

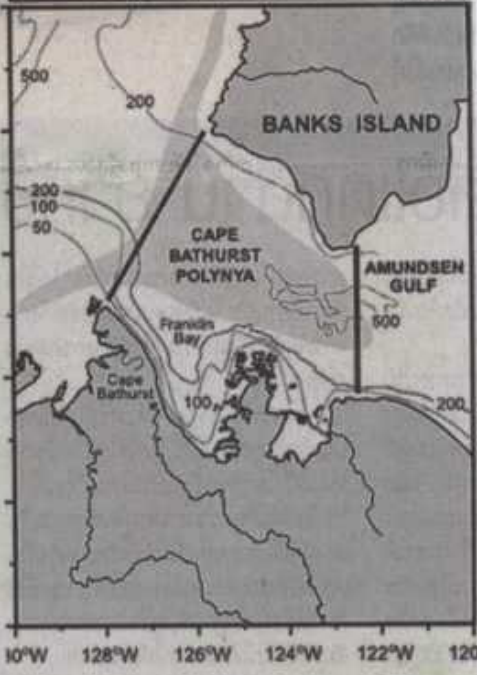
# ร้อน ร้อน หนาว หนาว

**ที่** ึ่งการเฝ้าสังเกตการณ์และแบบจำลองคอมพิวเตอร์ได้พิสูจน์ให้เห็นมานานแล้วว่า ทวีปอาร์คติก มีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลของสภาพอากาศโลก อย่างไรก็ดี ในตลอดช่วง 10 ปีที่ผ่านมา สภาพแวดล้อมในทวีปอาร์คติกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ส่งผลต่อสภาพภูมิอากาศในหลายพื้นที่ทั่วโลกอย่างฉับพลัน และจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและประชากรโลกในท้ายที่สุด สิ่งมีชีวิตจำนวนมากที่ต้องปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศในปัจจุบันอาจเผชิญกับความสูญหายในช่วงสั้นๆ เพื่อปรับตัวให้อยู่รอด

จากการติดตามข้อมูลอุณหภูมิผิวโลก แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิแถบขั้วโลกเหนือตั้งแต่ปี 1981-2001 มีอุณหภูมิสูงขึ้น 8 เท่า เมื่อเทียบกับอุณหภูมิของทวีปอาร์คติกเมื่อ 100 ปีก่อน นอกจากนี้ ฤดูกาลยังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดด้วย โดยฤดูใบไม้ผลิ และฤดูใบไม้ร่วงแถบอาร์คติก มีอากาศอบอุ่นขึ้น แถบระยะเวลาละลายตัวของน้ำแข็งในทะเลยังใช้เวลายาวนานขึ้นตั้งแต่ 10 ถึง 17 วันในรอบ 10 ปี

เมื่อไม่นานมานี้มีการศึกษาวิจัยที่นำโดย ยีปิง หลิว นักวิทยาศาสตร์จากสถาบันเทคโนโลยีจอร์เจีย ซึ่งค้นพบว่า เมื่อนำข้อมูลน้ำแข็งระหว่างปี 1978-2002 ที่ได้จากการสำรวจของดาวเทียมโนเบิล 7 ของนาซา และดาวเทียมตรวจสอบสภาพอากาศหลายดวงมาศึกษา สามารถสังเกตเห็นได้ว่าน้ำทะเลในอาร์คติกแผ่ขยายตัวกว้างขึ้น

รายงานดังกล่าวชื่อว่า "Recent Arctic Sea Ice Variability : Connections to the Arctic Oscillation and the ENSO." ตีพิมพ์เมื่อเดือนพฤษภาคม 2004 ในวารสาร Geophysical Research Letters โดยหลิวกล่าวไว้ที่น่าครั่นคร้ามว่า "ถ้าแนวโน้มยังเป็นอยู่อย่างนี้ต่อไป น้ำแข็งในทะเลแถบอาร์คติกจะเริ่มบางลงในช่วงหน้าหนาว



และเกือบจะไม่มีแผ่นน้ำแข็งที่ผิวน้ำทะเลเลยในหน้าร้อน หากภาวะเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศยังคงเพิ่มสูงขึ้น"

อาร์คติกเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อสภาพอากาศโลกเพราะพื้นที่ดังกล่าวทำหน้าที่เสมือนเป็น "แหล่งรองรับ" พลังงานที่สิ้นเหลือของโลก ทั้งนี้ ผิวโลกทั้งหมดจะมีพลังงานที่สมดุลได้ก็ต่อเมื่อความร้อนถูกถ่ายโอนผ่านกระแสลมในบรรยากาศ และกระแสน้ำในมหาสมุทรจากบริเวณเส้นศูนย์สูตรไปจนถึงขั้วโลกเหนือและใต้ ซึ่งเป็นจุดสุดท้ายที่พลังงานจะถูกปล่อยออกสู่อวกาศ

แต่ถ้าอากาศในบริเวณอาร์คติกยังคงร้อนต่อเนื่องเร็วกว่าบริเวณแลตติจูด



ตอนล่าง อาจทำให้การส่งผ่านความร้อนไปยังขั้วโลกใต้ทำได้ช้าลง และยังทำให้การไหลเวียนของกระแสลมในชั้นบรรยากาศอ่อนลงเช่นกัน สภาพเช่นนี้อาจทำให้ร่องมรสุม และความหนาแน่นเปลี่ยนแปลงไป แต่ผลกระทบสำคัญที่สุดจะเกิดกับอุณหภูมิโลก มหาสมุทรสามารถรองรับปริมาณความร้อนและความชื้นได้อย่างมหาศาล และเมื่อความร้อนถูกถ่ายผ่านจากผิวมหาสมุทรไปยังชั้นบรรยากาศ อุณหภูมิ และรูปแบบของแรงกดอากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด

นักวิทยาศาสตร์บางคนคาดการณ์ว่า อุณหภูมิผิวน้ำแถบแลตติจูดตอนล่างที่อุ่นขึ้นทำให้เกิดความแปรปรวนทางตอนใต้ และเป็นต้นเหตุของเอลนีโญหรือสภาวะที่เรียกว่า ENSO รุนแรงขึ้น และเริ่มมีบทบาทมากขึ้นต่อสภาพอากาศของโลก

ตอนปลายทศวรรษ 1950 ได้มีการค้นพบว่าปรากฏการณ์เอลนีโญมีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation - SO) โดยเอลนีโญเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดในมหาสมุทร ส่วนความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้เกิดในบรรยากาศ ในช่วงที่เกิดเอลนีโญความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลบริเวณตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรต่ำกว่าปกติ ขณะที่ความกดอากาศอีกฝั่งหนึ่งของมหาสมุทร (บริเวณอินโดนีเซียและตอนเหนือของออสเตรเลีย) สูงกว่าปกติ ลักษณะเช่นนี้จะเชื่อมโยงและเกิดขึ้นพร้อมๆ กับลมตะวันออกเฉียงใต้มีกำลังอ่อน เกิดเป็นลมฝ่ายตะวันตกแทนที่ ซึ่งจะพัดพาน้ำทะเลทางด้านตะวันตกของมหาสมุทร

แปซิฟิกซึ่งปกติมีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทร จากความสัมพันธ์กันเช่นนี้ เมื่อกาลวถึงเอลนีโญจึงมักกล่าวถึงความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ด้วย และรวมเรียกว่าเอนโซ ซึ่งมาจากภาษาอังกฤษ ENSO ที่ย่อมาจาก El Nino /Southern Oscillation

เอลนีโญเกิดขึ้นทางแถบอเมริกาใต้ได้เช่นกันเมื่อผิวมหาสมุทรนอกชายฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้มีอุณหภูมิสูงขึ้น เหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นทุก 4-12 ปี เมื่อน้ำเย็นที่อุดมไปด้วยสารอาหารไม่ลอยขึ้นมาจากพื้นสมุทร ส่งผลให้แพลงตอนและปลาอดตาย และยังส่งผลกระทบต่อกระแสลมในแปซิฟิก ร่องมรสุม และทำให้เกิดรูปแบบอากาศที่ผิดปกติในส่วนต่างๆ ของโลก การแปรปรวนแถบซีกโลกใต้เห็นได้จากแรงกดอากาศสูงและต่ำที่แตกต่างกันมากมายระหว่างตาฮิติ และตารวิน ในออสเตรเลีย

นอกจากนี้ นักวิจัยบางรายเชื่อว่า ระบบวัฏจักรแรงกดอากาศที่เรียกว่าการเปลี่ยนทิศทางของกระแสลมในอาร์คติก (Arctic Oscillation - AO) อาจส่งผลให้น้ำแข็งในทะเลอาร์คติกลดลง กระแสลมที่เปลี่ยนทิศทางดังกล่าวเป็นผลมาจากรูปแบบของระบบแรงกดอากาศสูงและต่ำบริเวณอาร์คติกและแลตติจูดตอนกลาง ดังนั้น เมื่อกระแสลมเกิดเปลี่ยนทิศทางในการพัดพาเหมือนกับที่เคยเกิดขึ้นเมื่อ 20 ปีที่แล้ว จะส่งผลให้เกิดความกดอากาศต่ำปกคลุมทั่วบริเวณมหาสมุทรอาร์คติก นักวิทยาศาสตร์บางรายตั้งทฤษฎีว่า อุณหภูมิโลกที่ร้อนขึ้นอาจทำให้กระแสลมพัดเอาความร้อนมายังอาร์คติก



อาร์คติกเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อ  
สภาพอากาศโลกเพราะพื้นที่ดังกล่าว  
ทำหน้าที่เสมือนเป็น “แหล่งรองรับ”  
พลังงานที่ล้นเหลือของโลก



ความแปรปรวนดังกล่าวช่วยอธิบาย  
ได้ว่าทำไมน้ำแข็งในทะเลถึงบางกว่าปี  
ก่อน เนื่องจากในทศวรรษที่ 1980 การ  
เปลี่ยนแปลงของกระแสลมที่เกี่ยวข้อง  
กับอากาศแปรปรวน ทำให้น้ำแข็งแยก  
ออกจากกันและผลึกต้นน้ำแข็ง  
จำนวนมากขึ้นจากอาร์คติกไหลเคลื่อนเข้า  
ไปในมหาสมุทรแอตแลนติกระหว่าง  
กรีนแลนด์และนอร์เวย์

อย่างไรก็ดี การศึกษาของหลิวเกี่ยวกับ  
กับแนวโน้มที่จะเกิดอากาศวิปริตอันเป็น  
ผลมาจากอุณหภูมิที่อุ่นขึ้นบริเวณขั้วโลก  
ยังไม่สามารถอธิบายแนวโน้มของน้ำแข็ง  
ในทะเลแถบอาร์คติกเมื่อไม่นานมานี้ได้  
แต่อย่างน้อยงานวิจัยของเขาก็พบว่า ใน  
แต่ละปี ความแปรปรวนของกระแสลม  
และกระแสน้ำที่เกิดขึ้นมีอิทธิพลต่อน้ำ  
แข็งในทะเลอาร์คติกในระดับหนึ่ง ยก  
ตัวอย่าง ความผันผวนของกระแสลมที่  
เกิดในอาร์คติก เรามักจะสังเกตเห็นว่ามี  
น้ำแข็งทางฝั่งตะวันตกของอาร์คติกมาก  
ขึ้น ขณะที่ฝั่งตะวันออกของอาร์คติกมี  
น้ำแข็งปกคลุมน้อยลง หลิวตั้งข้อสังเกต  
อย่างไรก็ดี ในช่วงที่เกิดเหตุการณ์เอลนี  
โญรุนแรง กลับพบว่าทั้งฝั่งตะวันออก  
และตะวันตกของอาร์คติกมีน้ำแข็งหนา  
ขึ้นทั้งสองฟาก

ขณะที่การละลายของน้ำแข็งในทะเล  
อาร์คติกมีอิทธิพลต่อการไหลเวียนของ  
ลมในบรรยากาศบริเวณแลตติจูดกลาง  
และบน และส่งผลต่อรูปแบบอากาศของ  
โลก และร่องมรสุม สภาพการณ์ดังกล่าว  
ยังเป็นภัยคุกคามความหลากหลายทาง

ชีวภาพในมหาสมุทรอาร์คติกด้วยเช่นกัน  
เควิน แอร์ริโก จากมหาวิทยาลัย  
สแตนฟอร์ด ได้ทำการศึกษาเรื่อง  
“Annual Cycles of Sea Ice and  
Phytoplankton in Cape Bathurst  
Polynya, Southeastern Beaufort  
Sea, Canadian Arctic” ตีพิมพ์ใน  
วารสารงานวิจัยภูมิศาสตร์กายภาพเมื่อ  
เดือนเมษายน 2004 เขาได้ทำการสำรวจ  
ผลกระทบจากภาวะน้ำแข็งลดลงในทะเล  
ต่อระบบนิเวศทางทะเลแถบอาร์คติกฝั่ง  
แคนาดา งานวิจัยดังกล่าวได้ตรวจสอบ  
ความเกี่ยวเนื่องกันระหว่างวงจรของน้ำ  
แข็งในทะเลประจำปีกับปริมาณผลผลิต  
ทางชีวภาพบริเวณทะเลมบารัสส์ ที่เรียก  
ว่า โพลินียัส (Polynyas) ซึ่งหมายถึง  
บริเวณทะเลเปิด หรือทะเลที่มีน้ำแข็งปก  
คลุมน้อย และมักทำให้เกิดลมแรงขนาด  
พัดน้ำแข็งออกจากชายฝั่งได้

แม้ว่าบริเวณดังกล่าวจะค่อนข้างเล็ก  
แต่โพลินียัสกลับแสดงบทบาทสำคัญใน  
กระบวนการเชิงชีวภาพและกาย  
ภาพบริเวณขั้วโลก ยกตัวอย่างในแอน  
ตาร์กติคตะวันออก กลุ่มนกเพนกวินอะเด  
ลิกว่า 90% ใช้พื้นที่ใกล้เคียงกับโพลินียัส  
ชายฝั่งเป็นถิ่นพำนักอาศัยเขาพบว่าทะเล  
เปิดแถวแหลมบารัสส์มีลักษณะแตก  
ต่างที่เฉพาะตัว

การเติบโตของไฟโตแพลงตอนใน  
บริเวณนี้ยังมีลักษณะที่แตกต่างอย่างเด่น  
ชัด ไฟโตแพลงตอนเป็นสิ่งมีชีวิตที่คล้าย  
พืช มีคลอโรฟิลล์สีเขียว และเป็นแหล่ง  
อาหารหลักสำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

และนกทะเลทั้งยังเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีหน้าที่หลักในการสังเคราะห์แสงในมหาสมุทรด้วย

ทะเลเปิดโพลีนีส์มีลักษณะเป็นทะเลต้นตามแนวชายฝั่ง แสดงแดดสามารถส่องลงไปถึงที่บนของมหาสมุทรได้ จึงเป็นบริเวณที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของไฟโตแพลงตอน

"ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการก่อตัวของโพลีนีส์ และพัฒนาการของการเติบโตของแพลงตอนเป็นสิ่งสำคัญ เพราะว่ามันจะส่งเสริมให้เกิดองค์ประกอบอื่นสำหรับระบบนิเวศทางทะเล" แอร์ริโก กล่าว สัตว์ทะเลหลายชนิดใช้โพลีนีส์เป็นแหล่งหาอาหารและเลี้ยงลูก และเนื่องจากอุณหภูมิในแต่ละฤดูกาลมีอิทธิพลต่อการก่อตัวของโพลีนีส์ จึงไม่ต้องสงสัยเลยว่าสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงจะมีผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหารในทะเลใหญ่หลวงแค่ไหน ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

ในการคำนวณหาจำนวนไฟโตแพลงตอนที่เกิดขึ้นในอาร์คติกแอร์ริโกได้รวบรวมข้อมูลจาก SeaWiFS ดาวเทียมดวงหนึ่ง ซึ่งย่อมาจาก Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor ดาวเทียมดวงนี้ได้วัดปริมาณของแสงที่ออกมาจากมหาสมุทรด้วยความยาวคลื่นที่ต่างกัน และสามารถวัดความหนาแน่นของสีเขียวที่มาจากคลอโรฟิลล์ในไฟโตแพลงตอนได้ด้วย

ภาวะโลกร้อนอาจทำให้แผ่นน้ำแข็งที่ปกคลุมทะเลแถบอาร์คติกลดลง และอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณของไฟโตแพลงตอน การเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศโลกมีอิทธิพลมากกว่าแค่ละลายน้ำแข็ง มันอาจจะทำให้รูปแบบของกระแสลมและการพัดตัวของน้ำเปลี่ยนแปลงไป ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนมีความซับซ้อนอย่างมาก แม้แต่นักวิทยาศาสตร์เองยังไม่รู้ว่าระบบนิเวศในอาร์คติกจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรจากสิ่งที่เกิดขึ้นนี้

"สิ่งมีชีวิตในอาร์คติกจำนวนมากได้รับสภาพการดำรงอยู่ให้เข้ากับน้ำแข็งในทะเล และแผ่นน้ำแข็งที่ลดลงย่อมมีผลกระทบต่อประชากรของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้อย่างแน่นอน" แอร์ริโก กล่าว "ส่วนอาร์คติกจะทำให้ผลผลิตของสิ่งมีชีวิตบริเวณนี้เพิ่มขึ้นหรือลดลงอันเนื่องมาจากแผ่นน้ำแข็งที่บางลงยังเป็นเรื่องที่ไม่ชัดเจนแต่ที่แน่ๆ

เราจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตพันธุ์ต่างๆ เหมือนกับที่เราเห็นกันอยู่ในทุกวันนี้ อันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของห่วงโซ่อาหาร" แอร์ริโกกล่าว

การเปลี่ยนแปลงของห่วงโซ่อาหารหมายความว่า สัตว์บางชนิดอาจสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งในทะเล ขณะที่บางชนิดไม่สามารถปรับตัวได้ และตายไปในที่สุด ที่ผ่านมามีชีวิตของสิ่งมีชีวิตอาจวิวัฒนาการเพื่ออยู่รอดในสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศใหม่

สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์รู้แน่ชัดอยู่เรื่องหนึ่ง ก็คือ ก๊าซเรือนกระจก ตั้งแต่คาร์บอนไดออกไซด์ ไปจนถึงชั้นบรรยากาศได้ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกมากขึ้น และทำให้โลกร้อนขึ้น เนื่องจากความร้อนในชั้นบรรยากาศได้อุ่นไอน้ำเอาไว้ การกลั่นตัวของน้ำฝนทั่วอาร์คติกได้เพิ่มปริมาณขึ้นมากกว่าทั้งที่แถบแลตติจูดอื่นๆ ในโลก น้ำทะเลได้หนุนขึ้นยกบนแผ่นดินและถูกเข้าไปยังแม่น้ำ ข้อมูลได้แสดงให้เห็นว่าน้ำจืดในแม่น้ำสามสายในไซบีเรียได้เพิ่มปริมาณมากขึ้นคิดจากราว 1 ใน 4 ของกระแสน้ำที่ไหลในแต่ละปีของแม่น้ำมิสซิสซิปปี น้ำจากแม่น้ำดังกล่าวไหลตรงลงสู่มหาสมุทรอาร์คติก

กระแสของมหาสมุทรทั่วโลกถูกควบคุมโดยน้ำเย็นที่มีความหนาแน่นที่จมอยู่ใต้อาร์คติก กระแสน้ำเย็นนี้จะเคลื่อนตัวลงใต้มายังเส้นศูนย์สูตร และลงไปถึงทวีปแอฟริกาตะวันตก จากนั้นจะวนกลับขึ้นเหนือพร้อมกับอุณหภูมิต่ำกว่าจากเขตร้อนขึ้นสู่พื้นผิวมุ่งขึ้นเหนือ จากนั้นจึงปล่อยความร้อนกลับคืนสู่ชั้นบรรยากาศ

ด้วยเหตุนี้ การไหลของน้ำจืดลงมายังมหาสมุทรอาร์คติกอาจสกัดไม่ให้น้ำในบริเวณดังกล่าวจมลงสู่ข้างล่างและหยุดกระบวนการไหลวนของกระแสน้ำเย็น การเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำในมหาสมุทรอาจมีผลอย่างมากกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และเรื่องต่างๆ และอาจทำให้พื้นที่บางแห่งอย่างอังกฤษ และแคนาดาจะร้อนอวกขึ้นมีอากาศเป็นลมมากกว่าที่ควรจะเป็น

ฟังดูแล้วทำให้นึกถึงภาพยนตร์เรื่อง The Day After Tomorrow ขึ้นมาจับใจ