ภาวะโลกร้อนกับภัยน้ำท่วม

สุทัศน์ ยกส้าน*

ปัจจุบันนี้ใคร ๆ ก็รู้ว่า แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คือสาเหตุสำคัญที่ทำให้โลกร้อน และบรรยากาศเปลี่ยนแปลง. แต่ถ้าจะถามว่าใครคือบุคคลแรกที่ได้ศึกษาเรื่องนี้ ประวัติวิทยาศาสตร์ได้บันทึกว่า ใน พ.ศ. ๒๓๗๐ (รัชสมัยสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว) Jean Baptiste Joseph Fourier เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ได้ทดลองพบว่าแสงเดินทางผ่านอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำได้ดีกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิสูง. อีก ๓๕ ปีต่อมา John Tyndall ได้แสดงให้เห็นว่า ทั้งแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ ต่างก็ดูดกลืนรังสีอินฟราเรดได้ดี และเมื่อ พ.ศ. ๒๔๔๐ Svante Arrhenius ได้ตีพิมพ์ผลงานชิ้นหนึ่งที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์รู้เป็นครั้งแรกว่า อุณหภูมิของบรรยากาศโลกขึ้นกับปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรยากาศมี ดังนั้นกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่ผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (เช่น การเผาป่า การเผาถ่านหิน การขับเคลื่อนยานยนต์ ฯลฯ) แล้วปล่อยออกสู่บรรยากาศ สามารถทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่โลกทุกวันนี้รู้จักในนามภาวะโลกร้อน หรือภาวะบรรยากาศเปลี่ยนแปลงได้.

Arrhenius คำนวณว่า ถ้าอัตราการเผาผลาญถ่านหินดำเนินไปในอัตราขณะนั้น โลกจะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้นร้อยละ ๕๐ ในอีก ๓,๐๐๐ ปี และแก๊สที่เพิ่มนี้จะทำให้โลกร้อนขึ้น ๓.๔๐ องศาเซลเซียส ข้อสรุปของ Arrhenius นี้ดูไม่น่ากลัว ถ้าเหตุการณ์โลกร้อนจะเกิดขึ้นจริงก็อีกนาน ๓,๐๐๐ ปี. ดังนั้น วงการวิชาการจึงไม่มีใครสนใจผลงานของ Arrhenius ชิ้นนี้. จนอีก ๖๐ ปีต่อมา นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกจึงเริ่มตระหนักว่า ภาวะโลกร้อนเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดได้ในช่วงชีวิตของคน ๆ หนึ่ง และในที่สุดเหตุการณ์นี้ก็จะเป็นมหันตภัยต่อมนุษยชาติ.

การศึกษาประวัติแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอดีตเมื่อ ๒๐๐ ปีก่อน แสดงว่าบรรยากาศโลกขณะนั้นมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ ๐.๐๒๘ แต่ปัจจุบันปริมาณได้เพิ่มมากถึงร้อยละ ๐.๐๓๕ และนอกจากจะสามารถดูดกลืนความร้อนได้ดีแล้ว บรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ ยังกักเก็บความร้อนได้ดีมากด้วย.

แต่ในความเป็นจริง CO_2 มิได้เป็นปัจจัยเดียวที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เพราะนักวิทยาศาสตร์ได้พบว่า ปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความแปรปรวนของปริมาณแสงอาทิตย์ที่โลกได้รับ, ปริมาณฝุ่นธุลีที่ภูเขาไฟระเบิดพ่นออกมา, ลักษณะการไหลของกระแสน้ำในมหาสมุทรทั่วโลก และปริมาณไอน้ำกับเมฆในท้องฟ้าก็มีบทบาทในการทำให้โลกร้อนขึ้นหรือเย็นลงได้เหมือนกัน แต่ถ้าจะเน้นปัจจัยหลัก แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คือตัวการสำคัญที่สุด.

ทุกวันนี้การสำรวจและศึกษาสภาพในภูมิประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า โลกกำลังก้าวเข้าสู่ภาวะโลกร้อน เช่น ในแอฟริกา นักสำรวจได้พบว่าธารน้ำแข็งบน

*ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ยอดเขา Kilimanjaro ได้ลดขนาดลงทุกปี จนในอีก ๒๐ ปี ธารน้ำแข็งนี้จะหายไปอย่างสมบูรณ์. ส่วนในยุโรป ธารน้ำแข็งบนเทือกเขา Alps ก็ได้ลดขนาดลงตลอดเวลา และสำหรับสัตว์ นักชีววิทยาก็ได้พบว่าสัตว์ในเขตร้อนหลายชนิดได้อพยพแหล่งอาศัยขึ้นไปทางเหนือที่เคยมีอากาศหนาวกว่า ซึ่งตามปรกติแล้ว สัตว์เหล่านั้นไม่น่าจะมีชีวิตอยู่ได้ เช่น ยุง ซึ่งเป็นพาหะของโรคหลายชนิด การอพยพของมันเข้ายุโรปจึงมีสิทธิ์ทำให้ชาวยุโรปมีโอกาสเป็นโรคมาลาเรีย และโรคไข้เลือดออกได้มากขึ้น เป็นต้น.

สำหรับน้ำในมหาสมุทรนั้น ก็ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนเช่นกัน เพราะเมื่ออุณหภูมิของน้ำในมหาสมุทรสูงขึ้น นั่นก็หมายความว่าน้ำจะขยายตัวทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มด้วย การคำนวณโดยนักวิทยาศาสตร์บางกลุ่ม แสดงให้เห็นว่า ในอีก ๙๐ ปี ระดับน้ำทะเลจะเพิ่ม ๕๐±๒๕ เซนติเมตร และอีก ๕๐๐ ปี ความเข้มของ CO_2 ในบรรยากาศโลกจะมากขึ้น ๔ เท่า.

ตัวเลขนี้ได้จากการพิจารณาการขยายตัวของน้ำเพียงอย่างเดียว หาได้คำนึงถึงการละลายของน้ำแข็งที่บริเวณขั้วโลกทั้งสองไม่ ซึ่งถ้าพิจารณาด้วย ระดับน้ำที่เพิ่มก็จะมีค่ามากขึ้นไปอีก เพราะพื้นที่ร้อยละ ๒ ของทวีปต่าง ๆ อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลน้อยกว่า ๑๐ เมตร และพื้นที่ริมทะเลเป็นที่อยู่อาศัยของคน ๖๓๐ ล้านคน (ในอีก ๕๐๐ ปี จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ริมทะเลจะสูงขึ้นไปอีก). ดังนั้นการเพิ่มระดับน้ำทะเลจะทำให้นครนิวยอร์ก, นครมุมไบ, กรุงลอนดอน, นครเซี่ยงไฮ้ และกรุงเทพฯ จมน้ำหมด. ส่วนเกาะต่าง ๆ เช่น มัลดีฟ, หมู่เกาะฮาวาย, คาริบเบียน พื้นที่ส่วนใหญ่ก็จะอยู่ใต้น้ำเช่นกัน.

นอกจากนี้การเพิ่มของระดับน้ำทะเลจะทำให้เกิดการหนุนของน้ำทะเลเข้าไปตามแม่น้ำ และแหล่งน้ำจืดต่าง ๆ ในทวีป ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของชุมชนทุกชุมชนที่อาศัยอยู่ติดน้ำด้วย.

ตามปรกติ คนทั่วไปเวลาได้ยินเสียงไซเรน ทุกคนจะตระหนกตกใจ และถ้าเสียงนั้นดังจากที่ไกล คนส่วนใหญ่ก็จะกลับไปทำกิจกรรมที่กำลังกระทำต่อ. แต่ในกรณีน้ำท่วมที่เกิดจากภาวะโลกร้อน เมื่อ ๕๖ ปีก่อนที่ประเทศเนเธอร์แลนด์ ในวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๔๙๖ ลมพายุในทะเลเหนือได้พัดพาคลื่นเข้าฝั่ง กระแสน้ำได้ไหลท่วมเข้าไปในแผ่นดินใหญ่เป็นระยะทาง ๖๔ กิโลเมตร จนพื้นที่ ๕๐๐,๐๐๐ ไร่ ถูกน้ำท่วมและคนนับแสนไร้ที่อยู่อาศัย. เหตุการณ์นี้ได้ทำให้นักวิทยาศาสตร์เนเธอร์แลนด์เสนอรัฐบาลให้สร้างเขื่อนป้องกันเหตุการณ์น้ำท่วมประเทศซ้ำอีก และหลังจากนั้นเหตุการณ์น้ำทะเลไหลนองแผ่นดินเนเธอร์แลนด์ก็ได้หายไป.

การศึกษาภัยน้ำท่วมโดยคณะนักวิทยาศาสตร์แห่ง Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ใน พ.ศ. ๒๕๓๐ ได้พยากรณ์ว่า ในอนาคตอีก ๑๐๐ ปี เมื่อโลกร้อนขึ้นและน้ำทะเลขยายตัว ระดับน้ำทะเลจะเพิ่ม ๑๘-๕๐ เซนติเมตร แต่ IPCC ก็ได้เน้นว่า ตัวเลขนี้ไม่ได้พิจารณาการละลายของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก. ทั้งนี้เพราะนักวิทยาศาสตร์ยังไม่มีความรู้ที่แน่ชัดเกี่ยวกับธรรมชาติของน้ำแข็งขั้วโลก จึงไม่สามารถนำประเด็นน้ำแข็งขั้วโลกที่ละลายมาทำนายการเพิ่มของระดับน้ำทะเล. จะอย่างไรก็ตาม ข้อมูลหยาบ ๆ เกี่ยวกับน้ำแข็งที่กรีนแลนด์ และแอนตาร์กติกา ก็แสดงให้เห็นว่า ถ้าน้ำแข็งในบริเวณทั้งสองนี้ละลายหมด ระดับน้ำทะเลก็จะเพิ่ม ๖ เมตร.

การวัดระดับน้ำทะเลทุกปีตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๓๖ เป็นต้นมา ระบุว่าระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยปีละ ๓ มิลลิเมตร (ซึ่งสูงกว่าที่ IPCC ได้เคยพยากรณ์ไว้) และถ้าตัวเลขนี้เป็นจริง นั่นก็หมายความว่า ในอีกหนึ่งศตวรรษ เมืองต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ริมทะเล (กรุงเทพฯ, ลอนดอน, นิวยอร์ก ฯลฯ) จะถูกน้ำท่วมตลอดปี. ส่วนสภาพเศรษฐกิจของประชาชนในแถบลุ่มน้ำแยงซี, และแม่น้ำเหลืองในจีน, แม่น้ำแดงในเวียตนาม, แม่น้ำคงคา และพรหมบุตรในบังคลาเทศ ที่มีประชากรอาศัยประมาณ ๓๐๐ ล้านคน ก็จะได้รับความเดือดร้อน เช่น บ้านถูกน้ำท่วม และนาที่ถูกน้ำท่วมก็จะปลูกข้าวไม่ได้. การแพร่ระบาดของโรคที่เกิดจากยุง รวมทั้ง อหิวาตกโรค, ไข้รากสาดน้อย และบิด ก็จะเกิดในพื้นที่ ๆ ยังไม่เคยได้รับผลกระทบมาก่อน. นอกจากนี้เหตุการณ์น้ำท่วมยังทำให้แหล่งน้ำอุปโภคได้รับการปนเปื้อนด้วย เพราะดินสกปรกที่ถูกน้ำพัดพามา อาจนำเชื้อแอนแธร๊กซ์, เชื้อรา และโลหะมีพิษ เช่น ปรอท เข้าสู่ร่างกายคนได้ และถ้าน้ำทะเลสูงขึ้น "ไม่มาก" คือเพียง ๑ เมตร พื้นที่ของประเทศอียิปต์ประมาณร้อยละ ๑๕ จะถูกน้ำท่วม, หมู่เกาะ Carteret

ในนิวกินีจะจมน้ำจนประชาชนชาวเกาะต้องอพยพหนีน้ำ, ชาวบังคลาเทศร่วม ๙๐ ล้านคนก็จะถูกบีบบังคับให้ย้ายบ้านขึ้นที่สูง และการแทรกซึมของน้ำเค็มเข้าในแผ่นดินใหญ่จะทำให้น้ำจืดปนเปื้อน ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตของคน สัตว์ และพืชในบริเวณนั้นมาก.

เมื่อปีกลายนี้ ในวารสาร Online และ Nature Geoscience, DOI : 10.1038/ngeo 285 A. Carlson แห่งมหาวิทยาลัย Wisconsin-Madison และคณะ ได้ศึกษาไอโซโทปของธาตุ เบอริย์ลเลียมในหินชั้นที่อยู่ในทะเล และพบว่าน้ำแข็งจากขั้วโลกที่ละลายได้ทำให้ระดับน้ำเพิ่ม ๐.๗-๑.๓ เมตร/ศตวรรษ.

การศึกษาโดยดาวเทียม GRACE ของ NASA ที่ใช้วิเคราะห์แรงโน้มถ่วงในบริเวณต่าง ๆ ของโลก เมื่อต้นปีนี้ แสดงให้เห็นว่า แผ่นน้ำแข็งในกรีนแลนด์และแอนตาร์กติกาได้สูญเสียน้ำแข็งในปริมาณ ๑๕๐ ลูกบาศก์กิโลเมตร/ปี และนั่นหมายความว่า ระดับน้ำทะเลกำลังเพิ่มเพราะอิทธิพลของน้ำแข็งที่ละลายประมาณ ๑๐ เซนติเมตรในหนึ่งศตวรรษ. การศึกษาการเคลื่อนที่ของธารน้ำแข็งในกรีนแลนด์ก็ให้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน.

ดังนั้นหนทางหนึ่งที่จะชะลอการเพิ่มระดับน้ำทะเล คือ ควบคุมอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลก ไม่ให้เพิ่มเกิน ๑ องศาเซลเซียส, ควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศให้ต่ำกว่า ๔๕๐ ส่วนในล้านส่วน ซึ่งถ้าทำได้ โลกในอนาคตอีก ๑๐๐ ปีก็จะปลอดภัยจากเหตุการณ์น้ำท่วม. ในขณะเดียวกันนักวิทยาศาสตร์ก็ต้องศึกษาปรากฏการณ์นี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้สามารถบอกได้ว่า สถานการณ์เรื่องนี้กำลังเลวร้ายอย่างไรและเพียงใด แต่ประชาชนทั่วไปก็ต้องตระหนักว่า มีหลายสิ่งหลายอย่างในโลกและบนโลกที่เราทุกคนไม่รู้ หรือไม่เข้าใจดี ดังนั้นการพยากรณ์ใด ๆ ที่จะให้ถูกร้อยละ ๑๐๐ เป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้.