ก 12571

ปีที่ 25 ฉบับที่ 8605 กรุงเทพธุรกิจ วันเสาร์ที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2555 หน้า 4

เข้าใจ 'พายุสุริยะ' ให้ลึกกว่าข่าวในสื่อ

การลุกจ้าของดวงอาทิตย์ เมื่อวันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2555 ที่มาของภาพ : http://www.nasa.gov/images/content/617859main-012212-flare304

EventHorizon

เรื่อง: บัญชา ธนบุญสมบัติ
buncha2509@gmail.com
www.facebook.com/buncha2509

ช่วงต้นปี พ.ศ. 2555 มีข่าวเกี่ยวกับพายุสุริยะหลายครั้ง ทำให้ผมคิดว่าคนไทยน่าจะได้เรียนรู้เรื่องนี้กันเพิ่มเติม เนื่องจากข่าวและการให้ข้อมูลในประเด็นนี้ยังไม่ได้แยกแยะสาเหตุการเกิดและผลกระทบซึ่งอาจมีได้หลายแบบ อีกทั้งคำว่า 'พายุสุริยะ' เป็นเพียงคำง่ายๆ แบบเหมารวมเท่านั้น คล้ายๆ พูดว่า 'น้ำท่วม' แต่ไม่ได้แยกแยะว่าท่วมที่ไหนบ้าง? ท่วมเพราะอะไร? จะท่วมนานแค่ไหน? รวมทั้งชาวบ้านในแต่ละพื้นที่จะได้รับผลกระทบอย่างไร? ฯลฯ ท่านองนั้น

หากเราแยกแยะประเด็นต่างๆ ให้ละเอียดเพียงพอ ก็ย่อมทำให้การสื่อสารและการจัดการต่างๆ มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังทำให้การต่อยอดความรู้สามารถทำได้ง่ายขึ้นอีกด้วย บทความนี้จะนำเสนอประเด็นต่างๆ ผ่านคำถาม-คำตอบ ดังต่อไปนี้

1. "พายุสุริยะ" คืออะไร?

ตอบ : คำว่า **พายุสุริยะ (solar storm)** เป็นคำง่ายๆ ที่สื่อสารมวลชนใช้เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดจากดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์ดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อโลกและมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ (ซึ่งจะกล่าวถึงในข้อ 2)

ศัพท์วิชาการเรียกปรากฏการณ์ที่เกิดบนดวงอาทิตย์ว่า **กัมมันตภาพสุริยะ (solar activity)** และเรียกสภาพอวกาศรอบโลกที่อาจได้รับผลกระทบจากพายุสุริยะว่า **ลมฟ้าอวกาศ (space weather)**

หากนักวิทยาศาสตร์ต้องการระบุสาเหตุของพายุสุริยะให้ชัดเจนก็จะใช้คำ 4 คำ ดังต่อไปนี้

(1) **ลมสุริยะ (Solar Wind)** : อนุภาคที่ปล่อยออกมาจากดวงอาทิตย์ มีความเร็วในช่วง 300-800 กิโลเมตรต่อวินาที

(2) **การลุกจ้าของดวงอาทิตย์ (Solar Flare)** : การระเบิดบนดวงอาทิตย์ซึ่งปล่อยพลังงานในรูปของแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นต่างๆ ออกมาอย่างรุนแรง

(3) **การพ่นมวลโคโรนา (Coronal Mass Ejection)** : ก้อนพลาสมาขนาดมหึมาและมีสนามแม่เหล็กที่แปรปรวนซึ่งดวงอาทิตย์ปลดปล่อยออกมา เรียกย่อว่า CME (โปรดสังเกตว่าฝรั่งเองใช้คำนี้ไม่ค่อยตรงตามไวยากรณ์ คือตัวศัพท์แปลตรงตัวว่า การพ่นมวลโคโรนา แต่ความหมายที่ใช้กันคือ ตัวเนื้อสารที่พ่นออกมา)

(4) **อนุภาคสุริยะพลังงานสูง (Solar Energetic Particle)** : อนุภาคซึ่งมีพลังงานในช่วง 1 หมื่น ถึง 1 หมื่นล้านอิเล็กตรอนโวลต์ที่เกิดขึ้นพร้อมกับการลุกจ้า หรือการพ่นมวลโคโรนา เรียกย่อว่า SEP

บทความตอนที่ 1 นี้จะพูดถึงสาเหตุสองอย่างแรกคือ ลมสุริยะและการลุกจ้าของดวงอาทิตย์ ก่อน

[ต่อด้านหลัง]

2. "พายุสุริยะ" ส่งผลกระทบอย่างไรได้บ้าง?

ตอบ : องค์การมหาสมุทรและบรรยากาศแห่งชาติ (National Oceanographic and Atmospheric Administration) หรือ โนอา (NOAA) ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งสถาบันที่รับผิดชอบเรื่องพายุสุริยะโดยตรง ได้ระบุผลกระทบจากพายุสุริยะไว้ใน 3 ลักษณะ ดังนี้

(1) **พายุแม่เหล็กโลก (Geomagnetic Storm)** : การที่สนามแม่เหล็กโลกรวนเนื่องจากถูกสนามแม่เหล็กจากดวงอาทิตย์รบกวน

(2) **พายุรังสีสุริยะ (Solar Radiation Storm)** : การที่อนุภาคพลังงานสูงมีจำนวนเพิ่มขึ้น

(3) **การขาดหายของสัญญาณวิทยุ (Radio Blackout)** : การที่คลื่นวิทยุถูกรบกวนเนื่องจากบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์แตกตัวมากขึ้น

3. สาเหตุและผลกระทบของพายุสุริยะสัมพันธ์กันอย่างไร?

ตอบ : ผลกระทบในข้อ 2 เกิดจากสาเหตุในข้อ 1 ดังตารางแสดงความสัมพันธ์ต่อไปนี้

ผมมีข้อสังเกตว่า ความสับสนในการรายงานและการรับรู้ข่าวพายุสุริยะอาจเกิดจากสาเหตุ 3 ประการ ได้แก่

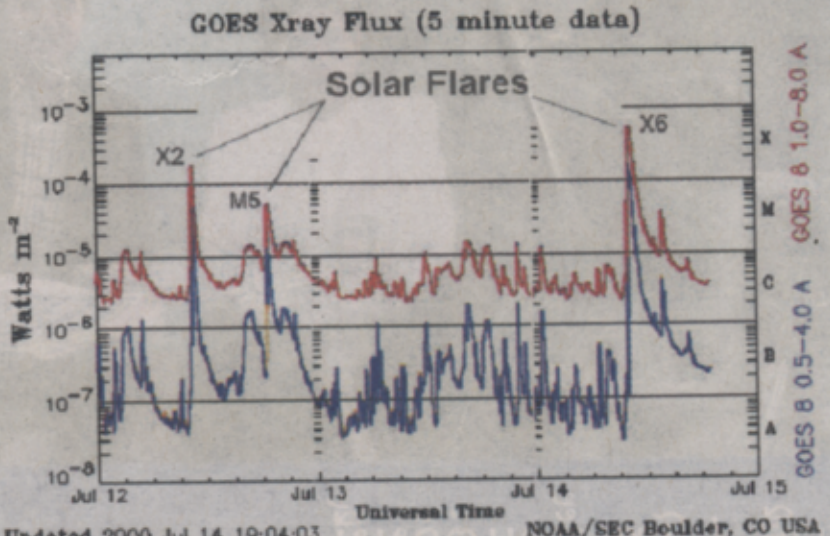
หนึ่ง-พายุแม่เหล็กโลก (geomagnetic storm) อาจเกิดจากทั้งลมสุริยะ (solar wind) และการพ่นมวลโคโรนา (CME) ส่วนการขาดหายของสัญญาณวิทยุ (radio blackout) อาจเกิดจากทั้งการลุกจ้า (solar flare) และอนุภาคสุริยะพลังงานสูง

สอง-การพ่นมวลโคโรนาไม่จำเป็นต้องเกิดพร้อมกับการลุกจ้า แต่บ่อยครั้งก็เกิดร่วมกัน (ซึ่งทำให้วงการวิทยาศาสตร์เคยเข้าใจผิดไปว่าการลุกจ้าเป็นสาเหตุทำให้เกิดพายุแม่เหล็กโลก)

สาม-อนุภาคสุริยะพลังงานสูง (SEP) อาจเกิดร่วมกับการลุกจ้า (solar flare) หรือการพ่นมวลโคโรนา (CME) ก็ได้ ซึ่งอาจทำให้เราเข้าใจไปว่าการลุกจ้าเป็นสาเหตุโดยตรงของพายุรังสีสุริยะ ทั้งนี้ควรพูดว่า อนุภาคสุริยะพลังงานสูงที่เกิดพร้อมกับการลุกจ้าเป็นสาเหตุของพายุรังสีสุริยะจะแม่นยำกว่า

สาเหตุ	ผลกระทบ		
	Geomagnetic Storm	Solar Radiation Storm	Radio Blackout
Solar Wind	✓		
Solar Flare			✓
CME	✓		
SEP		✓	✓

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบของพายุสุริยะแบบต่างๆ



กราฟแสดงฟลักซ์ของรังสีเอกซ์ที่เกิดจากการลุกจ้าในช่วงวันที่ 12-15 กรกฎาคม ค.ศ. 2000
ที่มาของภาพ : http://spaceweather.com/glossary/flareclasses.html

4. ลมสุริยะคืออะไร? มีผลอย่างไรต่อโลก?

ตอบ : **ลมสุริยะ (solar wind)** เป็นกระแสของอนุภาคมีประจุที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากบรรยากาศชั้นนอกสุดของดวงอาทิตย์ อนุภาคส่วนใหญ่ ได้แก่ โปรตอนและอิเล็กตรอน ซึ่งมีพลังงานในช่วง 1,500-10,000 อิเล็กตรอนโวลต์ และมีนิวเคลียสของธาตุบางชนิด (เช่น ฮีเลียม) ปะปนอยู่ด้วยแต่ในปริมาณที่น้อยกว่า

อนุภาคในลมสุริยะแบ่งได้เป็นสองกลุ่ม ได้แก่ ลมสุริยะช้า (slow solar wind) ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยอัตรา 300-400 กิโลเมตรต่อวินาที และลมสุริยะเร็ว (fast solar wind) ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยอัตรา 700-800 กิโลเมตรต่อวินาที ด้วยความเร็วในระดับ 300-800 กิโลเมตรต่อวินาทีนี้ ทำให้มีการเรียกลมสุริยะว่า ลมสุริยะความเร็วสูง (High-speed Solar Wind)

เมื่อลมสุริยะปะทะกับสนามแม่เหล็กของโลก จะทำให้สนามแม่เหล็กของโลกบิดเบี้ยวไป อนุภาคในลมสุริยะบางส่วนจะถูกเก็บกักในบริเวณที่เรียกว่า แถบรังสีแวนแอลเลน (Van Allen radiation belt) และบางส่วนจะเคลื่อนเข้าสู่บริเวณขั้วแม่เหล็กโลกเกิดเป็นแสงออโรรา (aurora) ลมสุริยะอาจทำให้เกิดพายุแม่เหล็กโลกในระดับอ่อนๆ ได้

5. การลุกจ้าของดวงอาทิตย์ คืออะไร? ส่งผลกระทบอย่างไร?

ตอบ : **การลุกจ้าของดวงอาทิตย์ (Solar Flare)** หรือบางครั้งเรียกสั้นๆ ว่า **การลุกจ้า (flare)** เป็นการระเบิดบนดวงอาทิตย์ซึ่งเกิดจากการที่สนามแม่เหล็กปลดปล่อยพลังงานออกมาอย่างฉับพลัน โดยจะเกิดเหนือจุดบนดวงอาทิตย์ การลุกจ้าปลดปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในทุกช่วงความยาวคลื่น ตั้งแต่คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ รังสีอินฟราเรด แสงที่ตามองเห็น รังสียูวี รังสีเอกซ์ ไปจนถึงรังสีแกมมา

รังสีเอกซ์ทำให้โมเลกุลในบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์แตกตัวมีประจุเพิ่มขึ้น ส่งผลให้สัญญาณวิทยุความถี่สูง (high-frequency radio หรือ HF radio) หรือวิทยุคลื่นสั้น (short-wave radio) ถูกรบกวน ผลกระทบของพายุสุริยะในลักษณะนี้เรียกว่า **การขาดหายของสัญญาณวิทยุ (Radio Blackout)**

6. เราจัดระดับความรุนแรงของการลุกจ้าและผลกระทบอย่างไร?

ตอบ : แม้ว่าการลุกจ้าจะส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาในทุกช่วงความยาวคลื่น แต่นักวิทยาศาสตร์ได้เลือกใช้รังสีเอกซ์ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 1-8 อังสตรอม (ตรวจจับด้วยดาวเทียม GOES 8) ในการจำแนกระดับความรุนแรง

เกณฑ์ดังกล่าวใช้ค่าความเข้มสูงสุดซึ่งมีหน่วยวัตต์ต่อตารางเมตร โดยมีระดับ B (ความเข้มต่ำกว่า 0.000001 วัตต์ต่อตารางเมตร) ระดับ C (ตั้งแต่ 0.000001 แต่ไม่ถึง

0.00001 วัตต์ต่อตารางเมตร) ระดับ M (ตั้งแต่ 0.00001 แต่ไม่ถึง 0.0001 วัตต์ต่อตารางเมตร) และระดับ X (ตั้งแต่ 0.0001 วัตต์ต่อตารางเมตร ขึ้นไป)

ในแต่ละระดับ ยังแบ่งย่อยออกเป็น 9 ระดับย่อยด้วยสเกลเชิงเส้น เช่น M1 ถึง M9 ยกเว้นระดับ X ซึ่งมีระดับได้เกิน X9 ตัวอย่างของสเกลเชิงเส้น เช่น การลุกจ้าระดับ M5 มีความเข้มเป็น 5 เท่าของระดับ M1 เป็นต้น

เนื่องจากรังสีเอกซ์มีผลต่อคลื่นวิทยุความถี่สูง (HF radio) อีกทั้งยังมีผลต่อสัญญาณนำทางความถี่ต่ำ (low-frequency navigation signal) จึงได้มีการกำหนด **สเกลการขาดหายของสัญญาณวิทยุ (Radio Blackouts Scale)** เรียงจากผลกระทบรุนแรงน้อยสุดไปมากสุด เป็น 5 ระดับ โดยใช้ตัวอักษร R ตามด้วยตัวเลข 1-5 ได้แก่ R1 (Minor), R2 (Moderate), R3 (Strong), R4 (Severe) และ R5 (Extreme) โดยผลกระทบทั้ง 5 ระดับนี้เกิดจากการลุกจ้าระดับ M1, M5, X1, X10 และ X20 ตามลำดับ

ตัวอย่างผลกระทบจากการลุกจ้าที่รุนแรงไม่เท่ากัน เช่น การลุกจ้าระดับ R2 อาจทำให้คลื่นวิทยุความถี่สูงขาดหายไปหลายสิบนาที แต่ถ้าเป็นระดับ R3 คลื่นวิทยุอาจขาดหายไปราว 1 ชั่วโมง เป็นต้น

สังเกตว่า การลุกจ้าต้องรุนแรงระดับ M หรือ X เท่านั้น จึงจะส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญและเป็นข่าว ตัวอย่างเช่น การลุกจ้าเมื่อวันที่ 23 มกราคม ค.ศ. 2012 ซึ่งเป็นระดับ M9 เรียกว่า M-9 class solar flare เป็นต้น

ในครั้งหน้า ผมจะขอแนะนำสาเหตุของพายุสุริยะที่เหลือ ได้แก่ การพ่นมวลโคโรนาและอนุภาคสุริยะพลังงานสูง รวมทั้งผลกระทบอีก2 ลักษณะได้แก่ พายุแม่เหล็กโลก และพายุรังสีสุริยะ โปรดติดตามด้วยใจระทึก!

ในบทความตอนแรก ผมได้เล่าเรื่อง ลมสุริยะและการลุกจ้าของดวงอาทิตย์ไปแล้ว คราวนี้มาดูเรื่องสำคัญที่เหลือกันต่อครับ

7. การพ่นมวลโคโรนา คืออะไร?

ตอบ : การพ่นมวลโคโรนา (Coronal Mass Ejection) หรือ **CME** คือ ก้อนพลาสมาขนาดมหึมาที่ดวงอาทิตย์ปลดปล่อยออกมา ก้อนพลาสมานี้มาพร้อมกับสนามแม่เหล็กที่แปรปรวน ก้อน CME มีมวลเฉลี่ยประมาณหนึ่งหมื่นล้านตัน และเคลื่อนที่เร็วในช่วง 20-3,200 กิโลเมตรต่อวินาที โดยปกติ CME ส่วนใหญ่มักจะใช้เวลาราว 1-5 วัน ในการเคลื่อนที่มายังโลก

ในช่วงที่ดวงอาทิตย์ค่อนข้างซบเซาที่สุด (เรียกว่า Solar Minimum) อาจมี CME ออกมา 1 ก้อนในหนึ่งสัปดาห์ แต่ในช่วงที่ดวงอาทิตย์ขยันที่สุด (เรียกว่า Solar Maximum) อาจมี CME ออกมาได้ถึง 2-3 ก้อนต่อวัน (ดูเรื่องดวงอาทิตย์ 'ซบเซา' หรือ 'ขยัน' ในข้อ 12)

หาก CME พุ่งกระทบโลก จะทำให้เกิดพายุแม่เหล็กโลก (geomagnetic storm) ซึ่งจะได้กล่าวถึงในข้อ 8

หาก CME ความเร็วสูงเคลื่อนไปในกระแสลมสุริยะ จะเกิดคลื่นกระแทก (shock wave) ทางด้านหน้า และบริเวณคลื่นกระแทกนี้ก็จะเกิดอนุภาคสุริยะพลังงานสูง (Solar Energetic Particle, SEP) ซึ่งจะได้กล่าวถึงในข้อ 10

8. พายุแม่เหล็กโลก คืออะไร? ส่งผลกระทบต่อโลกอย่างไร?

ตอบ : โลกของเรามีสนามแม่เหล็กของตัวเอง เรียกว่า สนามแม่เหล็กโลก (geomagnetic field) สนามแม่เหล็กโลกนี้ปกป้องโลกจากอนุภาคต่างๆ ที่มาจากอวกาศ บริเวณในอวกาศที่มีสนามแม่เหล็กโลกเรียกว่า แมกนีโทสเฟียร์ (magnetosphere)

เมื่อ CME (รวมทั้งกระแสอนุภาคความเร็วสูง) เคลื่อนมาถึงโลก จะทำให้สนามแม่เหล็กของแมกนีโทสเฟียร์มีรูปร่างบิดเบี้ยวไป ในกรณีที่สนามแม่เหล็กที่มาพร้อมกับ CME (หรือกระแสอนุภาคความเร็วสูง) มีทิศทางพุ่งลงใต้ (ซึ่งตรงกันข้ามกับทิศทางสนามแม่เหล็กโลก) ก็จะทำให้สนามแม่เหล็กโลกถูกรบกวนอย่างรุนแรงจนบางส่วนจะเปิดออก และยอมให้อนุภาคจากดวงอาทิตย์พุ่งมาตามเส้นแรงแม่เหล็กเข้าสู่บริเวณชั้นโลกทั้งสองเกิดเป็นแสงออโรรา ส่วนที่บริเวณผิวโลก สนามแม่เหล็กโลกจะมีความเข้มลดลงอย่างฉับพลัน

และการลดลงนี้อาจคงตัวอยู่นานราว 6 ถึง 12 ชั่วโมง ก่อนที่จะค่อยๆ ฟื้นคืนสภาพกลับไปเหมือนเดิมโดยใช้เวลาหลายวัน การที่สนามแม่เหล็กโลกรวนในลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า**เกิดพายุแม่เหล็กโลก (geomagnetic storm)**

สนามแม่เหล็กที่ผิวโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงนี้อาจทำให้พื้นผิวโลกเกิดความต่างศักย์ได้สูงถึง 6 โวลต์ต่อกิโลเมตร ความต่างศักย์ดังกล่าวทำให้เกิด**กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำโดยสนามแม่เหล็กโลก (Geomagnetically Induced Current, GIC)** กระแส GIC นี้อาจไหลเข้าสู่ระบบต่างๆ เช่น ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า และท่อลำเลียงที่ทำจากโลหะ เป็นต้น

ในกรณีที่กระแส GIC ไหลเข้าสู่ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า ก็อาจทำให้อุปกรณ์ (เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า) เสียหาย เหตุการณ์นี้เคยเกิดที่รัฐควีเบค ประเทศแคนาดา เมื่อวันที่ 13 มีนาคม ค.ศ.1989 ทำให้คนกว่า 6 ล้านคน ไฟฟ้าดับนานถึง 9 ชั่วโมง

ในกรณีที่กระแส GIC ไหลเข้าสู่ท่อลำเลียงที่ทำจากโลหะ ก็อาจทำให้มิเตอร์ตรวจวัดการไหลในระบบท่อส่งข้อมูลผิดพลาด อีกทั้งยังทำให้ท่อผุกร่อนเร็วขึ้นอย่างมาก เชื่อกันว่าด้วยกลไกนี้ที่ทำให้ท่อส่งแก๊สธรรมชาติในรัสเซียผุกร่อนและเกิดแก๊สรั่วไหลจนไฟลุกไหม้เสียหาย เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน ค.ศ.1991

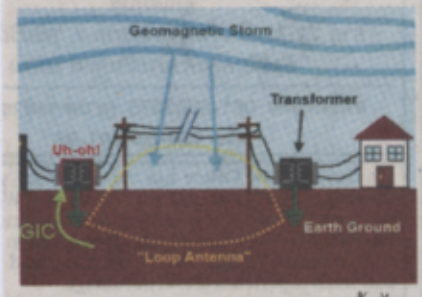
9. เราจัดระดับความรุนแรงของพายุแม่เหล็กโลกอย่างไร?

ตอบ : สเกลพายุแม่เหล็กโลก (Geomagnetic Storms Scale) แบ่งความรุนแรงเป็น 5 ระดับ โดยใช้ตัวอักษร G นำหน้าตัวเลข 1-5 ได้แก่ G1 (Minor), G2 (Moderate), G3 (Strong), G4 (Severe) และ G5 (Extreme)

กรณีที่ไฟฟ้าดับนาน 9 ชั่วโมง ที่รัฐควีเบค (ดังที่กล่าวถึงในข้อ 8) ก็เกิดจากพายุแม่เหล็กโลกในระดับ G5 (G5-class geomagnetic storm) นั่นเอง เอกสารของโนอา (NOAA) ระบุว่า สำหรับความรุนแรงระดับ 5 จะทำให้ "ระบบไฟฟ้ากำลัง : ปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมแรงดันไฟฟ้าในวงกว้าง และปัญหาเกี่ยวกับระบบป้องกันอาจเกิดขึ้น ระบบจ่ายไฟฟ้าอาจมีปัญหาทั้งหมด หรือเกิดไฟดับ หม้อแปลงไฟฟ้าอาจเสียหาย"

10. อนุภาคสุริยะพลังงานสูง คืออะไร? มีความสำคัญอย่างไร?

ตอบ : อนุภาคสุริยะพลังงานสูง (Solar Energetic Particle) หรือ SEP เป็นอนุภาคที่มีพลังงานอยู่ในช่วง 1 หมื่น ถึง 1 หมื่นล้านอิเล็กตรอนโวลต์ (ซึ่งมีพลังงานสูงกว่าอนุภาคของลมสุริยะมาก) อนุภาคเหล่านี้ ได้แก่ อิเล็กตรอน โปรตอนและไอออน



แผนภาพแสดงกระแส GIC จากพื้นไหลเข้าสู่ระบบไฟฟ้า

อนุภาค SEP อาจเกิดได้ 2 แบบ แบบแรกเกิดพร้อมกับการลุกจ้าของดวงอาทิตย์ (solar flare) ส่วนอีกแบบหนึ่งเกิดจากการที่ CME ความเร็วสูงพุ่งแหวกไปในกระแสลมสุริยะทำให้เกิดคลื่นกระแทก โดยอนุภาคสุริยะพลังงานสูงจะเกิดขึ้นในบริเวณคลื่นกระแทกนี้

เนื่องจากอนุภาค SEP มีพลังงานสูง จึงอาจทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนดาวเทียมหรือยานอวกาศเสียหาย โดยอนุภาคจำนวนหนึ่งอาจเข้าไปสะสมอยู่บนผิวของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละบริเวณมากน้อยต่างกันไป เมื่อความต่างศักย์ถึงจุดหนึ่งอาจเกิดการปลดปล่อยประจุ (discharge) ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ดังกล่าวเสียหายได้ ดาวเทียมที่เสียหายจากอนุภาค SEP เช่น ดาวเทียมสื่อสาร Galaxy 15 ของอเมริกา เป็นต้น

อนุภาค SEP ที่มีพลังงานสูงกว่า 40 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ เป็นอันตรายต่อนักบินอวกาศที่ปฏิบัติงานอยู่ในอวกาศได้เช่นกัน

มีหลายกรณีที่อนุภาค SEP ซึ่งมีพลังงานในช่วงหลายสิบล้านอิเล็กตรอนโวลต์ได้ถูกสนามแม่เหล็กโลกเบี่ยงเบนเส้นทางการเคลื่อนที่เข้าสู่ขั้วแม่เหล็กโลก อนุภาคเหล่านี้ได้รบกวนบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์จึงทำให้การสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุบริเวณขั้วแม่เหล็กโลกถูกรบกวน เรียกว่า "polar blackout" หรือการขาดหายของสัญญาณวิทยุในบริเวณขั้วโลก (ซึ่งอยู่ใกล้ขั้วแม่เหล็กโลก)

11. พายุรังสีสุริยะ คืออะไร? และเราจัดระดับความรุนแรงอย่างไร?

ตอบ : หากอวกาศมีอนุภาคสุริยะพลังงานสูงในจำนวนมากขึ้น เรียกว่าเกิด**พายุรังสีสุริยะ (Solar Radiation Storm)**

ระดับความรุนแรงของพายุรังสีสุริยะจะขึ้นกับจำนวนอนุภาคที่มีพลังงานสูงกว่า 10 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ (10 MeV) โดยมีสเกล 5 ระดับ ได้แก่ S1 (Minor), S2 (Moderate), S3 (Strong), S4 (Severe) และ S5 (Extreme)

ควรรู้ด้วยว่า ผู้โดยสารเครื่องบินที่กำลังบินในระดับสูงและอยู่ในบริเวณละติจูดสูงก็มีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากพายุรังสีสุริยะตั้งแต่ระดับ S2 ขึ้นไปเช่นกัน อย่างไรก็ดี หากเกิดพายุรังสีสุริยะขึ้น นักบินจะได้รับการแจ้งเตือนและจะเปลี่ยนเส้นทางเพื่อหลีกเลี่ยงบริเวณอันตรายดังกล่าว

12 พายุสุริยะเกิดบ่อยแค่ไหน?

ตอบ : นักวิทยาศาสตร์พบว่าดวงอาทิตย์ของเรา "ขยัน" เป็นช่วงๆ โดยช่วงขยันมากที่สุดห่างกันโดยเฉลี่ย 11 ปี (อาจอยู่ในช่วง 8-14 ปีก็ได้) เรียกว่า **วัฏจักรจุดบนดวงอาทิตย์ (sunspot cycle)**

อีกคำที่พ้องคล้ายๆ กันและควรรู้จักคือ **วัฏจักรสุริยะ (solar cycle)** หรือ **วัฏจักรเฮล (Hale cycle)** ซึ่งเป็นช่วงเวลาทุก 22 ปี ที่สนามแม่เหล็กบนดวงอาทิตย์จะพลิกขั้วกลับมาที่เดิม

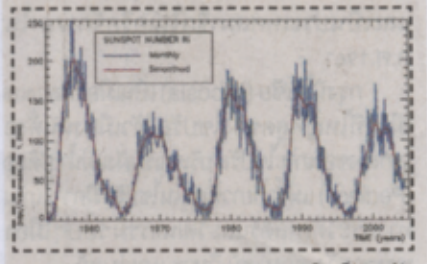
ช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์ขยัน เรียกว่า Solar Maximum ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดจุดบนดวงอาทิตย์มากที่สุด และเกิดการลุกจ้าและการพ่นมวลโคโรนา บ่อยที่สุด

ช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์ซบเซา เรียกว่า Solar Maximum ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดจุดบนดวงอาทิตย์น้อยที่สุด และเกิดการลุกจ้าและการพ่นมวลโคโรนา ไม่บ่อยนัก

13 เหตุใดนักโลกแตกนิยมจึงเสนอว่าจะเกิดพายุสุริยะรุนแรงถึงขั้นทำลายล้างโลกในปี ค.ศ.2012?

ตอบ : เนื่องจาก วัฏจักรสุริยะรอบที่ 23 ก่อนหน้านี้ มีช่วงที่เกิดจุดบนดวงอาทิตย์สูงสุดในเดือนมีนาคม ค.ศ.2000 จึงทำให้นักโลกแตกนิยมคาดว่าครั้งต่อไปจะเกิดในอีกราว 11-12 ปี ซึ่งก็ตรงกับปี ค.ศ.2011-2012 นั่นเอง (เลือกปีหลังเพื่อสนับสนุนทฤษฎีโลกแตก 2012)

อย่างไรก็ดี ข้อมูลล่าสุดเมื่อวันที่ 2 มีนาคม ค.ศ.2012 จากเว็บของ NASA เรื่อง Solar Cycle Predicition (Updated 2012/03/02) ที่ http://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml ระบุว่า วัฏจักรสุริยะรอบที่ 24 น่าจะมีจำนวนจุดบนดวงอาทิตย์สูงสุดราว59 จุด ในช่วงต้นปี ค.ศ.2013 (น่าสนใจว่า จำนวนจุดสูงสุดที่คาดการณ์ไว้นี้เป็นจำนวนที่ต่ำที่สุดสำหรับ Solar Maximum ในช่วงเวลา 100 ปี)

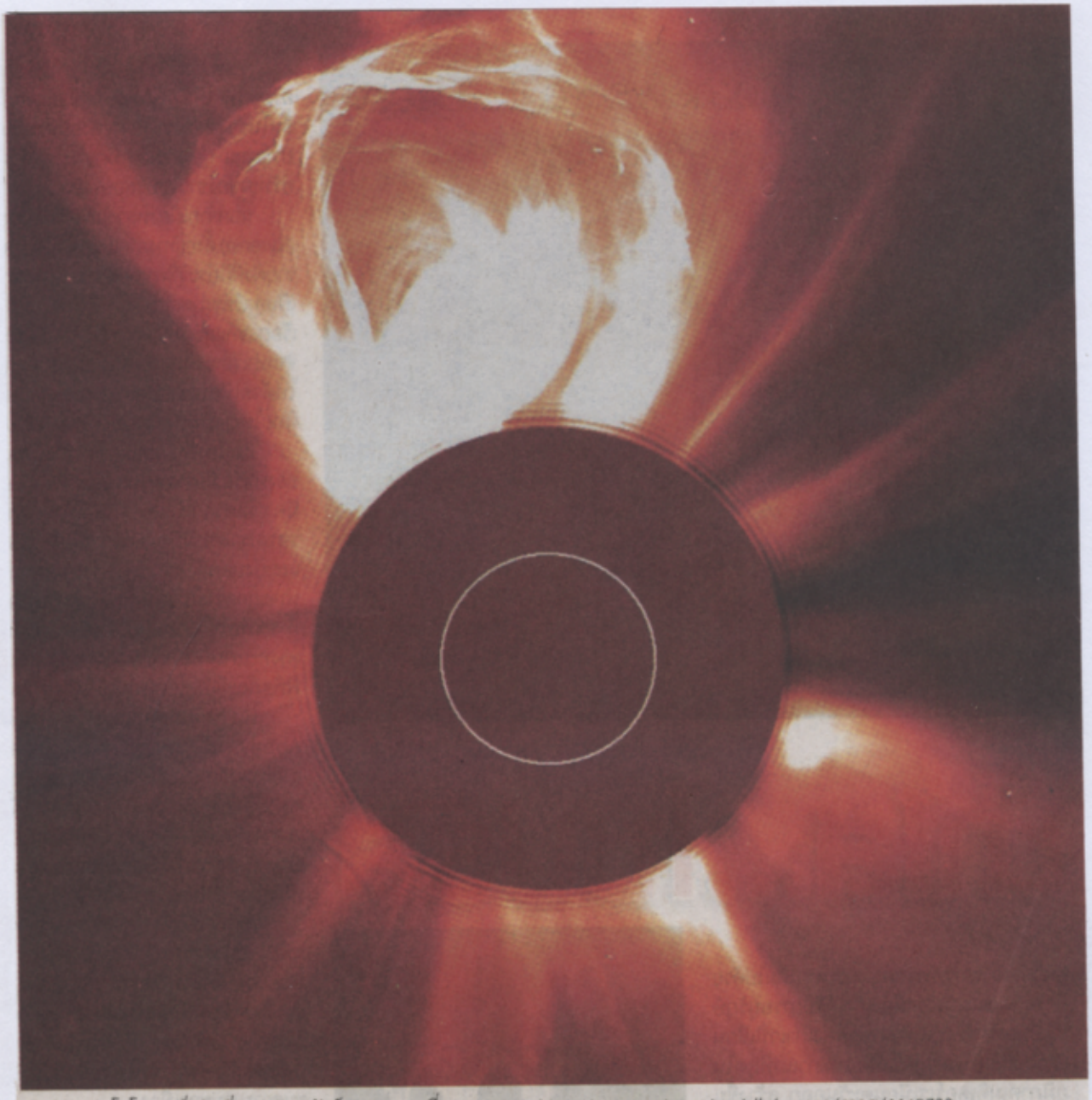


กราฟแสดงจำนวนจุดบนดวงอาทิตย์สำหรับวัฏจักรสุริยะรอบที่ 19-23

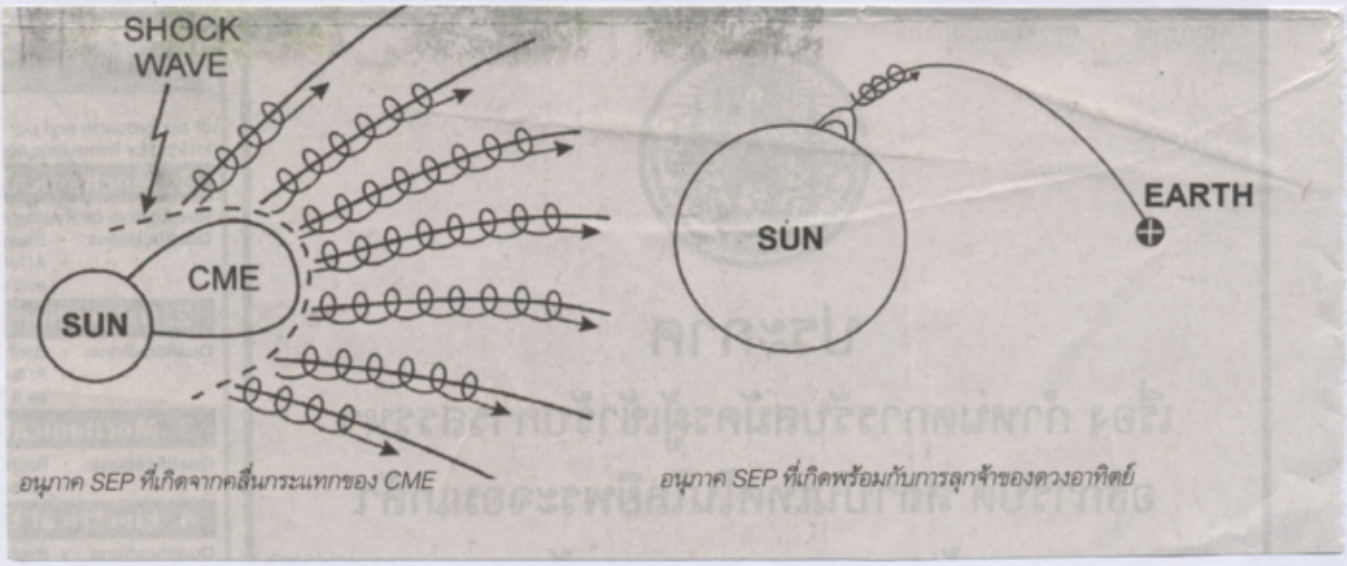
หากคุณผู้อ่านได้ยินข่าวพายุสุริยะอีก ก็ลองสังเกตข้อมูลอื่นๆ ประกอบ ได้ สาเหตุเป็นแบบใด (เช่น การลุกจ้า หรือการพ่นมวลโคโรนา หรือทั้งสองอย่าง) ซึ่งจะช่วยให้เราเข้าใจผลกระทบที่อาจตามมาได้อย่างถูกต้องนั่นเองครับ

ขุมทรัพย์ทางปัญญา

ขอแนะนำเว็บสำหรับตรวจสอบสภาพลมฟ้าอวกาศรายวันที่ http://www.swpc.noaa.gov/today.html และคลิป A Solar Cycle Primer from NASA ที่ http://www.youtube.com/watch?v=MO-SbjEJCXs



การฟ่นเมวลโคโรนา เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ ค.ศ.2000 ที่มาของภาพ : http://www.astronet.ru/db/xware/msg/1162723



อนุภาค SEP ที่เกิดจากคลื่นกระแทกของ CME

อนุภาค SEP ที่เกิดพร้อมกับการลุกจ้าของดวงอาทิตย์