

การศึกษาเปรียบเทียบชุดข้อมูลโอโซนในบรรยากาศ ภาคพื้นดินและดาวเทียม

กรมอุตุนิยมวิทยาเริ่มการตรวจวัดโอโซนในบรรยากาศ ณ สถานีกรุงเทพฯ ในปี พ.ศ. 2522 ภายใต้กรอบงานเฝ้าระวังบรรยากาศ แห่งองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO Global Atmosphere Watch, GAW) ซึ่งถือเป็นภารกิจหลักในการปฏิบัติตามข้อตกลงในอนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยการพิทักษ์ชั้นบรรยากาศ (Vienna Convention) สืบเนื่องจากการลดลงของชั้นโอโซนหรือปรากฏการณ์ “รูรั่วโอโซน (ozone hole)”

การตรวจวัดดังกล่าวได้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยมีเครื่องดอปสันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ หมายเลข 90 เป็นหลักจนปัจจุบันแม้ว่าจะมีระบบเครื่องมืออย่าง Brewer spectrophotometer หมายเลข 120 และ 121 ณ สถานีสงขลาและ กรุงเทพฯ ถูกเพิ่มเข้ามารวมเป็นเครือข่ายโอโซนภาคพื้นดิน ในปี พ.ศ. 2539

ขณะที่กลุ่มผู้ใช้ข้อมูลต่างก็ทราบดีว่า ข้อมูลดาวเทียมก็เป็นทางเลือกที่สำคัญในการศึกษาวิจัยทางด้านบรรยากาศอย่างมาก เพราะในการศึกษาในเชิงพื้นที่ทั่วประเทศนั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลดาวเทียม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีการตรวจวัดภาคพื้นดิน ซึ่งมักมีคำถามในเชิงความสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อมูลทั้งสองระบบนั้นเป็นอย่างไร

โดยหลักแล้ว ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือภาคพื้นดินมีความสำคัญในการอ้างอิงให้กับระบบตรวจวัดทางดาวเทียมเป็นเบื้องต้น อย่างไรก็ตามชุดข้อมูลทั้งสองระบบก็มีความแตกต่างอยู่ระดับหนึ่ง ดังนั้นผู้ใช้งานข้อมูลจึงมีการศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันระหว่างชุดข้อมูลโดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาคพื้นดินและดาวเทียมของโอโซนในบรรยากาศ

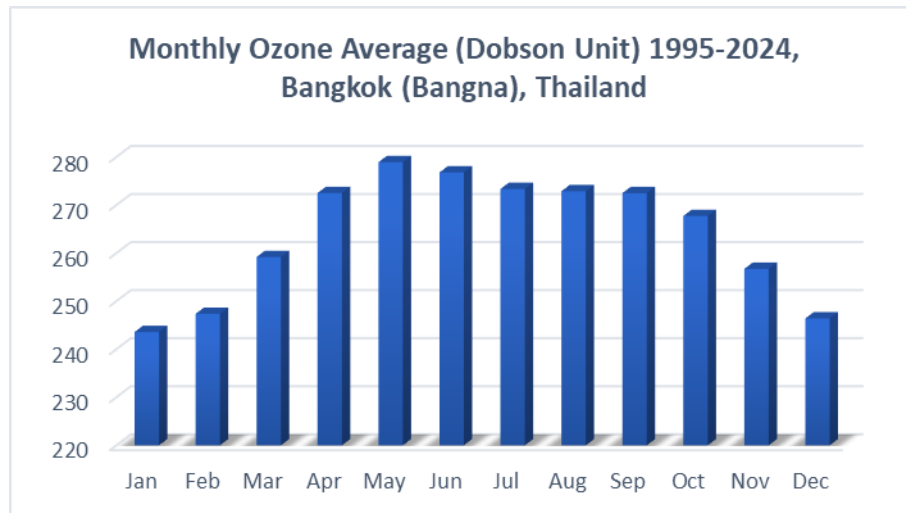
ประโยชน์

ผลการศึกษาที่ให้ความสอดคล้องที่ดี จะสร้างความเชื่อมั่นในการใช้ข้อมูลดาวเทียมในพื้นที่อื่นที่ไม่มีการตรวจวัดภาคพื้นดิน

การตรวจวัดภาคพื้นดิน



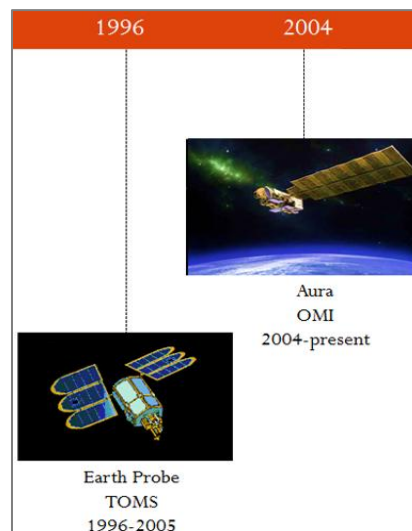
รูปที่ 1 ดอปสันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์หมายเลข 90 ณ กรมอุตุนิยมวิทยา (บางนา)



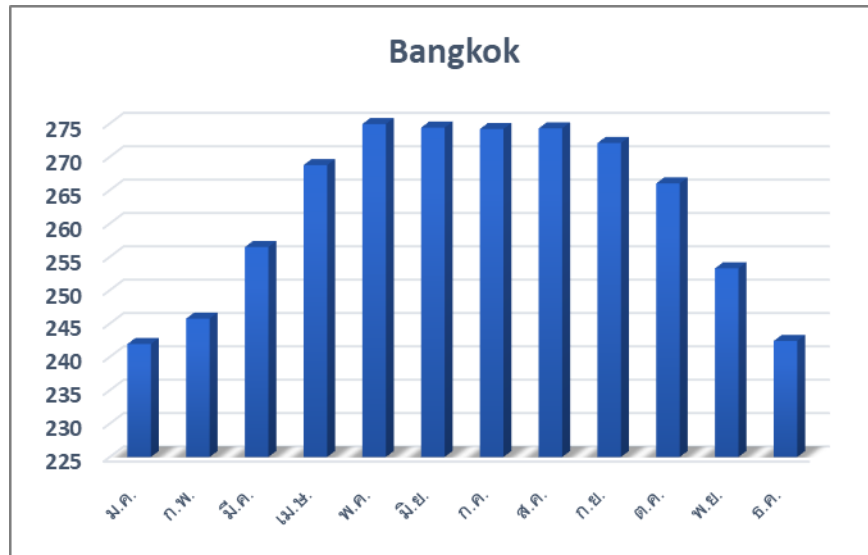
รูปที่ 2 โอโซนในบรรยากาศเฉลี่ยรายเดือน จากด็อบสันฯ

การตรวจวัดโดยดาวเทียม

การตรวจวัดโอโซนในบรรยากาศด้วยดาวเทียมที่ใช้เปรียบเทียบประกอบด้วย Earth Probe/TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) ระหว่างปี ค.ศ. 1996 – 2005 และ Aura/ OMI (Ozone Monitoring Instrument) ระหว่างปี ระหว่างปี ค.ศ. 2004 – ปัจจุบัน

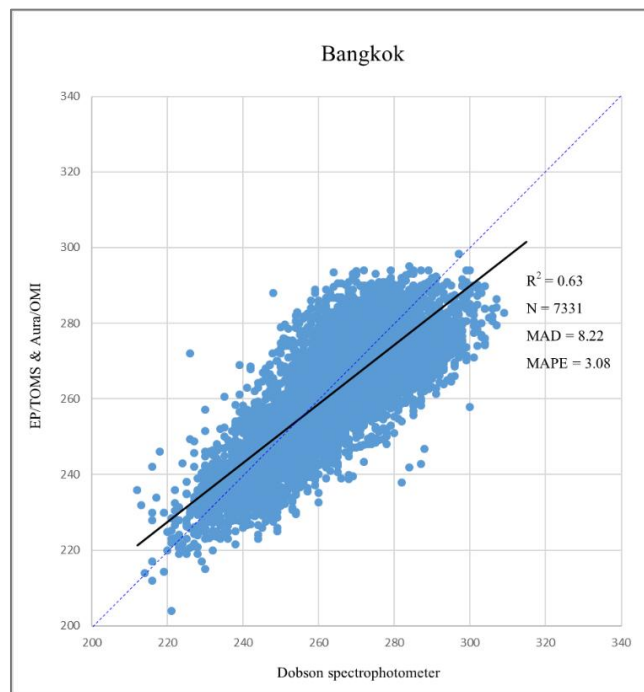


รูปที่ 3 ดาวเทียม NASA/Earth Probe และ Aura

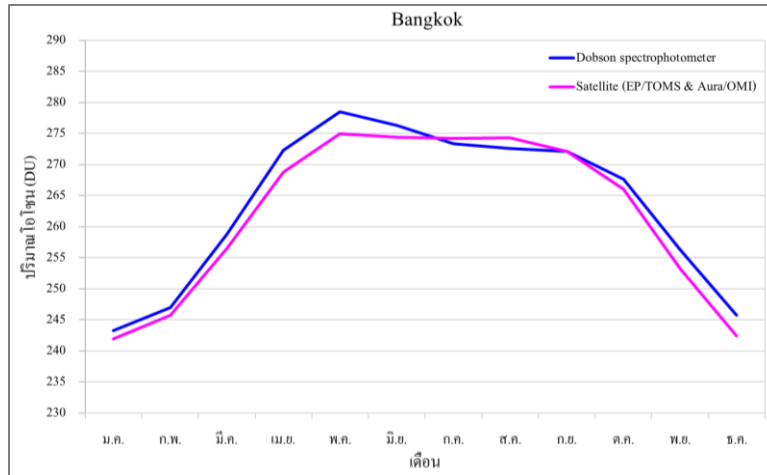


รูปที่ 4 โอโซนในบรรยากาศเฉลี่ยรายเดือน จากดาวเทียม

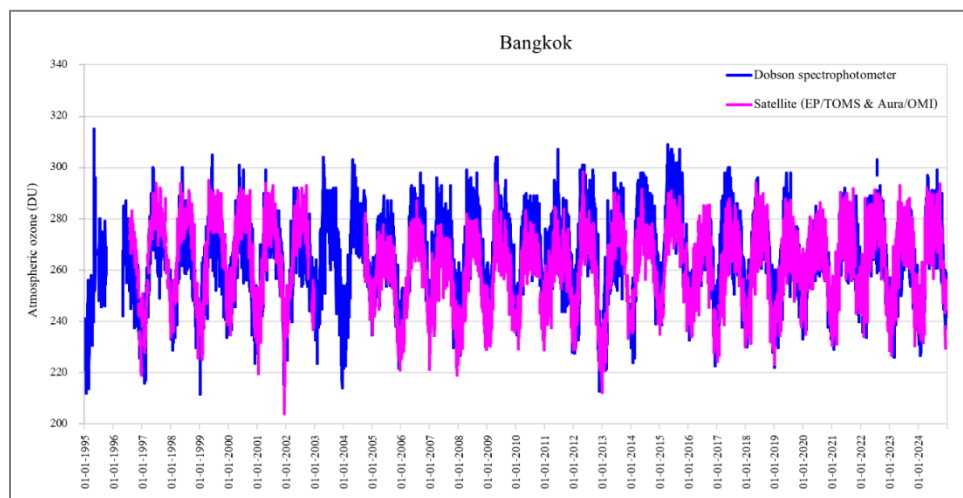
ผลการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคพื้นดินและดาวเทียม



รูปที่ 5 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลโอโซนในบรรยากาศรายวันจากการตรวจวัดภาคพื้นดินและดาวเทียม



รูปที่ 6 การเปรียบเทียบข้อมูลโอโซนรายวันเฉลี่ยต่อเดือน ระยะ 30 ปี (ค.ศ. 1995-2024)



รูปที่ 8 การเปรียบเทียบข้อมูลโอโซนรายวันจากการตรวจวัดภาคพื้นดินและดาวเทียม

สรุป

ผลการเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลโอโซนในบรรยากาศรายวันที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่อง Dobson spectrophotometer และดาวเทียม EP/TOMS, Aura/OMI ระหว่างปี ค.ศ. 1995-2024 ณ กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา พบว่ามีค่าเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เท่ากับ 264 และ 262 DU โดยมีค่าทางสถิติคือ R^2 และ MAPE (mean absolute percentage error) เท่ากับ 0.63 และ 3.08 ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบการแปรค่าตามฤดูกาล โดยโอโซนมีค่าต่ำในช่วงเดือน ธันวาคม-กุมภาพันธ์ และสูงสุดในช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม

ศูนย์โอโซนและรังสี

เมษายน 2568