

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบฝุ่นละอองขนาด 10 และ 2.5 ไมครอนในบรรยากาศของกรุงเทพฯ จากพื้นที่ตัวแทนของการจราจรหนาแน่น (สถานีดินแดง) ชุมชนพักอาศัยและการค้า 2 แห่ง (สถานีจันทรมณฑลและบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยา) รวมถึงบริเวณที่คาดว่าจะได้รับมลพิษน้อย (สถานีบางนา) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2545 ถึงมกราคม พ.ศ.2546 ข้อมูลนำไปหาสัดส่วนของแหล่งกำเนิดหลักด้วย Factor Analysis และ Multiple Linear Regression รวมทั้ง Chemical Mass Balance ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณฝุ่นขนาด 10 และ 2.5 ไมครอนบริเวณสถานีดินแดงสูงกว่าสถานีอื่น คือ มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงประมาณ 108.1 ± 35.5 และ 69.0 ± 28.8 มก.ต่อลบม. ตามลำดับ สถานีจันทรมณฑลและบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยามีระดับฝุ่นโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ระดับประมาณ 61.1 ± 25.2 และ 40.9 ± 21.4 มก.ต่อลบม. 62.1 ± 30.7 และ 41.5 ± 24.6 มก.ต่อลบม. สำหรับฝุ่นขนาด 10 และ 2.5 ไมครอนตามลำดับ ส่วนสถานีบางนามีปริมาณฝุ่นขนาด 10 และ 2.5 ไมครอนโดยเฉลี่ยต่ำที่สุดประมาณ 57.6 ± 23.9 และ 37.9 ± 18.9 มก.ต่อลบม. ฝุ่นขนาด 2.5 ไมครอนมีการกระจายตัวระหว่างพื้นที่สูงกว่าฝุ่นขนาด 10 ไมครอนโดยความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่ส่วนหนึ่งมีผลมาจากอิทธิพลแหล่งกำเนิดในพื้นที่และสภาพอุตุนิยมวิทยา นอกจากนี้ อัตราการได้รับฝุ่นขนาด 10 และ 2.5 ไมครอนของประชากรอยู่ในช่วง 0.3 – 10.4 และ 0.5 – 15.0 มก.ต่อกก.-วัน ตามลำดับ

ฝุ่นขนาด 10 ไมครอนประมาณหนึ่งในสามบริเวณสถานีดินแดงเกี่ยวข้องกับแหล่งกำเนิดที่เป็นยานพาหนะและการเผาในสัดส่วนที่เท่ากัน สถานีจันทรมณฑลมียานพาหนะเป็นแหล่งกำเนิดหลักประมาณร้อยละ 39 ตามด้วยแหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องกับการเผาประมาณร้อยละ 36 สถานีบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยามีแหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องกับการเผาประมาณร้อยละ 28 ตามด้วยยานพาหนะร้อยละ 22 การฟุ้งกระจายของฝุ่นประมาณร้อยละ 15 และแหล่งกำเนิดเกี่ยวกับการปิ้ง/ย่างประมาณร้อยละ 10 ส่วนสถานีบางนามีสัดส่วนจากการเผาประมาณ 1/3 ยานพาหนะประมาณร้อยละ 28 และแหล่งกำเนิดเกี่ยวกับการปิ้ง/ย่างประมาณร้อยละ 9 แหล่งกำเนิดที่ยังไม่สามารถจำแนกได้มีอยู่ประมาณร้อยละ 23 – 33 ฝุ่นขนาด 2.5 ไมครอนบริเวณสถานีดินแดงมีสัดส่วนจากยานพาหนะประมาณร้อยละ 32 ตามด้วยแหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องกับการเผาประมาณร้อยละ 26 และแหล่งกำเนิดเกี่ยวกับการปิ้ง/ย่างประมาณร้อยละ 4 สถานีจันทรมณฑลมีแหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องกับการเผาประมาณร้อยละ 25 ยานพาหนะประมาณร้อยละ 16 และแหล่งกำเนิดเกี่ยวกับการปิ้ง/ย่างประมาณร้อยละ 19 สถานีบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยามีแหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องกับการเผาประมาณร้อยละ 41 และยานพาหนะประมาณร้อยละ 29 ส่วนสถานีบางนามีแหล่งกำเนิดเกี่ยวกับการปิ้ง/ย่างประมาณร้อยละ 31 ยานพาหนะประมาณร้อยละ 10 แหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องกับการเผาประมาณ

ร้อยละ 6 และฝุ่นจากการฟุ้งกระจายประมาณร้อยละ 5 นอกจากนี้ แหล่งกำเนิดที่ยังไม่สามารถ
จำแนกได้สำหรับฝุ่นขนาด 2.5 ไมครอนมีอยู่ประมาณร้อยละ 28 – 47 ซึ่งสูงกว่าในส่วนที่เป็นฝุ่น
ขนาด 10 ไมครอน ดังนั้น การวางแผนควบคุมฝุ่นทั้งสองในบรรยากาศของกรุงเทพฯ จึง
จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับแหล่งกำเนิดประเภทยานพาหนะและการเผาเป็นหลัก ส่วนฝุ่นที่เกิด
จากการปิ้ง/ย่างเป็นแหล่งกำเนิดที่สำคัญเป็นลำดับถัดมา การมีฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับ
กรุงเทพฯ หรือประเทศไทยจะช่วยให้วิธีการประเมินทำได้สอดคล้องกับสถานการณ์มากขึ้น

ABSTRACT

This research deployed PM-10 and PM-2.5 samplers at four sampling stations representing a high traffic-impact site, two residential and commercial sites, and a low impact site which are Dindaeng, Jan Kraseam, Bann Som Dej, and Bang Na, respectively. PM-10 and PM-2.5 were sampling simultaneously for 24 hours at all stations. Sampling schedule was between February 2002 and January 2003. Gravimetric method was used to determine mass concentrations prior to chemical analyses. Data analyses involved Factor Analysis and Multiple Linear Regression (FA-MR) including Chemical Mass Balance (CMB) for source contribution estimate. The results showed that daily average of PM-10 and PM-2.5 at Dindaeng were 108 ± 35.5 and $69.0 \pm 28.8 \mu\text{g m}^{-3}$, respectively, higher than other areas. Jan Kraseam and Bann Som Dej exhibited similar PM concentrations, partly because both have similar settings. Daily average of PM-10 and PM-2.5 concentrations at Jan Kraseam were 61.1 ± 25.2 and $40.9 \pm 21.4 \mu\text{g m}^{-3}$, respectively. Ban Som Dej had daily average of PM-10 and PM-2.5 at 62.1 ± 30.7 and $41.5 \pm 24.6 \mu\text{g m}^{-3}$, respectively. PM at Bang Na was low relative to other areas at 57.6 ± 23.9 and $37.9 \pm 18.9 \mu\text{g m}^{-3}$, respectively. Spatial distribution of PM-2.5 concentrations was better than PM-10 partly due to its size and meteorological domination. Intake dosages of PM-10 and PM-2.5 were in the range between $0.3 - 10.4 \mu\text{g (body wt.-day)}^{-1}$ and $0.5 - 15.0 \mu\text{g (body wt.-day)}^{-1}$, respectively.

At Dindaeng, source contributions from CMB analyses showed that PM-10 accounted by automobiles and wood burning for one-third each. Major source of PM-10 at Jan Kraseam was automobile 39%, burning-related source 36%. Source contributions of PM-10 at Bann Som Dej were burning-related source 28%, automobile 22%, road/urban dust 15%, and burning-related source 10%. One-third of PM-10 at Bang Na came from burning related-source, followed by automobile 28%, and meat cooking 9%. These contribution numbers were not accounted for unexplained sources, which ranged from 23 to 33%. Source contributions of PM-2.5 at Dindaeng were mostly originated from automobile 32%, followed by burning related-source 26%, and meat cooking 4%. At Jan Kraseam, burning-related source was responsible for 25%, followed by meat cooking, 19%, and automobile 16%. Mass of PM-2.5 at Bann Som Dej was mostly from burning-related source 41%, followed by automobile 29%. Bang

Na had approximately 31% of PM-2.5 mass came from meat cooking source, followed by automobile 10%, burning related-source 6%, and road dust 5%. Unexplained mass of PM-2.5 was between 28 to 47%, higher than those of PM-10. Control strategies of airborne PM-10 and PM-2.5, therefore, should have high priority to PM emitted from automobile, burning-related source, and meat cooking. However, the analyses were based upon source profiled provided by CMB. The use of local or Thailand source profile database will be more appropriated, which is a significant basis for future support and development of source apportionment study in Thailand.

