

Peta-electron volt gamma-ray emission from the Crab Nebula  
การปล่อยรังสีแกมมาที่มีพลังงานระดับเพตะอิเล็กตรอนโวลต์จากเนบิวลาปู  
(Z. Cao et al. 2021, Science, 373)

เนบิวลาปูเป็นแหล่งกำเนิดรังสีแกมมาที่สว่าง ซึ่งได้รับพลังงานจากการหมุนของพัลซาร์ปูผ่านการสร้างและการกระแทกของลมอิเล็กตรอนโพซิตรอนพลังงานสูง เรายังงานการตรวจพบรังสีแกมมาที่มีพลังงานตั้งแต่  $5 \times 10^{-4}$  ถึง 1.1 เพตะอิเล็กตรอนโวลต์จากแหล่งกำเนิดนี้ โดยพบว่าสเปกตรัมมีความชันมากขึ้นเล็กน้อยในช่วงพลังงานที่เพิ่มขึ้นพันเท่า การตรวจวัดโฟตอนพลังงานสูงยิ่งยวดนี้บ่งชี้ว่าเนบิวลาปูสามารถเร่งอิเล็กตรอนเป็นพลาสมาที่มีพลังงานในระดับเพตะอิเล็กตรอนโวลต์ได้ โดยอัตราการเร่งอนุภาคนี้มีค่ามากกว่าข้อจำกัดในทางทฤษฎีไปถึง 15% เราวัดขนาดของพลาสมาว่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.025 ถึง 0.1 พาร์เซกและวัดความเข้มของสนามแม่เหล็กได้ประมาณ 110 ไมโครเกาส์ อัตราการสร้างอิเล็กตรอนที่มีพลังงานในระดับเพตะอิเล็กตรอนโวลต์มีค่า  $2.5 \times 10^{36}$  อิเล็กตรอนวินาที ซึ่งนับเป็น 0.5% ของกำลังส่องสว่างจากการชะลอการหมุนของพัลซาร์ปู แต่ถึงกระนั้นเรายังไม่สามารถตัดความเป็นไปได้ของการปล่อยรังสีแกมมาในช่วงพลังงานสูงสุดนี้จากโปรตอนที่มีพลังงานในช่วงเพตะอิเล็กตรอนโวลต์ได้