

Abstract

Cosmic rays (CRs) are high energy particles in space. The Earth's upper atmosphere is continuously bombarded by CRs, resulting in atmospheric ionization and producing various kinds of secondary particles, including gamma rays. The Earth's magnetic field behaves like a CR spectrometer which allows particles above a certain energy to interact with the atmosphere at a given region. Therefore, the rates of CR-atmosphere interactions, and hence the atmospheric ionization rates and gamma-ray intensities, depend on the geomagnetic field locations. We use the Earth's gamma-ray data observed by the *Fermi* Gamma-ray Space Telescope to indirectly study the CR spectrum, the atmosphere, and the geomagnetic field. The current result is the computer model of the atmospheric ionization due to CRs, which can be compared against other measurements and calculations to verify the validity of our model. We also use the model to evaluate the effects of CRs on airplane passengers' health. Furthermore, the study of Earth's gamma-ray emission has been one of the *Fermi* Collaboration's tools to calibrate and monitor the detector's performance, which is very useful for other studies.

Project Code : TRG5880173

Project Title : Study of Earth's γ -Ray Emission with the *Fermi* Gamma-ray Space Telescope

Investigator : Dr. Warit Mitthumsiri

Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University

E-mail Address : warit.mit@mahidol.ac.th

Project Period : 2 years 6 months (July 2015 – December 2017)

บทคัดย่อ

รังสีคอสมิก คืออนุภาคพลังงานสูงในอวกาศ เมื่ออนุภาครังสีคอสมิกเคลื่อนที่มากระทบกับชั้นบรรยากาศของโลก จะเกิดปฏิกิริยาทำให้อากาศแตกตัว และสร้างอนุภาคย่อยๆ ขึ้นหลายชนิด รวมถึงรังสีแกมมา สนามแม่เหล็กของโลกจะเป็นตัวคัดกรองพลังงานของอนุภาครังสีคอสมิกที่เข้ามายังโลก ทำให้ที่บริเวณต่างๆ กันมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาระหว่างรังสีคอสมิกกับอากาศต่างกัน ส่งผลให้อัตราการแตกตัวของอากาศ และความเข้มของรังสีแกมมาที่บริเวณต่างๆ บนโลกไม่เท่ากัน เราใช้ข้อมูลจากกล้องโทรทรรศน์อวกาศเฟอร์มี เพื่อศึกษารังสีแกมมาจากชั้นบรรยากาศของโลกที่กล่าวมานี้ เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพลังงานของรังสีคอสมิกชั้นบรรยากาศ และสนามแม่เหล็กของโลก ผลงานในปัจจุบันคือการสร้างแบบจำลองเชิงคอมพิวเตอร์เพื่อสังเกตการแตกตัวของอากาศเนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างรังสีคอสมิกและชั้นบรรยากาศ โดยผลที่ได้สามารถถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลการวัดหรือคำนวณโดยกลุ่มวิจัยอื่นๆ เป็นการยืนยันความสมจริงของแบบจำลอง และยังสามารถนำมาใช้ประเมินผลกระทบเชิงสุขภาพต่อผู้โดยสารเครื่องบินเนื่องจากรังสีคอสมิกได้อีกด้วย นอกจากนี้ ข้อมูลรังสีแกมมาจากโลกที่เราศึกษา ได้มีส่วนช่วยในการปรับตั้งค่าของอุปกรณ์ ทำให้เป็นประโยชน์ในการศึกษารังสีแกมมาหรืออนุภาคที่มาจากแหล่งกำเนิดอื่นๆ โดยทีมวิจัยกล้องโทรทรรศน์อวกาศเฟอร์มี

รหัสโครงการ : TRG5880173

ชื่อโครงการ : การศึกษารังสีแกมมาที่มาจากโลกด้วยกล้องโทรทรรศน์อวกาศเฟอร์มี

ชื่อนักวิจัย : ดร. วรฤทธิ์ มิตรธรรมศิริ

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อีเมล : warit.mit@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี 6 เดือน (กรกฎาคม 2558 – ธันวาคม 2560)