

การปะทุบนดวงอาทิตย์ มีการปลดปล่อยอนุภาคที่หลายระดับพลังงาน ในงานวิจัยนี้เราจำลองการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่ออกมาจากดวงอาทิตย์ ทั้งในระดับพลังงานสูงและพลังงานต่ำ โดยใช้ข้อมูลจากเครื่องมือ 2 ชนิด คือ SIS (The Solar Isotope Spectrometer) ซึ่งตรวจวัดอนุภาคที่ระดับพลังงาน 10-100 MeV/nucleon และ ULEIS (Ultra Low Energy Isotope Spectrometer) ตรวจวัดอนุภาคที่ระดับพลังงาน 0.02-10 MeV/nucleon เครื่องมือทั้งสองติดตั้งบนยานอวกาศ ACE (Advanced Composition Explorer) ในงานวิจัยนี้ศึกษาเหตุการณ์การปะทุประเภทค้อยเป็นค้อยไป ณ วันที่ 20 มกราคม 2548 โดยจำลองการเคลื่อนที่ของอนุภาคพลังงานสูงด้วยสมการขนส่งอนุภาคของ รุฟโฟโล และแก้สมการด้วยวิธีผลต่างอันดับ (finite different method) แล้วนำผลการจำลองการเคลื่อนที่ของอนุภาคมาเปรียบเทียบเทียบกับข้อมูลจริงจากยานอวกาศ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงเส้น (linear least squares) ผลการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคพลังงานสูง มีระยะทางอิสระเฉลี่ยตามแนวรัศมี มีค่าอยู่ในช่วง 0.131-0.531 AU และระยะเวลาการปลดปล่อยอนุภาคมีค่าอยู่ในช่วง 19.475-273.807 นาที สำหรับอนุภาคพลังงานต่ำพบว่าระยะทางอิสระเฉลี่ยตามแนวรัศมี มีค่าอยู่ในช่วง 0.729-1.863 AU ระยะเวลาการปลดปล่อยอนุภาค มีค่าอยู่ในช่วง 15.038-106.946 นาที ผลที่ได้พบว่า อนุภาคพลังงานต่ำมีระยะทางอิสระเฉลี่ยมากกว่าอนุภาคพลังงานสูงและมีระยะเวลาการปลดปล่อยที่น้อยกว่า เนื่องจากมีการปล่อยมวลสารจากชั้นโคโรนาในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์การปะทุ และมวลสารจากชั้นโคโรนานี้มีความเร็วสูงมาก จึงส่งผลให้อนุภาคพลังงานต่ำเกิดการเร่งอนุภาคจนเกิดการเปลี่ยนระดับพลังงานให้สูงขึ้นจึงสามารถเคลื่อนที่ตามเส้นสนามแม่เหล็กได้ไกลขึ้น

Solar flare releases various energetic particles. In this work, we simulate propagation of high and low energetic particles from the Sun and compare with data from two instruments on Advanced Composition Explorer (ACE). They are the Solar Isotope Spectrometer (SIS), which detects high energy particles at 10-100 MeV/nucleon and Ultra Low Energy Isotope Spectrometer (ULEIS), which detects the low energy particles at 0.02-10 MeV/nucleon. We analyze gradual flare on January 20, 2005 and simulate solar particle propagation by using equation of Ruffolo 1995 [14] with finite different method for solving the equation. We use technique of the linear least squares for analyzing the propagation of the high energy particles, while the mean free paths are 0.131-0.531 AU and injection duration time are 19.475-273.807 min. Results of the low energy particles have the mean free path 0.729-1.863 AU and injection duration time are 15.038-106.946 min. Mean free path of low energy particles are greater than that of high energy particles and the injection duration time of the low energy are less than that of high energy particles. Because the coronal mass ejections (CMEs) is set at start time and its speed is very high, therefore CMEs effects to the low energy particles and their mean for path are high.