

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5080345
ชื่อโครงการ: สังเกตการณ์รังสีคอสมิกอิเล็กตรอน/โพสิตรอนด้วยรังสีเอ็กซ์
ชื่อนักวิจัย: ดร. อนันต์ อึ้งวิชัยพันธ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
Email address: a.eungwanichayapant@sci.mfu.ac.th
ระยะเวลาโครงการ: 1 กรกฎาคม 2550 ถึง 30 มิถุนายน 2554

การศึกษารังสีคอสมิกอิเล็กตรอน/โพสิตรอนที่ผ่านมาเป็นการศึกษาผ่านรังสีแกมมาที่ถูกสร้างขึ้นโดยกระบวนการ inverse Compton scattering ของอิเล็กตรอนและโพสิตรอนที่กระจายตัวอยู่รอบๆ Active Galactic Nuclei (AGN) ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดรังสีแกมมาพลังงานสูง ($E > 100$ GeV) ที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการ electromagnetic cascades อันเป็นสาเหตุให้เกิดรังสีคอสมิกอยู่รอบๆ แหล่งกำเนิดดังกล่าว อันที่จริงแล้วนักฟิสิกส์ดาราศาสตร์อาจจะยังไม่คาดคิดว่าเรายังสามารถศึกษารังสีคอสมิกผ่านการแผ่รังสีเอ็กซ์ซึ่งเกิดจาก synchrotron radiation ของอิเล็กตรอน/โพสิตรอนภายใต้สนามแม่เหล็กระหว่างดาราจักรได้ งานวิจัยชิ้นนี้จึงได้ทำการศึกษาการแผ่รังสี synchrotron ของรังสีคอสมิกโดยการคำนวณหาการแจกแจงพลังงานและระยะทางเชิงมุมของโฟตอน synchrotron ในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้การวิธี Monte Carlo simulation จากผลการคำนวณที่ได้เราพบว่าเมื่อพลังงานของรังสีแกมมาจาก AGN เพิ่มขึ้น ค่าสุดยอด (peak) ของ Spectral Energy Distribution ของการแผ่รังสี synchrotron จะเพิ่มขึ้น และฟลักซ์จะกระจุกอยู่ตรงใจกลางของรังสีคอสมิกมากขึ้น เมื่อความเข้มของสนามแม่เหล็กเพิ่มขึ้นฟลักซ์ของรังสี synchrotron จะเพิ่มขึ้น แต่ฟลักซ์จะกระจายออกไปในแนวรัศมีมากขึ้นจนกระทั่งสนามแม่เหล็กมากกว่า $1 \mu\text{G}$ ฟลักซ์จะกลับมากระจุกอยู่ที่ตรงใจกลางเหมือนเดิม

คำสำคัญ: *Very High Energy (VHE) gamma-rays, Intergalactic magnetic field, Electromagnetic cascades, Gamma-rays astronomy, X-ray Astronomy, electron/positron pair halos, Monte Carlo simulation*

Abstract

Project code: MRG5080345
Project title: Observing electron/positron Pair Halos with X-ray
Investigator: Dr. Anant Eungwanichayapant, School of Science,
Mae Fah Luang University
Email address: a.eungwanichayapant@sci.mfu.ac.th
Project period: 1 July 2007 to 30 June 2011

The previous electron/positron pair halo studies were based on gamma-rays generated by inverse Compton scattering of electrons and positrons around Active Galactic Nuclei (AGN), which is the source of Very High Energy (VHE, $E > 100$ GeV) gamma-ray triggering electromagnetic cascades causing the pair halo around the source. Actually, astrophysicist might not consider that we can study the pair halos with X-ray produced via synchrotron radiation of electrons/positrons under intergalactic magnetic field. We study the synchrotron the pair halos by observing the energy and angular distributions computed by Monte Carlo simulation. We found that when the energy of the VHE gamma-ray increased the peak of the synchrotron Spectral Energy Distribution (SED) also increased and the angular distributions were more centrally peak. If the magnetic field strength increased, the synchrotron flux increased too, but the angular distributions were less centrally peak until the magnetic field bigger than $1 \mu\text{G}$ it back to be more centrally peak again.

Keywords: *Very High Energy (VHE) gamma-rays, Intergalactic magnetic field, Electromagnetic cascades, Gamma-rays astronomy, X-ray Astronomy, electron/positron pair halos, Monte Carlo simulation*
