

जीएमआरटी ने शोधले तारकीय स्मशानभूमीजवळ अधिक हळूहळू फिरणारे न्यूट्रॉन तारे

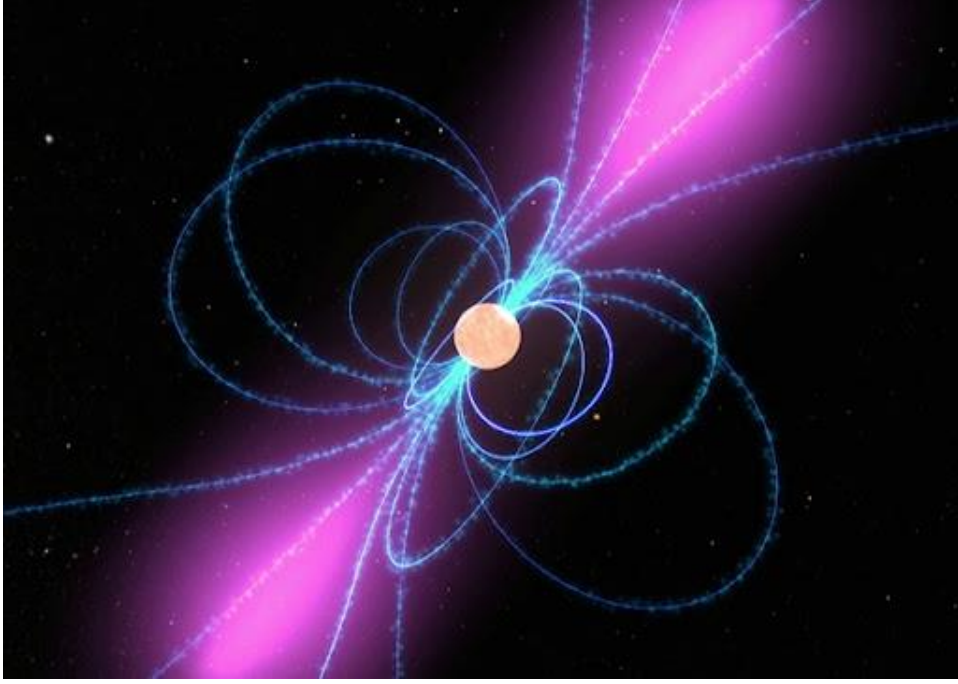
जीएमआरटी हाय रिझोल्यूशन सदर्न स्काय (जीएचआरएसएस) सर्वेक्षणाद्वारे एनसीआरएच्या शास्त्रज्ञांच्या चमूने पूर्वी शोधलेल्या पल्सार डेटामधूनच दोन नवीन स्लो पल्सार शोधले आहेत. सर्व कालावधी आणि रुंदीचे पल्सार समान कार्यक्षमतेने शोधण्यासाठी डिझाइन केलेल्या नवीन उत्कृष्ट अल्गोरिदममुळे, त्याच डेटामध्ये मागील शोध पद्धतींद्वारे द्रुष्टीस न आलेले हे पल्सार टीम शोधू शकली. महत्वाचे म्हणजे, कमी रुंदी असलेल्या पल्सारसाठी, नवीन शोध अल्गोरिदम पारंपारिक शोध तंत्रापेक्षा जास्त संवेदनशीलता प्रदान करत आहे. चमूने अपवादात्मकपणे कमी रुंदी असलेल्या दोन नवीन पल्सारची नोंद केली आहे, जी कदाचित मागील सर्वेक्षणांद्वारे द्रुष्टीस न आलेल्या पल्सारचा गट उघड करेल.

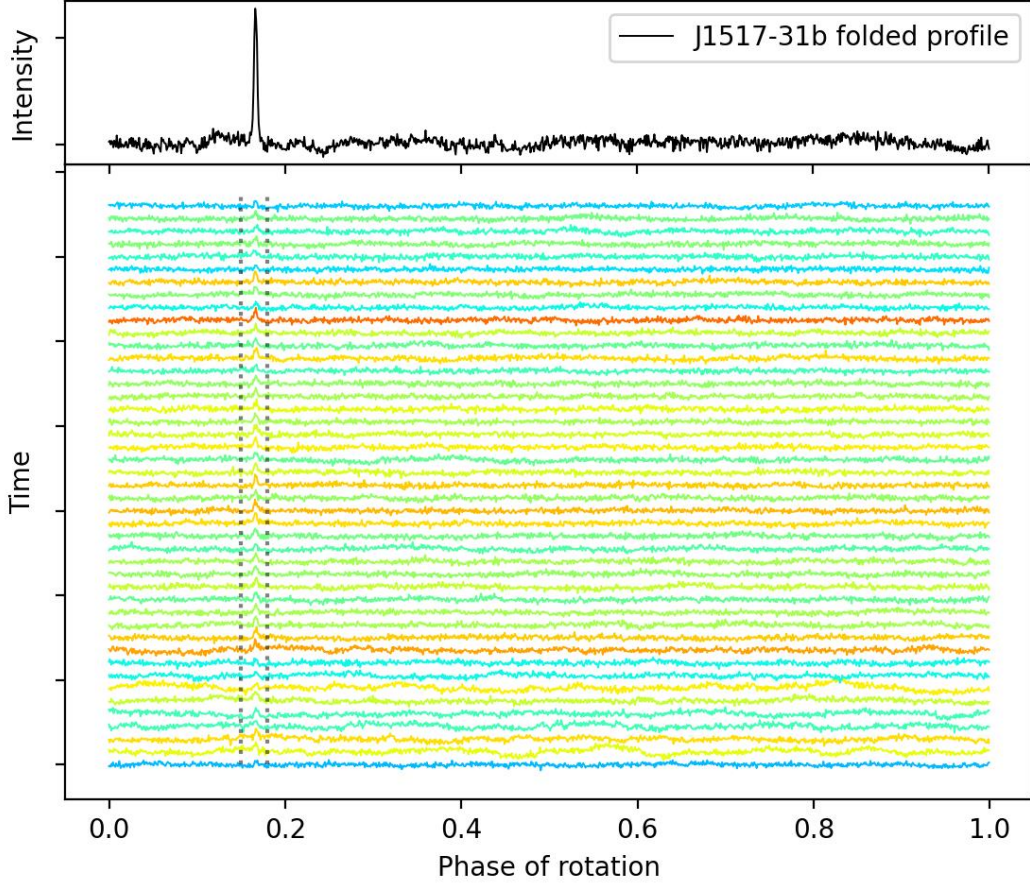
काही प्रचंड तारे त्यांचे अणुइंधन जाळतात आणि अखेरीस सुपरनोव्हा नावाच्या हिंसक स्फोटात कोसळतात. न्यूट्रॉन तारे नावाची कॉम्पॅक्ट शहराच्या आकाराची वस्तू स्फोट अवशेषांच्या मध्यभागी राहते. न्यूट्रॉन तारे अत्यंत दाट असतात आणि त्यात विश्वात आढळणारे सर्वात मजबूत चुंबकीय क्षेत्र सामावलेले असते. ते वेगाने फिरतात आणि किरण उत्सर्जित करण्यासाठी त्यांच्या रोटेशनमधून ऊर्जा काढण्यास सक्षम असतात. जेव्हा हे किरण निरीक्षकाच्या पलीकडे जातात, तेव्हा नियमित पल्सेसचा एक क्रम दिसतो आणि म्हणून त्यांना पल्सार असे नाव दिले जाते (कलाकाराने छापलेले पल्सारचे चित्र आकृती क्र. १ मध्ये पहा). कालांतराने, रोटेशनल एनर्जी नष्ट झाल्यामुळे पल्सारचा वेग मंदावतो आणि त्याचा फिरण्याचा कालावधी मोठा होतो. असा अंदाज आहे की जर हा कालावधी खूप मोठा असेल तर पल्सार यापुढे किरण उत्सर्जित करू शकत नाही आणि तथाकथित पल्सार स्मशानभूमी म्हणजे जी पल्सार कालावधी आणि चुंबकीय क्षेत्र शक्तीची श्रेणी आहे जी किरणोत्सर्ग प्रक्रिया टिकवून ठेवण्यासाठी पुरेसे नाही तिकडे जातात. तथापि, जे१४४-३९३३ सारख्या दीर्घ-कालावधीच्या पल्सारच्या शोधाने, ८.५ से. च्या परिभ्रमण कालावधीसह, उत्सर्जन सिद्धांतांना आव्हान दिले कारण ते पल्सार स्मशानभूमीत असूनही रेडिओ फ्रिक्वेन्सीमध्ये किरणे उत्सर्जित करीत आहे. अशा प्रकारे या स्टेलर स्मशानभूमीजवळ पल्सारचा कार्यक्षम शोध रेडिओ उत्सर्जन थांबण्याचे स्पष्टीकरण देणारे सैद्धांतिक मॉडेल मर्यादित करू शकते. तथापि, स्मशानभूमीजवळ उत्सर्जनाच्या स्थितीची तपासणी करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या दीर्घकालीन पल्सारच्या कमतरतेमागील एक प्रमुख कारण पारंपारिक पल्सार शोध पद्धतींद्वारे केलेला पक्षपात हे आहे. पारंपारिक शोध पद्धत दीर्घ कालावधीत दुर्बिण प्रणालीच्या सिग्नलच्या शक्तीमधे हळुहळु होणार्या बदलामुळे व दीर्घ-कालावधी पल्सारच्या गटाला व्यापून टाकणाऱ्या स्थलीय रेडिओ स्रोतांच्या रेडिओ फ्रिक्वेन्सी हस्तक्षेपांमुळे निर्माण झालेल्या नको असलेल्या सिग्नलला (Noise) अतिसंवेदनशील आहे.

नॅशनल सेंटर फॉर रेडिओ अँस्ट्रोफिजिक्स (NCRA) मधील शास्त्रज्ञ २०१४ पासून जीएमआरटी हाय रिझोल्यूशन सदरन स्काय (GHRSS) सर्वेक्षण करत आहेत आणि त्यांनी आतापर्यंत ३१ न्यूट्रॉन तारे शोधले आहेत, जी आतापर्यंत प्रति आकाश क्षेत्रामध्ये आढळणारी सर्वाधिक संख्या आहे. तथापि, पल्सार स्पिन-फ्रिक्वेंसी डोमेनमध्ये सिग्नल शोधणाऱ्या अंतर्निहित शोध अल्गोरिदममुळे GHRSS आणि जगभरातील दुर्बिणींसह इतर चालू सर्वेक्षणांमध्ये विद्यमान पल्सार गटामध्ये दीर्घकालीन पल्सारचा अभाव आहे. या कार्यात, नवीन तांत्रिक प्रगतीच्या मदतीने, टीमने पर्यायी शोध अल्गोरिदम लागू केली आहे ज्यामुळे टाईम डोमेनमध्ये पल्सारकडून येणारे नियतकालिक सिग्नल शोधण्यासाठी दुर्बिण प्रणालीच्या सिग्नलच्या शक्तीमधे हळुहळु होणार्या बदल व स्थलीय रेडिओ स्रोतांच्या रेडिओ फ्रिक्वेंसी हस्तक्षेप ह्यांचा परिणाम कमी होईल. सिम्युलेटेड डेटा आणि वास्तविक GHRSS सर्वेक्षण डेटासह, टीमने दर्शविले की विशेषतः दीर्घ कालावधी पल्सारसाठी नवीन शोध पद्धत पारंपारिक शोध तंत्रापेक्षा लक्षणीय कामगिरी करत आहे. याचा फायदा होऊन, GHRSS सर्वेक्षण आता जो समुह पारंपारिक शोध पद्धतीत द्रुष्टीस आले नाही असे अनेक दीर्घ-कालावधी पल्सार शोधत आहे. नव्याने सापडलेल्या पल्सारपैकी एक, पीएसआर जे१५१७-३१बी, ह्याला १ से. चा दीर्घ रोटेशन कालावधी आणि असामान्यपणे अरुंद कर्तव्य चक्र (Duty cycle) (पल्स रुंदी आणि रोटेशन कालावधी यांचा भागाकार) आहे. आकृती २ पल्सारच्या दुमडलेल्या प्रोफाइलसह या पल्सारमधील सरासरी पल्सेसची मालिका दर्शवते. नवीन शोध तंत्राच्या अंमलबजावणीसह, GHRSS अनेक नवीन मनोरंजक दीर्घ-कालावधी पल्सार शोधण्यासाठी प्रमुख सर्वेक्षणांपैकी एक असू शकते. या शोधांमुळे पल्सार स्मशानभूमीच्या जवळचा प्रदेश वाढेल, ज्यामुळे आम्हाला पल्सार रेडिओ उत्सर्जनाच्या काही न सुटलेल्या रहस्यांची उत्तरे मिळण्यास मदत होईल.

संघाचे नेतृत्व करणारे एनसीआरएचे पीएच.डी. विद्यार्थी, शुभम सिंग ह्यांनी एनसीआरए, युनिव्हर्सिटी ऑफ मॅचेस्टर, यूके, नॅशनल नेव्हल लॅबोरेटरी, यूएस आणि वेस्ट व्हर्जिनिया युनिव्हर्सिटी, यूएस मधील शास्त्रज्ञांसह, अलीकडेच जुलै २०२२ मध्ये अँस्ट्रोफिजिकल जर्नलमध्ये कार्यक्षम पद्धतीने पल्सार शोधण्याचे नवीन तंत्र प्रकाशित केले आहे.

आकृती १ (pulsar_image.jpg): एका फिरत्या चुंबकीकृत न्यूट्रॉन ताऱ्याचे रेडिओ बीम उत्सर्जित करतांनाचे कलाकाराचे कल्पनाचित्र, (आकृती सौजन्य: Astronomy.com)





आकृती २ (1.1s_pulsar.png): नवीन पल्सार जे१५१७-३१बी मधील स्टॅक केलेल्या पल्सेस. दोन उभ्या रेषांनी चिन्हांकित केलेल्या फेज रेंजमध्ये पल्सारकडून अरुंद स्पंदित सिग्नल असतो. या पल्सारचे दुमडलेले प्रोफाइल आकृतीच्या वरच्या पॅनेलमध्ये दाखवले आहे.

संपर्क

शुभम सिंग : ६३८७२१९५४५

जयंता राँय : ९४२३५७७६०४

उज्ज्वल पांडा: ८८९०२२७७००

भास्वती भट्टाचार्य : ७२६२८४३६४३