

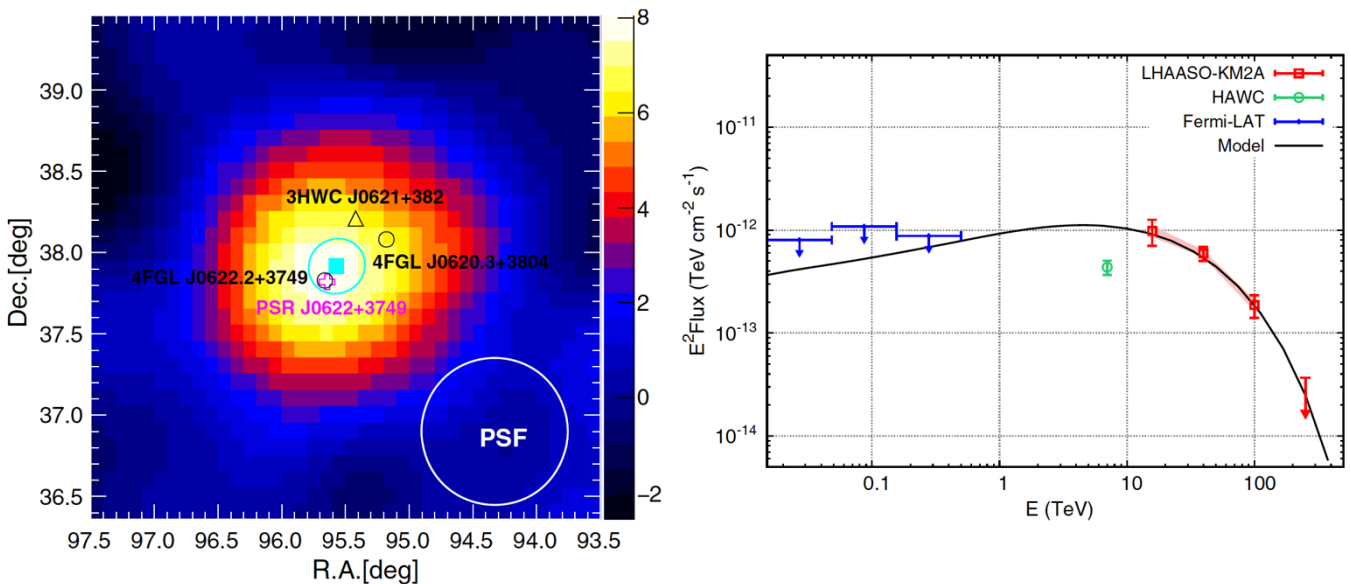
Extended Very-High-Energy Gamma-Ray Emission Surrounding PSR J0622 + 3749 Observed by LHAASO-KM2A

การเปล่งรังสีแกมมาพลังงานสูงมากแบบมีการกระจายตัวรอบ PSR J0622 + 3749 ที่ถูกสังเกตโดย LHAASO-KM2A
โดย กลุ่มวิจัย LHAASO

(Aharonian, F., et al. 2021, Phys. Rev. Lett., 126, 241103)

ความสำคัญ : พัลซาร์ คือดาวนิวตรอนที่หมุนอย่างเร็ว นับร้อยถึงพันรอบต่อวินาที สนามแม่เหล็กความเข้มมหาศาลและพลาสมาอันจัดรอบดาวนิวตรอนสามารถสร้างรังสีแกมมาพลังงานสูงที่เราสามารถตรวจจับได้จากโลก อย่างไรก็ตามเรายังไม่เข้าใจกลไกการเปล่งรังสีแกมมาของพัลซาร์มากนัก โครงการวิจัย Large High Altitude Air Shower Observatory (LHAASO) ที่มณฑลเสฉวน ประเทศจีน ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับรังสีแกมมาพลังงานสูงมาก และพบการเปล่งรังสีแกมมาพลังงานมากกว่า 25 TeV แบบกระจายตัวรอบพัลซาร์ PSR J0622 + 3749 ซึ่งมีอายุประมาณ 2 แสนปี แต่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าอยู่ห่างจากโลกเพียงใด ย่านพลังงานนี้เป็นช่วงที่สูงอย่างที่ไม่เคยพบมาก่อน การศึกษานี้จะช่วยให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับพัลซาร์และกลไกการเปล่งรังสีพลังงานสูงในจักรวาล

ผลที่ได้ : พัลซาร์ PSR J0622 + 3749 ถูกพบครั้งแรกด้วยกล้องโทรทรรศน์อวกาศรังสีแกมมาเฟอร์มี และไม่ถูกพบในช่วงคลื่นอื่นเลย จน LHAASO มาพบในช่วงรังสีแกมมาพลังงานสูงมากในงานชิ้นนี้ ตำแหน่งของพัลซาร์จากข้อมูล LHAASO คือ $RA = 95.47^\circ \pm 0.11^\circ$, $DEC = 37.92^\circ \pm 0.09^\circ$ โดยมีขนาดการกระจายตัว $0.40^\circ \pm 0.07^\circ$ มีลักษณะของพลังงานเป็นรูปแบบเลขยกกำลังโดยมีดัชนีประมาณ -2.92 ที่พลังงานสูงกว่า 25 TeV ผลนี้สอดคล้องกับแบบจำลองของการเปล่งรังสีเนื่องจากอิเล็กตรอนพลังงานสูงมากจากพื้นผิวพัลซาร์แพร่ผ่านเข้าสู่สสารโดยรอบและเกิดการกระเจิงกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ทำให้อนุภาคคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานต่ำได้รับพลังงานกลายเป็นรังสีแกมมา แบบจำลองนี้บ่งชี้ว่ามีฐานของพลังงานอิเล็กตรอนมีค่าประมาณ 160 TeV และค่าสัมประสิทธิ์การแพร่สอดคล้องกับค่าที่ได้จากพัลซาร์อื่น ๆ บางดวง



รูป: (ซ้าย) แผนที่แสดงนัยยะสำคัญของการเปล่งรังสีแกมมาจากบริเวณ PSR J0622 + 3749 ที่พลังงานสูงกว่า 25 TeV จาก LHAASO เทียบกับขนาดของความละเอียดเชิงมุมของเครื่องมือวัดที่แสดงเป็นรูปวงกลมที่มุมล่างขวา (ขวา) ความเข้มของรังสีแกมมาที่พลังงานต่าง ๆ ที่ถูกรายงานโดย LHAASO (สีแดง) เทียบกับอุปกรณ์อื่นๆ และแบบจำลอง