

วันพฤหัสบดีที่ 18 ธันวาคม พุทธศักราช 2546 ปีที่ 26 ฉบับที่ 9414 หน้า 36

จะเกิดอะไรขึ้น

เมื่อความเอียงของแกน

หมุนของโลก

กำลังลดลง



โลกสามมต

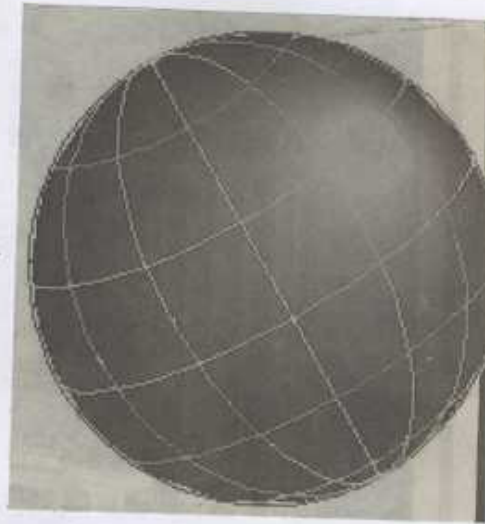
นิพนธ์ ทรายเพชร

บทคัดย่อ

แกนหมุนรอบตัวเองของโลกเอียงจากแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นมุม E สันนิษฐานว่าเกิดขึ้นเพราะดาวขนาดใหญ่เท่าดาวอังคารชนโลกจนทำให้เกิดดวงจันทร์ ด้วย E มีค่าไม่คงที่ เพราะแรงรบกวนจากภายนอก โดยเฉพาะจากดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ซึ่งทำให้แกนโลกส่ายรอบละ 25,800 ปี ทั้งนี้เพราะโลกโป่งออกบริเวณแถบศูนย์สูตร ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์จึงช่วยกันดันให้แกนโลกตั้งตรง นอกจากนี้ยังมีแรงรบกวนจากดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ทำให้วงโคจรของโลกส่ายรอบละ 71,000 ปี การส่ายของแกนหมุนและการส่ายของวงโคจรของโลกคือสาเหตุที่ทำให้ E มีค่าประมาณ 41,000 ปี โดยมีค่าเฉลี่ย 23.3 องศา ค่าต่ำสุด 22.6 องศา ค่าสูงสุด 24.2 องศา ปัจจุบัน E มีค่า 23.4 องศา อยู่ในช่วงกำลังลดลงในอัตรา 0.475" ต่อปี หากคิดเป็นระยะทางจะได้ 14.7 เมตรต่อปี หรือ 1.47 กิโลเมตรต่อศตวรรษ นั่นคือเส้นที่แบ่งเขตร้อนกำลังเคลื่อนที่เข้าหาเส้นศูนย์สูตรของโลกด้วยความเร็วสูงอย่างไม่น่าเชื่อ 14.7 เมตรต่อปี สูงกว่าอัตราความเร็วของเพลตเทกโทนิคซึ่งเคลื่อนเพียงปีละ 13 เซนติเมตรเป็นอย่างมาก เมื่อเขตร้อนลดลงเขตนหนาวก็ต้องเพิ่มขึ้น นั่นคือแกนโลกเอียงลดลงกำลังพาโลกไปสู่ยุคน้ำแข็ง และแกนโลกเอียงน้อยที่สุด 22.6 องศาในอีก 10,200 ปี

บทนำ

โลกไม่อยู่นิ่งๆ แต่มีการเคลื่อนที่สำคัญ 2 ประการ คือ หมุนรอบตัวเองรอบละ 1 วัน และเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์รอบละ 1 ปี โดยพาดวงจันทร์ซึ่งเคลื่อนรอบโลกรอบละ 1 เดือนไปด้วย แกนที่โลกหมุนรอบไม่ตั้งฉากกับระนาบทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ แต่เอียงจากแนวตั้งฉากเป็นมุมประมาณ 23.5 องศา โลกจึงไม่อยู่โดดเดี่ยว เพราะมีดวงจันทร์และดวงอาทิตย์อยู่ใกล้ๆ แม้ว่าจะระยะห่างระหว่างโลกกับดวงจันทร์และระยะห่างของโลกกับดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงบ้าง แต่เปลี่ยนแปลงไม่มาก นอกจากนี้ยังมีดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ระยะห่างระหว่างดาวเคราะห์กับโลกเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ดังนั้น จึงมีแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อโลกในสัดส่วนที่ค่อนข้างมากตลอดเวลาจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ และแรงที่กระทำต่อโลกในสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยจากดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อโลกจากดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์จึงไม่คงที่ แรงเหล่านี้เองที่ทำให้ความเอียงของแกนหมุนของโลกเปลี่ยนแปลง โดยมีคาบของการเปลี่ยนแปลงประมาณ 41,000 ปี ปัจจุบันความเอียงของแกนหมุนของโลกเท่ากับ 23 องศา 26 ลิปดา 11 ฟลิปดา มุมนี้มีค่าน้อยลงเรื่อยๆ การลดลงหรือเพิ่มขึ้นของความเอียงของแกนหมุนของโลก ส่งผลกระทบมาถึงตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันที่อยู่เหนือสุด(21 มิถุนายน) และในวันที่อยู่ใต้



ทำไมแกนโลกจึงเอียง

แกนโลกเอียงเพราะในยุคต้นๆ ของกำเนิดดาวเคราะห์ มีดาวขนาดดาวอังคารวิ่งเข้าชนโลก ทำให้ชิ้นส่วนของโลกที่หลุดออกมาและส่วนที่เหลือของดาวที่มีขนาดหลอมรวมกันกลายเป็นดวงจันทร์โคจรรอบโลก ส่วนโลกถูกชนจนแกนเอียงและหมุนรอบแกนด้วยความเร็วสูงรอบละ 1 วัน

กำเนิดของดาวเคราะห์ชั้นใน ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร เกิดจากเนบิวลาเดียวกันกับที่ก่อเกิดเป็นดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ดวงอื่น แต่ในยุคต้นๆ บริเวณดาวเคราะห์ชั้นในจะมีดาวขนาดเล็กจำนวนมากที่ถูกดวงใหญ่ดึงให้ตกลงสู่ดาวเคราะห์เหล่านั้น จนดาวเคราะห์ชั้นในมีขนาดใหญ่อขึ้น ในขณะที่จำนวนวัตถุขนาดเล็กลดลง และพลังงานของการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์จะผลักดินโมเลกุลหรือสารที่ระเหยได้ง่ายรวมทั้งก๊าซที่เบาให้หลุดลอยออกจากดาวเคราะห์ชั้นในไปอยู่ ณ ชั้นนอกของระบบสุริยะ ทำให้ดาวเคราะห์ชั้นในเป็นดาวเคราะห์ที่เป็นหินแข็ง มีความหนาแน่นสูง ส่วนดาวเคราะห์ชั้นนอกเป็นดาวเคราะห์ก๊าซมีความหนาแน่นต่ำ

ดาวเคราะห์ทุกดวงมีแกนเอียงต่างๆ กัน ดาวเคราะห์ที่มีแกนเอียงคล้ายโลกที่สุดคือ ดาวอังคาร ซึ่งมีแกนหมุนเอียงจากแนวตั้งของระนาบทางโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นมุมประมาณ 25 องศา

แกนโลกเอียงเท่าใด

ความเอียงของแกนหมุนของโลกคือ มุมระหว่างแกนหมุนรอบตัวเองของโลก และแกนที่ผ่านจุดทั้งสองของทรงกลมฟ้าที่มีเส้นสุริยวิถีเป็นเส้นแบ่งครึ่งซึ่งเท่ากับมุมระหว่างระนาบสุริยวิถีกับระนาบเส้นศูนย์สูตรของโลก ตรงกับภาษาอังกฤษว่า obliquity มีสัญลักษณ์ว่า E

ในเวลา 700,000 ปี E เปลี่ยนแปลงไป 17 รอบ ดังนั้น 1 รอบของการเปลี่ยน E จะยาวนานประมาณ 41,000 ปี ซึ่งเรียกว่า คาบของการเปลี่ยนแปลงของ E

ค่าเฉลี่ยของ E คือ 23.3 องศา ในปัจจุบันโลกจึงอยู่ในจังหวะที่ E ลดลงเข้าใกล้ค่าเฉลี่ย

สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของ E

E มีค่าไม่คงที่เพราะสาเหตุ 2 ประการ คือ



(ข.) การสายของทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์อันเนื่องมาจากแรงรบกวนจากดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะ คาบของการสายของทางโคจรของโลกยาวนานประมาณ 71,000 ปี การสายของแกนหมุนและการสายของทางโคจร

(ก.) การสายของแกนหมุนของโลกอันเกิดจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่พยายามดึงแกนโลกให้ตั้งตรง ทำให้แกนโลกสายรอบละ 25,800 ปี ดาวเหนือในแต่ละยุคจึงไม่ใช่ดาวดวงเดียวกัน เช่น ในปัจจุบันดาวเหนือคือ ดาวแอลฟา-หมีเล็ก เมื่อ 4,000 ปีมาแล้ว ดาวเหนือคือ ดาวทูแคน ในอนาคตอีก 10,000 ปี ดาวริกาจะเป็นดาวเหนือที่สว่างโชติช่วง

เนื่องจากโลกไปงออกบริเวณเส้นศูนย์สูตร แรงดึงดูดที่ดวงจันทร์หรือดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกจึงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางโลก แต่ผ่านได้จุดนี้ ผลที่เกิดขึ้นคือ มีแรงที่พยายามดึงแกนโลกให้ตั้งตรงตั้งกล่าวแล้ว แกนโลกจึงสายในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของการหมุนแทนที่จะสายในทิศทางเดียวกันกับทิศทางการหมุนของลูกข่าง

ของโลก ทำให้ E มีคาบประมาณ 41,000 ปี

แกนโลกเอียงคือสาเหตุของการเกิดฤดูกาลของโลก

ในปัจจุบันขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ในเดือนมิถุนายน ทำให้ซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน แต่ในเดือนธันวาคมขั้วโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์ซีกโลกเหนือได้รับความร้อนลดลงจึงเป็นฤดูหนาว

ในระยะเวลาอีกประมาณ 12,000 ปี จากปัจจุบัน ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ในเดือนธันวาคมและหันออกในเดือนมิถุนายน ดังนั้นฤดูกาลจึงกลับกันกับในปัจจุบัน คือซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อนในเดือนธันวาคมและเป็นฤดูหนาวใน

เดือนมิถุนายน ปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นเพราะ การส่ายของแกนหมุนของโลกในรอบละ 25,800 ปี ทิศทางที่แสงแดดตกกระทบผิวโลกจะช่วยบอก ให้ทราบว่าโลกบริเวณนั้นมีอุณหภูมิสูงหรือต่ำหาก แสงอาทิตย์ส่องมาตรงๆ หรือตั้งฉากกับผิวโลกจะ ทำให้ผิวโลกบริเวณนั้นร้อนกว่าเมื่อแสงอาทิตย์ส่อง มาเฉียงๆ ทั้งนี้ เพราะเมื่อแสงส่องมาเฉียงความ ร้อนจะแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้าง อุณหภูมิเฉลี่ย ต่อหน่วยพื้นที่จึงน้อยกว่าเมื่อแสงส่องมาตรงๆ ซึ่ง ความร้อนแผ่กระจายเป็นบริเวณแคบ ทำให้ อุณหภูมิเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่มีค่าสูง

ปัจจุบันโลกมีบริเวณต่างๆ ที่แบ่งตามภูมิอา กาศคือ เขตร้อน เขตอบอุ่น และเขตหนาว เขตร้อน อยู่ระหว่างละติจูด 23.50 ใต้ ถึง 23.50 เหนือ

เขตอบอุ่นเหนือ อยู่ระหว่างละติจูด 23.50 เหนือ ถึง 66.50 เหนือ
 เขตอบอุ่นใต้ อยู่ระหว่างละติจูด 23.50 ใต้ ถึง 66.50 ใต้
 เขตหนาวเหนือ อยู่ระหว่างละติจูด 66.50 เหนือ ถึงขั้วโลกเหนือ
 เขตหนาวใต้ อยู่ระหว่างละติจูด 66.50 ใต้ ถึง ขั้วโลกใต้

แกนโลกเอียงน้อยลงทำให้เขตร้อน เคลื่อนที่เข้าหาเส้นศูนย์สูตรโลก

ละติจูด 23.5 องศา คือขอบของเขตร้อนที่อยู่ ระหว่างละติจูด 23.5 องศาใต้กับละติจูด 23.5 องศาเหนือ มุม 23.5 องศา คือ ความเอียงของ แกนหมุนของโลกจากแนวตั้งฉากกับระนาบทาง โคจรรอบดวงอาทิตย์ ซึ่งแทนด้วย E ถ้า E ลดลง เขตร้อนของโลกก็ต้องลดลงด้วย ปัจจุบัน E ลดลง ในอัตราประมาณ 0.475" ต่อปี หรือ 47.5" ต่อ ศตวรรษ หากคิดเป็นระยะทางจะได้ 14.7 เมตรต่อ ปี หรือ 1.47 กิโลเมตรต่อศตวรรษ นั่นคือ เส้นที่ แบ่งเขตร้อนซึ่งตรงกับภาษาอังกฤว่าเส้นทรอปิก (tropics) กำลังเคลื่อนเข้าหาเส้นศูนย์สูตรของโลก ด้วยความเร็วสูงอย่างไม่น่าเชื่อ 14.7 เมตรต่อปี สูง กว่าอัตราการเดินทางของเพลดเทกไทนิค ซึ่งเลื่อน เพียงปีละ 13 เซนติเมตรเป็นอย่างมาก

หากคิดเป็นพื้นที่เขตร้อนจะลดลงปีละประมาณ 1,080 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณที่เป็น ทะเลเป็นมหาสมุทร บริเวณที่เป็นพื้นดินประมาณ 330 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น และทวีป แอฟริกาเป็นผืนแผ่นดินใหญ่ที่เส้นแบ่งเขตร้อน ทั้งสองผ่าน

เมื่อเขตร้อนลดลง เขตหนาวก็ต้องเพิ่มขึ้น นั่น คือ แกนโลกเอียงลดลงกำลังพาโลกไปสู่ขั้วน้ำแข็ง แกนโลกเอียงน้อยที่สุด 22.6 องศา ในอีก 10,200 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่เขตร้อนเหลือน้อยที่สุด หลังจากนั้นแกนโลกจะเริ่มเอียงมากขึ้นทีละน้อย เขตร้อนเพิ่มขึ้น ปรากฏการณ์โลกร้อนขึ้นเพราะ แกนโลกเอียงมากขึ้นก็จะตามมา กลายเป็นโลกเข้าสู่ ขั้วน้ำแข็งละลายเนื่องจากเขตหนาวลดลง

การส่ายของแกนหมุนของโลกทำให้เส้นศูนย์ สูตรฟ้าเลื่อนไปตัดกับสุริยวิถีทางทิศตะวันตกของ จุดเดิมปีละ 50"

เมื่อสังเกตตำแหน่งของดวงอาทิตย์บนฟ้าจะ พบว่า ดวงอาทิตย์เลื่อนไปทางทิศตะวันออกวันละ ประมาณเกือบ 1 องศา พอครบปีก็กลับมาที่เก่า ทั้งนี้ เป็นเพราะโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เส้นทาง ที่ดวงอาทิตย์ผ่านไปเรียกว่า สุริยวิถี ซึ่งเอียงกับ ระนาบเส้นศูนย์สูตรเป็นมุม E จุดตัดกันของสุริยวิถี และเส้นศูนย์สูตรฟ้ามี 2 จุด คือ จุดที่ดวงอาทิตย์อยู่ ในวันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน ตำแหน่ง ดวงอาทิตย์ในวันที่ 21 มีนาคม เรียกว่า วสันตวิษุวัต ซึ่งควรเรียกว่า วิษุวัตในเดือนมีนาคม สุริยวิถีผ่านกลุ่มดาวจักรราศี 12 กลุ่ม และกลุ่มดาว เหล่านี้อยู่คงที่บนฟ้า เป็นกลุ่มดาวที่ใช้อ้างอิงซึ่ง ไทยเรานำมาตั้งเป็นชื่อเดือนสุริยคติ เช่น กลุ่มดาว แมงป่อง เป็นที่มาของเดือนพฤศจิกายน พฤศจิกายน แปลว่า แมงป่อง หนาว แปลว่า มาถึง หรือมาแล้ว สิ่งที่มาถึงกลุ่มดาวแมงป่องก็คือดวงอาทิตย์ ใน อดีตเมื่อกว่า 2,000 ปีมาแล้ว ดวงอาทิตย์อยู่ใน กลุ่มดาวแมงป่องตลอดเดือนพฤศจิกายน แต่ใน ปัจจุบันดวงอาทิตย์จะเข้าสู่กลุ่มดาวแมงป่องตั้งแต่ ปลายเดือนพฤศจิกายน โดยช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน ดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่มดาวคันชั่ง ซึ่งอยู่ติด กลุ่มดาวแมงป่องในทิศตะวันตกสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะการส่ายของแกนหมุนของโลกทำให้จุด วสันตวิษุวัตเลื่อนไปทางทิศตะวันตกของจุดเดิมปี ละ 50" ในเวลา 2,000 ปี จุดวสันตวิษุวัตเลื่อนไป ทางทิศตะวันตกเกือบ 28 องศา จุดวสันตวิษุวัต คือจุดตั้งต้นของราศีเมษ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเดือน เมษายนและกลุ่มดาวแกะ ปัจจุบันนี้จุดนี้อยู่ในกลุ่ม ดาวปลา ต้องรอถึงปลายเดือนเมษายน ดวงอา ทิตย์จึงจะเข้าไปสู่กลุ่มดาวแกะเช่นเดียวกันกับต้อง รอถึงปลายเดือนพฤศจิกายน ดวงอาทิตย์จึงจะเข้า สู่กลุ่มดาวแมงป่อง

เส้นแบ่งเขตร้อนเหนือกับเขตอบอุ่นเหนือที่ เรียกว่า Tropic of Cancer นั้นปัจจุบันไม่ได้อยู่ใน กลุ่มดาวปู(Cancer) แต่อยู่ในกลุ่มดาวคนคู่ (Gemini) ดังนั้น จึงควรเรียกว่า Tropic of Gemini ในทำนองเดียวกัน เส้นแบ่งเขตร้อนใต้กับเขต อบอุ่นใต้ต้องเปลี่ยนจาก Tropic of Capricorn เป็น Tropic of Sagittarius (คนยิงธนู)

