

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4580043

ชื่อโครงการ : การวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีและทางกายภาพของอนุภาคจุลสารในอากาศ

ชื่อนักวิจัย : อ. ดร. นคร ทิพย์วงศ์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศ. ดร. อเล็ก ลี ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail address : nakorn@dome.eng.cmu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม 2545 – 31 มิถุนายน 2547 ขยายเวลาถึง 31 มิถุนายน 2548

งานวิจัยนี้เกี่ยวกับการตรวจวัดความเข้มข้นเชิงมวลและเชิงจำนวนของอนุภาคจุลสารในอากาศ กระจายตามพื้นที่ตัวแทนของเมืองเชียงใหม่ ตลอดเวลากลางวัน ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึง เมษายน 2547 จากการศึกษาพบว่าความเข้มข้นเชิงมวลของอนุภาคมีค่าประมาณ 149 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรโดยเฉลี่ย บริเวณย่านพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรมมีค่าสูงกว่าย่านที่อยู่อาศัยและชนบท ค่าความเข้มข้นสูงเป็นพิเศษในช่วงเวลาเร่งรีบของแต่ละวัน ความเข้มข้นเชิงจำนวนสำหรับอนุภาคขนาด 0.3 - 10 ไมโครเมตรไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัดในแต่ละจุดที่มีการตรวจวัด ค่าที่ได้ค่อนข้างคงที่ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของแต่ละช่วงขนาดอนุภาค คือ 6.60×10^6 , 1.18×10^6 , 2.11×10^5 และ 1.12×10^4 อนุภาคต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับ 0.3-0.5, 0.5-1.0, 1.0-5.0 และ 5.0-10.0 ไมโครเมตร ตามลำดับ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการกระจายความเข้มข้นของอนุภาคในจุดต่างๆมีความคล้ายคลึงกัน ในการศึกษาที่มีการวิเคราะห์ปริมาณของโลหะในส่วนประกอบของอนุภาคและใช้วิธีทางสถิติบ่งชี้แหล่งที่มา จากการศึกษาพบว่า Si, Na, Fe, Ca, Al และ K เป็นธาตุหลักที่พบ จากการวิเคราะห์ แหล่งที่มาของอนุภาคมาจาก (1) แหล่งระยะไกล เช่น ดิน การเผาไหม้ในอุตสาหกรรม และ อนุภาคจากทะเล (2) แหล่งระยะใกล้ เช่น ฝุ่นผงในถนน แหล่งก่อสร้าง มลพิษจากยานพาหนะ และการเผาป่า (3) แหล่งอื่นๆที่อาจได้รับอิทธิพลจากการจราจร

คำหลัก : อนุภาคจุลสารในอากาศ ความเข้มข้นเชิงมวลและจำนวน การวิเคราะห์ส่วนประกอบ

Abstract

Project Code : MRG4580043

Project Title : Chemical and Physical Characterization of Airborne Particulate Matter

Investigators : Dr. Nakorn Tippayawong Department of Mechanical Engineering,
Faculty of Engineering, Chiang Mai University

Dr. Aleck Lee Department of Mechanical Engineering,
Faculty of Engineering, Chiang Mai University

E-mail Address : nakorn@dome.eng.cmu.ac.th

Project Period : 1 July 2002 – 31 June 2004 extended to 31 June 2005

The present research examines variation of atmospheric particulate matter (PM) mass and number concentrations in Chiang Mai, Thailand. PM samples were collected and measured at four different sites, representative of urban, industrial, residential and rural areas during day time between October 2003 and April 2004. Monthly PM mass concentration was found to be in the range of 75 – 290 $\mu\text{g m}^{-3}$, with average value of $149 \pm 45 \mu\text{g m}^{-3}$. Urban and industrial areas appeared to have higher PM loading than residential and rural areas. Temporal variation of mass concentrations was significant, with occasional peaks observed during rush hours. Number concentration and size distribution of particles in the range of 0.3 – 10.0 μm did not exhibit any marked variation between sites. Relatively stable number concentrations were reported. During sampling period, the average number concentration for 0.3-0.5, 0.5-1.0, 1.0-5.0 and 5.0-10.0 μm were 6.60×10^6 , 1.18×10^6 , 2.11×10^5 and $1.12 \times 10^4 \text{ m}^{-3}$, respectively. Particles with diameter smaller than 1.0 μm accounted for over 90% of the total number concentration. Overall, patterns of PM mass and number concentration fluctuation were similar spatially and temporally. Concentrations of major heavy metals (Pb, Fe, Al, Ca, Cr, Cd, Na, K, Zn, Si and Ni) in PM samples were determined by atomic absorption spectrophotometer and data obtained were used to identify probable sources via a multivariate analysis. Si, Na, Fe, Ca, Al and K were the six dominant elements in the airborne PM. Principle component analysis was carried out and major sources of airborne PM in Chiang Mai were determined, namely, (1) long-distance sources such as sea spray, earth soil and industrial combustion, (2) short-distance sources such as crustal re-suspension, vehicular related emissions and vegetation burning, and (3) the unknown-distance sources with low influence of traffic emissions.

Keywords : Airborne Particulate Matter, Mass and Number Concentration, Principal Component Analysis