بقايا السوبرنوفا



بقايا السوبرنوفا (SNR) هي بقايا انفجارات السوبرنوفا (**Supernova Remnants**)، وهي ذات أهمية كبيرة حيث تساعدنا على فهم مجرتنا، وتعمل هذه البقايا على تسخين الوسط بين-النجمي، ناشرةً العناصر الثقيلة عبر المجرة، ومُسرّعةً الأشعة الكونية.

كيف نصنف بقايا السوبرنوفا؟

- **نموذج الصّدفة (Shell-type remnants)**

حلقة الدجاجة (**Cygnus Loop**) هي مثال على بقايا نموذج الصَدَفة، حيث تندفع موجة صدمة انفجار السوبرنوفا في الفضاء، مسخنةً المادة بين النجمية التي تعترضها، ما يُنتج صَدفة كبيرة من المواد الساخنة في الفضاء، ونحن نرى هنا نموذجاً حلقياً في هذا النوع من بقايا السوبرنوفا، فإذا نظرنا إلى الصدفة نجد من الغاز الساخن على خط الرؤية حول الحواف أكثرَ مما نراه لو نظرنا إلى المنتصف، هذا

ويُطلق علماء الفلك على هذه الظاهرة اسم الطرف المشرق (**limb brightening**).

- **نموذج السرطان (Crab-like remnants)**

تسمى هذه البقايا أيضاً بسدم رياح البولزارات أو البلريونز (**plerions**)، وهي تبدو كفقاعة أكثر منها كحلقة على عكس بقايا نموذج الصدفة، ويمتلئ السديم بالالكترونات عالية الطاقة التي تندفع من النجم النبَّاض في الوسط، كما تتفاعل هذه الالكترونات مع المجال المغناطيسي في عملية تسمى الإشعاع السنكروتروني، باعثةً الأشعة السينية، والضوء المرئي، والموجات الراديوية، ولعل أكثر السُدم شهرة سديم السرطان، ومن هنا جاء الاسم المعروف (بقايا شبيهة بالسرطان)

- **البقايا المُركبة (Composite Remnants)**

هذه البقايا هي خليط بين نموذجي الصَدفة والسرطان، فهي تظهر على شكل نموذج الصدفة أو نموذج السرطان أو كليهما معاً، معتمدةً على الجزء الذي نستخدمه من طيف الأشعة الكهرومغناطيسية لرؤيتها من خلاله، وهناك نوعان من البقايا المركبة: الأول هو الحراري والثاني هو البليريوني (**plerionic**).

- **المُركبات الحرارية (Thermal composites)**

تظهر هذه البقايا على شكل نموذج الصدفة عند استخدام حزمة الإشعاع الراديوي (أشعة السنكروترون)، أما عند استخدام الأشعة السينية فإنها تظهر على شكل نموذج السرطان. لكن وعلى عكس بقايا نموذج السرطان الحقيقية، فإن طيف أشعتها السينية يمتلك خطوطاً طيفية تشير إلى سخونة الغاز.

- **المركبات البليريونية (Plerionic composites)**

تظهر هذه البقايا على شكل نموذج السرطان في كل من حزمة الأمواج الراديوية والسينية. ومع ذلك فهي تمتلك أصدافاً، هذا ولا يُظهر طيف الأشعة السينية في المركز خطوطاً طيفية، إلا أن طيف الأشعة السينية بالقرب من الصدفة يمتلك خطوطاً طيفية.

كيف نعرف عمر بقايا السوبرنوفا؟

في العادة، في حال تم تسجيل انفجار سوبرنوفا من قبل، كما هو الحال مع العديد من بقايا السوبرنوفا قبل أقل من ألف عام، عندها سنعرف عمر البقايا المماثلة. ومع ذلك، ففي بعض الأحيان لا يكون المؤرخون متأكدين عما إذا كان "النجم الزائر" سوبرنوفا أو بقايا مماثلة من نفس السوبرنوفا، فمن المهم أن نكون قادرين على تقدير عمر البقايا.

ومن الطرق السهلة لتقدير عمر بقايا السوبرنوفا قياس حرارة الغاز باستخدام طيف الأشعة السينية، حيث أننا نستطيع تقدير سرعة موجة الصدمة عن طريق عملية الرصد هذه، وبذلك نستطيع معرفة عمر موجة الصدمة. هذه الطريقة فعالة لأن سرعة الصدمة تتباطأ مع الزمن كلما دخلت في المزيد من المادة وبدأت بالبرودة، ولعله من السهل القيام بذلك، إلا أنه ليس بالأمر الدقيق بسبب وجود العديد من

العمليات المعقدة المستقلة عن سرعة الصدمة والتي تسخن الغاز وتبرده.

إلا أنه توجد طريقة أفضل لحساب معدل توسع بقايا السوبرنوفا مع الزمن وهي تصلح لبقايا السوبرنوفا الأصغر عمراً، حيث نستخدم المعادلة:

المعدل X الوقت = المسافة

فمثلاً، إذا رصدنا بقايا سوبرنوفا قبل 20 عاماً ثم رصدناها ثانية اليوم، عندها سيكون لدينا صورتان متباعدتان بمقدار 20 عام. وإذا قارنا بين حجمي الصورتين ثم قمنا بتقسيم الفرق على 20 سنة، عندها سنحصل على معدل توسع بقايا السوبرنوفا. فمثلاً، إذا وجدنا أن نسبة توسع بقايا السوبرنوفا هي 5% خلال مدة 20 سنة، عندها سيكون معدل التوسع:

المعدل = 5/20سنة =0.25/سنة

ولأن البقايا تتسع بمعدل 100% منذ انفجارها، يمكن حساب عمرها على النحو التالي:

الزمن = 100/(0.25/سنة) = 400سنة

وبالمثال الموضح أعلاه، فإنه من الأفضل أن نقول أن انفجار السوبرنوفا حدث منذ أقل من 400 سنة مضت لأنه من المحتمل جداً أن توسع بقايا السوبرنوفا قد تباطأ منذ حصول الانفجار (في حين أنه من غير المرجح أنه قد تسارع). إن حساب العمر بالطريقة السابقة هو الأكثر دقة عند حساب بقايا السوبرنوفا سريعة الحركة، أو التي تتفق نتائجها مع السجلات التاريخية.

- التاريخ: 2015-03-27
- التصنيف: أجسام كونية

#السوبرنوفا #المستعر الفائق #بقايا السوبرنوفات

المصطلحات

- **المستعرات الفائقة (السوبرنوفا)** (supernova): 1) هي الموت الانفجاري لنجم فائق الكتلة، ويُنتج ذلك الحدث زيادة في اللمعان متبوعةً بتلاشي تدريجي. وعند وصول هذا النوع إلى ذروته، يستطيع أن يسطع على مجرة بأكملها. 2. قد تنتج السوبرنوفات عن انفجارات الأقزام البيضاء التي تُراكم مواد كافية وقادمة من نجم مرافق لتصل بذلك إلى حد تشاندراسيغار. يُعرف هذا النوع من السوبرنوفات بالنوع Ia. المصدر: ناسا
- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- ناسا
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - خزامى قاسم
- مُراجعة

- Azmi Salem

- تحرير
  - آلاء محمد حيمور
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - همام بيطار