"خلل" في النجم النابض فيلا

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

النجم النابض فيلا، بقايا نجم نيوتروني نتج عن انفجار مستعر أعظم (سوبرنوفا) عملاق، قذف إلى الفضاء بقوة نفاثة من أحد الأقطاب الدوارة للنجم. تم تصوير الانبعاث المضاد الأمامي للنجم النيوتروني الآن بواسطة مرصد شاندرا للأشعة السينية. تظهر صورة شاندرا أعلاه فيلا كبقعة بيضاء مضيئة في وسط الصورة يحيط بها الغاز الساخن الظاهر باللونين الأصفر والبرتقالي.

يمكن مشاهدة الانبعاث المضاد يتذبذب بسبب الغاز الساخن في الجزء العلوي الأيمن من الصورة. درس مرصد شاندرا هذه الانبعاثات لفترة طويلة بحيث أنه كان بالإمكان تصنيع فيلم لحركة الانبعاثات. تتحرك الانبعاثات إلى الفضاء مثل خرطوم أو أنبوب الإطفاء، وتتذبذب يسرة ويمنة، وصعوداً ونزولاً، لكنها تبقى متوازية: في هذه الحالة "الخرطوم" حول التيار يربط بإحكام المجال المغناطيسي.

المصدر: NASA/CXC/PSU/G.Pavlov et al.

أجرى فريق من علماء الفلك الأستراليين أرصاداً مكثفة على نجم شاب نابض غريب للبحث في التغيرات بوتيرة دورانه والتي تعرف باسم (الخلل) "**glitching**". يقع النجم النابض على بعد حوالي 910 سنوات ضوئية من الأرض، وهو نجم شاب جداً وفق الأعمار الفلكية حيث يبلغ عمره 11300 سنة فقط، استحوذ النجم على اهتمام علماء الفلك بسبب طبيعة (الخلل) فيه.

حاول جيم بلفريمان **Jim Palfreyman** من جامعة ولاية تسمانيا مع مجموعة من زملائه تقديم المزيد من الأفكار حول السلوك العنيف للنجم النابض، في ورقة نشرت على الإنترنت يوم 5 فبراير/شباط على موقع arXiv.org.

أجرى علماء الفلك دراسة طويلة المدى على نبضة منفردة من فيلا، باستخدام تلسكوب مرصد جبل بلايزنت الراديوي الذ يبلغ قطره 26 متراً والواقع قرب هوبارت، أستراليا. دامت حملة الرصد 18 شهراً، بدأت من مارس/ آذار 2014 جمعت خلالها بيانات لأكثر من 6000 ساعة من نبضة منفردة. تم جمع ما مجموعه 1.5 بيتابايت من البيانات، تصف حوالي 237 مليون نبضة منفردة.

أظهرت الدراسات السابقة أن فيلا تزداد وتيرة دورانه بشكل منتظم كل ثلاث سنوات تقريباً، كذلك يعاني من "الخلل الجزئي" عدة مرات في السنة. أظهر بحث جديد تغيراً في عرض نبض فيلا بمرور الوقت، لأنه يتغير بشكل حاد بعد الخلل الجزئي، والذي يؤدي إلى تغير معدل نشاط النبض المضيء أيضاً مع الخلل الجزئي.

كتب العلماء في ورقتهم: "ما يؤثر في عرض النبضة يؤثر أيضاً على شكلها بأكمله. وتشير أرصادنا أنه بعد الخلل الجزئي الكبير الثاني ينخفض عرض النبض".

لكن ما أذهل فريق بلفريمان هو أن أول خلل جزئي تزامن مع زيادة مفاجئة في معدلات النبض المضيء، مع عدم وجود تغير في عرض النبضة، في حين يتزامن الخلل الجزئي الثاني مع الوضع العكسي، والذي يظهر انخفاضاً مفاجئاً في عرض النبضة مع عدم تغير في معدل النبض المضيء.

وذكر الباحثون: "تظهر بياناتنا نمطاً في زيادة عرض النبض ومن ثم انخفاضه بعد خلل جزئي صغير. وبعد خلل جزئي أكبر من ذلك، شاهدنا انخفاضاً حاداً في عرض النبضة تليها زيادة مطردة".

اقترح العلماء لتفسير هذه الظاهرة، أن مناطق انبعاث النجم النابض قد تكون فوضوية رياضياً في العادة ويلاحظ أن التغيرات في العرض قد تكون بسبب التغير في عرض مخروط الانبعاثات. ومع ذلك، تعتمد هذه النظرية على مناطق الانبعاثات التي تحدث في المخروط، في حين أن النجوم النابضة الشابة مثل فيلا يجب أن تمتلك قلباً مشعاً أساسياً بدلاً من مخروط انبعاث.

وجد علماء الفلك أيضاً أن التغيرات العامة في عرض نبضة فيلا لديها ثلاث فترات دورية ممكنة تتناسب مع دوريات الأشعة السينية للمقذوفات الحلزونية، يقتضي ذلك وجود محاور حرة. تدفق المقذوفات الحلزونية للأشعة السينية من محور دوران النجم النابض قد يكون سببها دوران المحاور، ولديها فترات من 122 و 73 و 91 يوماً، كشف عنها في أوراق بحثية سابقة.

تقول الورقة العلمية: "نرى ثلاث فترات محددة في بيانات عرض النبض وتندرج هذه ضمن النطاقات "المقبولة "**للدورات**". خلُص الباحثون إلى أن دراستهم هذه حاسمة لفهم العرض التكاملي للنبض اليومي لفيلا، واللذان يتغيران ببطء مع مرور الوقت، وينقطعان بعد الخلل الجزئي. يؤثر هذا الخلل الجزئي أيضاً على معدلات النبض- المضيء ولكن بطريقة غير متناسقة، وفقا لنتائج جديدة.

يأمل بلفريمان وزملاؤه في أن نتائجهم قد تلقي بعض الضوء على انبعاثات النجم النابض وعمليات الخلل فيه. وينوي الفريق أيضاً إصدار المزيد من الأوراق البحثية استناداً لمجموعة البيانات الكبيرة المكتسبة خلال حملة المراقبة المكثفة التي استمرت لمدة 18 شهراً.

للمزيد: نجم فيلا النابض

خلاصة

إن آليات الانبعاثات والتغيرات في وتيرة الدوران ('الخلل') للنجم النابض فيلا (**J0835-4510**) ليست مفهومة جيداً. إن مزيداً من التبصر في هذه الآليات يمكن أن يتحقق من خلال دراسات طويلة الأجل للعرض التكاملي للنبض والوقت المتبقي ومعدلات النبض المضيء.

لقد قمنا بحملة مراقبة مكثفة لفيلا وجمعنا أكثر من 6000 ساعة من البيانات للنبض المنفرد. وتظهر البيانات أن عرض النبض يتغير مع الزمن، بما في ذلك قفزات ملحوظة بعد الخلل الجزئي (تغير التردد). يتغير فيض النبضات المضيئة أيضاً بعد حدوث القليل من الخلل الجزئي، ولكن ليس بأكمله. التغيرات العامة في عرض النبضة لها ثلاث فترات دورية ممكنة، تتطابق مع الفترات الدورية للأشعة السينية للمقذوفات الحلزونية، والتي تُفسر كمحاور حرة.

- التاريخ: 2016-02-23
- التصنيف: الكون

#النجوم النابضة #النجم النابض فيلا #J0835-4510 #دوران النجوم النابضة

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - علي كاظم
- مُراجعة
  - خزامى قاسم
- تحرير
  - منير بندوزان
- تصميم
  - وائل نوفل
- نشر
  - مي الشاهد