



ศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติ

National Climate Center of Thailand

## ก๊าซเรือนกระจกและละอองลอย

ศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติ กรมอุตุนิยมวิทยา

ก๊าซเรือนกระจกควบคุมการไหลเวียนของพลังงานในบรรยากาศโดยการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดที่โลกปล่อยออกมา คล้ายกับผ้าห่มที่ทำให้พื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงกว่า  $30^{\circ}\text{C}$ . เท่าที่ควรจะเป็นถ้าบรรยากาศประกอบด้วยออกซิเจนและไนโตรเจนเท่านั้น ก๊าซที่เป็นสาเหตุของเรือนกระจกตามธรรมชาติมีปริมาณน้อยกว่า 1% ของบรรยากาศ ระดับของก๊าซนี้หาได้จากความสมดุลแหล่งกำเนิดก๊าซและแหล่งกักเก็บก๊าซ แหล่งกำเนิดก๊าซเป็นขบวนการก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก แหล่งกักเก็บก๊าซเป็นขบวนการที่ทำลายหรือจัดก๊าซเรือนกระจกออกไปจากบรรยากาศ นอกจากอุตสาหกรรมเคมีพวกสาร CFCs และ HFCs แล้ว ก๊าซเรือนกระจกมีอยู่ตามธรรมชาติในบรรยากาศเป็นเวลานานหลายล้านปี อย่างไรก็ตามมนุษย์ทำให้เกิดผลกระทบต่อระดับของก๊าซเรือนกระจกโดยทำให้เกิดแหล่งกำเนิดใหม่และรบกวนการกักเก็บตามธรรมชาติ

ไอน้ำมีส่วนช่วยเหลือขนาดใหญ่ที่สุดของเรือนกระจกตามธรรมชาติ เรือนกระจกตามธรรมชาติของบรรยากาศในปัจจุบันไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากกิจกรรมของมนุษย์ แต่ไอน้ำเป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพราะมีความสำคัญที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ในบรรยากาศชั้น อากาศที่ร้อนขึ้นสามารถเก็บความชื้นได้มากกว่าและโมเดลที่คาดหมายว่าโลกร้อนขึ้นเพียงเล็กน้อยจะทำให้ระดับไอน้ำสูงขึ้นและสนับสนุนให้เกิดภาวะเรือนกระจก เพราะว่าโมเดลภูมิอากาศประมวลผลมีทั้งเมฆและฝนที่เป็นส่วนที่ยุ่งยากเล็กน้อย ขนาดของปรากฏการณ์มีความไม่แน่นอน

คาร์บอนไดออกไซด์มีส่วนผลักดันให้เกิดภาวะเรือนกระจกประมาณ 60% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นตามธรรมชาติในบรรยากาศ แต่การเผาถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ปล่อยคาร์บอนที่เก็บสะสมไว้ในเชื้อเพลิงที่ได้จากสิ่งมีชีวิตจากพืชและสัตว์ เช่นเดียวกับการตัดไม้ทำลายป่าก็เป็นการผลิตคาร์บอนที่สะสมอยู่ในต้นไม้ ปริมาณการแพร่กระจายในแต่ละปีไม่น้อยกว่า 23 ล้านล้านเมตริกตันของคาร์บอนไดออกไซด์ หรือเกือบ 1% ของมวลทั้งหมดของคาร์บอนในบรรยากาศ

คาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับวัฏจักรธรรมชาติของคาร์บอนหลายล้านล้านตันของคาร์บอนมีการแลกเปลี่ยนโดยธรรมชาติในแต่ละปีระหว่างบรรยากาศ มหาสมุทร และพื้นที่ปลูกพืช การแลกเปลี่ยนในมวลสารและระบบของธรรมชาติที่ซับซ้อนทำให้มีความสมดุล เกิดขึ้น ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปรากฏมีความแปรปรวนน้อยกว่า 10% ระหว่าง 10000 ปีก่อนยุคอุตสาหกรรม ใน 200 ปี นับจากปี ค.ศ.1800 ระดับการเพิ่มขึ้นเกินกว่า 30% ซึ่งครึ่งหนึ่งของการแพร่กระจายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากการกระทำของมนุษย์และถูกดูดซับโดย มหาสมุทร และพื้นที่ปลูกพืช ระดับก๊าซนี้ในบรรยากาศจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเกินกว่า 10% ในทุกๆ 20 ปี

ความสำคัญเป็นลำดับสองของมนุษย์ที่รบกวนภูมิอากาศคือ ละอองลอย เมฆที่เกิดจากละอองขึ้นส่วนเล็กๆ ที่ลอยอยู่ในบรรยากาศนี้ไม่ใช่ก๊าซเรือนกระจก แต่เป็นสิ่งที่เข้าสู่บรรยากาศ ทำให้เกิดการ

ผันแปรของแหล่งกำเนิดธรรมชาติทั้งหลาย เช่น เกิดจากซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากสถานที่ที่ผลิตกระแสไฟฟ้า และจากควันของการเผาป่าและการเผาไหม้พืชที่ไม่ใช่แล้ว ละอองลอยจะลอยอยู่ในอากาศหลังจากนั้นเพียงไม่กี่วัน แต่มีคุณสมบัติของมวลสารที่สามารถแพร่กระจายที่มีผลกระทบต่อภูมิอากาศ

ละอองลอยทำให้ภูมิอากาศเย็นในบริเวณหนึ่งโดยสะท้อนกลับของรังสีดวงอาทิตย์ไปในอวกาศ และมีผลกระทบต่อเมฆ ละอองลอยสามารถปิดกั้นรังสีจากดวงอาทิตย์โดยตรงและทำให้เกิดการเกาะตัวของเม็ดฝนรวมตัวเป็นกลุ่มเมฆ และบ่อยครั้งทำให้เมฆนี้เย็นลง บริเวณที่มีอุตสาหกรรมหนัก การเย็นลงของละอองลอยอาจช่วยให้บริเวณใกล้เคียงที่ร้อนเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในวันนั้น

ระดับมีเทนเพิ่มขึ้นในสัดส่วน 2.5 จากยุคอุตสาหกรรม แหล่งกำเนิดของการเกิดก๊าซเรือนกระจกคือ เกษตรกรรม การทำนาข้าวและสัตว์เลี้ยงของปศุสัตว์ การแพร่กระจายจากของเสียที่กองและการรั่วจากเหมืองถ่านหินและก๊าซธรรมชาติที่ทำให้เกิดขึ้นและแผ่กระจายออก ขจัดมีเทนออกจากบรรยากาศโดยปฏิกิริยาทางเคมีนั้นยากมากสำหรับโมเดลและการคาดหมาย

มีเทนจากการแพร่กระจายในอดีตมี 20% ของปรากฏการณ์เรือนกระจก การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของมีเทนมากกว่าการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์แต่การกระจายของมีเทนเกิดขึ้นได้เร็ว อย่างไรก็ตามมีเทนมีวงจรชีวิตที่คงอยู่ในบรรยากาศนาน 12 ปี ในขณะที่คาร์บอนไดออกไซด์มีวงจรชีวิตที่คงอยู่ในบรรยากาศยาวนานกว่ามาก

ในตรัสออกไซด์ จำนวนของก๊าซจากโรงงานอุตสาหกรรมและไอโซนที่แพร่กระจายมีประมาณ 20% ของปรากฏการณ์เรือนกระจก ระดับในตรัสออกไซด์เพิ่มสูงขึ้น 16% จากด้านเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน(CFCs) คงที่ เนื่องจากมีการควบคุมการแพร่กระจายภายใต้การแนะนำของพิธีสารเกียวโตเพื่อป้องกัน ไอโซนในชั้นบรรยากาศสตราโตสเฟียถูกทำลาย ระดับการคงอยู่ของก๊าซเหล่านี้ เช่น HFCs, PFCs และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์กำลังเพิ่มขึ้นในบรรยากาศ และระดับไอโซนกำลังเพิ่มขึ้นในบางภูมิภาคในบรรยากาศระดับต่ำระหว่างที่มลพิษทางอากาศเข้าสู่ชั้นบรรยากาศสตราโตสเฟีย

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์แพร่เข้าสู่บรรยากาศแล้วจะไปรบกวนพลังงานของโลกที่มีอยู่โดยประมาณ 2.5 วัตต์ต่อตารางเมตร พลังงานที่ถูกรบกวนนี้มีประมาณ 1% ของพลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังโลกซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนในระบบภูมิอากาศ หนึ่งเปอร์เซ็นต์ดูเหมือนจะไม่มากแต่เมื่อมาถึงพื้นโลก จะเป็นจำนวนของพลังงานที่ถูกปลดปล่อยโดยการเผา 1.8 ล้านตัน ของน้ำมันทุกๆนาทีก หรือ 100 เท่าของอัตราการใช้พลังงานในภาคธุรกิจของโลก ก๊าซเรือนกระจกเปรียบเสมือนเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ใช้พลังงาน ซึ่งเป็นประจักษ์ที่เป็นพลังงานของมนุษย์ ที่เป็นชิ้นส่วนเล็กๆ เมื่อเปรียบเทียบกับผลกระทบของก๊าซเรือนกระจกที่ไหลเวียนในระบบภูมิอากาศ