 μg/㎥으로 분석되어 대기오염측정망에서 측정된 자료보다 다소 높음을 확인할 수 있었다. 무기원소의 특성을 파악하기 위하여 분석된 원소항목은 Ag, Al, Mn, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Si, Ti, Ba으로 총 14개 항목에 대하여 분석을 실시하였다. 14개의 원소 중에서 Fe, Al, Si, Zn 등은 측정기간 중 비교적 높은 농도값을 나타내었다. 특히, Fe의 경우에는 측정기간 중 0.91 μg/㎥로 가장 높은 값으로 분석되었고, 토양 성분인 Al, Si, Ba 등도 비교적 높은 농도 값을 나타내었다. 측정기간 동안 PM_{10} 중 무기원소가 차지하는 비율은 2.8%로 나타났다. 또한, 이온성분의 특성을 파악하기 위하여 Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}의 총 8개 성분을 분석하였다. 각각의 이온성분에 대한 평균농도는 SO_4^{2-} 9.55 μg/㎥, NO_3^- 9.02 μg/㎥, NH_4^+ 4.34 μg/㎥, Ca^{2+} 1.89 μg/㎥, Cl^- 1.43 μg/㎥, Na^+ 1.40 μg/㎥, K^+ 0.51 μg/㎥, Mg^{2+} 0.30 μg/㎥로 나타났다. 탄소성분의 경우, OC (OC1, OC2, OC3, OP)와 EC (EC1, EC2, EC3)를 분석하였다. OC는 2007년 11월 7일 28.66 μg/m^3로 가장 높게 나타났고, 2007년 7월 1일 1.37 μg/m^3으로 가장 낮게 나타났다. EC는 2007년 11월 4일 10.28 μg/m^3으로 가장 높게 나타났고, 2007년 7월 1일 0.46 μg/m^3으로 가장 낮게 나타났다. 전체평균 농도로 OC의 농도는 8.16 μg/m^3, EC의 농도는 2.94 μg/m^3로 나타났다.

Ⅴ. 연구결과의 활용계획

❑ 용인시 대기오염물질 배출특성과 2차 에어로졸 발생의 종합적인 해석을 통해 대기오염물질 저감방안의 기초자료로 활용할 수 있음.

❑ 용인시의 미세먼지 특성을 규명하므로 지역간 환경문제 분쟁발생 시 적극적인 대응자료로 활용할 수 있음.

❑ 향후 용인시 대기환경 관리를 위한 환경정책 수립 시 우선순위 결정에 있어서 중요한 자료로 활용될 것으로 사료됨.

❑『수도권 대기환경개선에 관한 특별법』에 의한 시행계획 수립 시 대기환경개선에 필요한 종합적이고 합리적인 자료를 제공함.

SUMMARY

I. Title

"A study on the improvement plans for ambient air quality in the Yongin City"

II. Objectives and Necessity

Rapid industrialization and urbanization are main issues affecting serious air pollution problems that cause respiratory illness, visibility, and damage to plants and animals. Despite of the efforts to improve air quality since the 1990's, ambient air quality is constantly deteriorated. The purpose of this study was to suggest an effective control strategy for improving ambient air quality in the Yongin City, where is one of the fastest developing regions in Gyeonggi Province.

The study initially analyzed general conditions and ambient air quality of the Yongin city to definitely understand the study area. In additional, the study searched emissions of air pollutants, measured PM_{10} mass concentrations and analyzed inorganic elements, ions, and carbon contents contained in PM_{10}. Based on these data, each dispersion and receptor model is intensively applied to estimate assessment of environmental impact and to obtain source characteristics and their contributions. Finally, this study will provide basic information when planning a control policy for ambient aerosol by reviewing characteristics of emissions and comprehensive analyses for PM_{10} samples, and help establish environmental plans for improving air quality of the Yongin city.

III. Study Contents and Scopes

The objective of this study is to manage ambient air quality in accordance with environmental changes for constant development of the Yongin City. To control air quality of the area, this study researched general conditions of the Yongin city such as population condition, geological condition and extra. Especially, this study confirmed ambient air quality by using measured data in air pollution monitoring system of the Yongin City. In additional, this study analyzed inorganic elements, ions, and total carbon in particulate matters by sampling high volume air sampler which is installed at Kyunghee university where there is located in Suwon-Yongin

bordering area, and then surveyed physicochemical properties of PM_{10}. Also, this study surveyed emissions data for each source to estimate expected emissions by dispersion modeling. After that, the study will estimate the contribution of PM_{10} sources by applying a receptor model because controling air emission sources were most effective way to attain the ambient air quality standard.

IV. Study Results

Measured air pollutants by air pollution monitoring system are SO_2, NO_2, O_3, CO and PM_{10}. The results showed that average concentrations of species were 0.006 ppm, 0.03 ppm, 0.02 ppm, 0.7 ppm and 58 μg/㎥ in 2007, respectively. Each measured value satisfied annual average standard concentrations except for PM_{10}. The average concentrations of PM_{10} have exceeded since 2000 in comparison with newly revised annual average standard of 50 μg/㎥. In additional, samples were collected from May, 2007 to April, 2008 to research physicochemical properties of PM_{10} at Kyunghee university. The inorganic elements (Ag, Al, Mn, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Si, and Ba) were analyzed by an ICP-AES after proper pre-treatments of each sample. The ion elements (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Na^+, NH_4^+, K^+, Ca^{2+}, and Mg^{2+}) were analyzed by an IC. Also, carbon components (OC1, OC2, OC3, OC4, OP, EC1, EC2 and EC3) were analyzed by a DRI/OGC analyzer.

The concentration of inorganic elements levels for Fe, Al, Si, Zn, which are related to crustal source, are higher than Cd, V, Ti, respectively. The average mass fraction of the total sum of inorganic elements to the PM10 was 2.9% in study period. The concentrations of ion components were SO_4^{2-} 9.55 μg/㎥, NO_3^- 9.02 μg/㎥, NH_4^+ 4.34 μg/㎥, Ca^{2+} 1.89 μg/㎥, Cl^- 1.43 μg/㎥, Na^+ 1.40 μg/㎥, K^+ 0.51 μg/㎥ and Mg^{2+} 0.30 μg/㎥, respectively. In addition, the average concentration levels of each carbon were EC 2.9 μg/㎥ and OC 8.2 μg/㎥.

V. Future plans to use the results

□ Providing basic information when planning a control policy for ambient aerosol by reviewing characteristics of emissions and comprehensive analyses for secondary aerosol generations

□ Providing fundamental data bases when dealing with environmental disputes among neighboring regions near Yongin City

- Utilizing our study results when deciding environmental priority to establish effective management of ambient air quality in the future
- Providing comprehensive and reasonable data bases to deal with various regulations required by the MOE

CONTENTS

목 차