

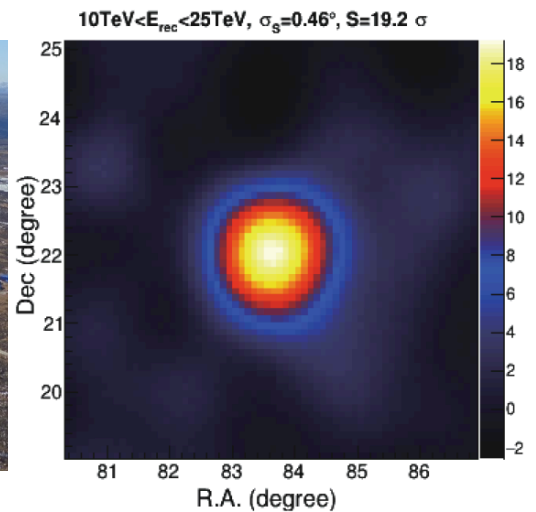
Observation of the Crab Nebula with LHAASO-KM2A – a performance study  
การสังเกตเนบิวลารูปปูด้วยอุปกรณ์ LHAASO-KM2A - การศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์

โดย กลุ่มวิจัย LHAASO

(Aharonian, F., et al. 2021, Chinese Phys. C., 45, 025002)

**ความสำคัญ :** รังสีแกมมาที่พลังงานสูงมาก (มากกว่า 10 TeV) เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่รุนแรงในเอกภพ เช่น การเร่งอนุภาคของหลุมดำขนาดมหึมาหรือสนามแม่เหล็กความเข้มมหาศาลของดาวนิวตรอน เครื่องเร่งอนุภาคที่ใหญ่ที่สุดของมนุษย์ก็ยังไม่สามารถสร้างรังสีแกมมาพลังงานสูงกว่า ~10 TeV ได้ การศึกษารังสีแกมมาจากอวกาศในช่วงพลังงานนี้จะทำให้เราเข้าใจธรรมชาติของวัตถุพิเศษในจักรวาลได้ดีขึ้น รวมถึงได้ความรู้ทางฟิสิกส์ใหม่ที่ไม่สามารถทำได้จากการศึกษาปรากฏการณ์บนโลก อย่างไรก็ตาม รังสีแกมมาที่พลังงานสูงระดับนี้มีจำนวนน้อยมาก เครื่องมือวัดต้องมีขนาดใหญ่จึงจะตรวจจับปริมาณรังสีแกมมาให้ได้ปริมาณมากเพียงพอ ทำให้กลุ่มวิจัยนำโดยประเทศจีน ได้สร้างอุปกรณ์ที่ชื่อว่า Large High Altitude Air Shower Observatory (LHAASO) ที่มณฑลเสฉวน โดยมีส่วนประกอบที่เรียกว่า KM2A ซึ่งเป็นกลุ่มของเครื่องมือที่กระจายอยู่บนพื้นที่ 1.3 ตารางกิโลเมตร เพื่อใช้ตรวจจับปฏิกิริยาระหว่างรังสีแกมมากับอากาศ ทั้งนี้กลุ่มวิจัยฟิสิกส์อวกาศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ก็เป็นหนึ่งในสมาชิกของกลุ่ม LHAASO ด้วย

**ผลที่ได้ :** LHAASO เริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ครั้งแรกในช่วงปลายปี 2019 โดยใช้เครื่องวัดเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมดที่วางแผนไว้ทั้งหมด เป้าหมายหลักของงานชิ้นนี้เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ เช่น ความละเอียดเชิงมุม ความแม่นยำของการชี้ตำแหน่ง และความสามารถในการแยกชนิดอนุภาค โดยใช้การสังเกตแหล่งกำเนิดรังสีแกมมาที่สว่างและเป็นมาตรฐานที่รู้จักกันดี คือ เนบิวลารูปปู (Crab Nebula) ผลที่ได้ทำให้กลุ่มวิจัยประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์เป็นครั้งแรกหลังจากปฏิบัติงานจริง เข้าใจความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ อีกทั้งยืนยันการวัดค่าต่าง ๆ ของเนบิวลารูปปูโดย LHAASO ว่าสอดคล้องกับผลจากอุปกรณ์อื่น ๆ ในย่านพลังงานเดียวกัน



รูป: (ซ้าย) ภาพถ่ายมุมบนของ LHAASO โดยกลุ่มเครื่องมือ KM2A จะกระจายอยู่โดยรอบเป็นพื้นที่ประมาณ 1.3 ตารางกิโลเมตร (ขวา) แผนภาพแสดงนัยสำคัญทางสถิติของเนบิวลารูปปูที่ LHAASO สังเกตได้ในช่วงพลังงาน 10 – 25 TeV

(credit: IHEP/LHAASO Collaboration)