

# विनाशाच्या उंबरठ्यावरून पुनरागमन: भीषण वैश्विक दबावाखालील महाकाय आकाशगंगेत (J1007+3540) कृष्णविवराची पुनर्जागृती

**पुणे/मनिपाल:** एका आंतरराष्ट्रीय संशोधक पथकाने J1007+3540 या 'महाकाय' (Giant) रेडिओ आकाशगंगेचा शोध लावला आहे. या संशोधनात सुमारे १० कोटी वर्षांच्या प्रदीर्घ शांततेनंतर या आकाशगंगेच्या केंद्रातील महाकाय कृष्णविवर (Black Hole) पुन्हा सक्रिय झाल्याचे दुर्मिळ पुरावे मिळाले आहेत. डॉ. सव्यसाची पाल आणि संशोधक शोभा कुमारी यांच्या नेतृत्वाखालील या पथकाने भारताच्या uGMRT (Upgraded Giant Metrewave Radio Telescope) सह जगातील काही अत्यंत शक्तिशाली दुर्बिणींच्या साहाय्याने हा ऐतिहासिक क्षण टिपला आहे. ही आकाशगंगा साधारण ३० लाख प्रकाशवर्षांच्या क्षेत्रात विस्तारलेली असून, ती आपल्या 'मंदाकिनी' (Milky Way) आकाशगंगेपेक्षा ५० पटीने विस्तीर्ण आहे.

या संशोधनात uGMRT च्या २५०-५०० मेगाहर्ट्झ (Band 3) या वारंवारतेचा प्रभावी वापर करण्यात आला. या लहरींच्या साहाय्याने शास्त्रज्ञांना आकाशगंगेतील विखुरलेल्या रेडिओ उत्सर्जनाचा (Extended Diffuse Emission) वेध घेणे शक्य झाले, ज्यामुळे आकाशगंगेची अवाढव्य 'शेपटी' आणि अंतर्गत जेट्सची संरचना स्पष्टपणे समोर आली. संशोधकांनी या संरचनेच्या विविध भागांमधील 'स्पेक्ट्रल इंडेक्स' (Spectral Index) वितरणाचा अभ्यास करून रेडिओ उत्सर्जनाचे वय आणि त्याच्या स्वरूपाचे विश्लेषण केले आहे. या विश्लेषणातून आकाशगंगेत "डबल-डबल" (Double-Double) रचना दिसून आली असून, जुन्या आणि क्षीण ऊर्जा लहरींच्या आत नवीन, तेजस्वी जेट्सची जोडी तयार झाल्याचे स्पष्ट झाले आहे. हे केंद्रातील कृष्णविवराच्या पुनर्जागृतीचे (Re-ignition) ठोस वैज्ञानिक पुरावे आहेत.

ही आकाशगंगा एका 'गॅलेक्सी क्लस्टर'च्या मध्यभागी स्थित असून, तिथे असलेल्या अतिउष्ण वायूचा प्रचंड वातावरणीय दाब या आकाशगंगेच्या उत्सर्जनावर खोलवर परिणाम करत आहे. हा दाब इतका तीव्र आहे की, तो कृष्णविवरातून बाहेर पडणाऱ्या प्लाझ्मा जेट्सना बाजूला ढकलून त्यांना वक्राकार स्वरूप देत आहे. आकाशगंगा समूहातून प्रवास करत असताना या दाबामुळे त्यातील द्रव्य मागे खेचले जात असून, तिथे लाखो वर्षे जुन्या अवशेषांचा एक मार्ग तयार झाला आहे, ज्याला शास्त्रज्ञ 'गॅलेक्टिक वेक' (Galactic Wake) म्हणून ओळखतात. डॉ. पाल यांच्या मते, ही आकाशगंगा प्रतिकूल परिस्थितीत स्वतःच्या अस्तित्वासाठी संघर्ष करत असून, कृष्णविवराची शक्ती आणि अंतराळाचा प्रचंड दाब यांच्यातील ही एक प्रकारची 'रस्सीखेच' आहे.

J1007+3540 ही आकाशगंगा शास्त्रज्ञांसाठी एक 'उच्च-दाब वैश्विक प्रयोगशाळा' (High-pressure cosmic laboratory) म्हणून काम करत आहे. या माध्यमातून खोल अंतराळातील कठोर वातावरण एखाद्या आकाशगंगेला कशा प्रकारे आकार देऊ शकते आणि तिच्या उत्क्रांतीवर कसा परिणाम करू शकते, हे पाहण्याची संधी मिळाली आहे. हे संशोधन विश्वातील सर्वात हिंसक कोपऱ्यांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या गुंतागुंतीच्या भौतिकशास्त्राबद्दल महत्त्वाचे पुरावे प्रदान करते. या अनोख्या प्रणालीमुळे शास्त्रज्ञांना महाकाय कृष्णविवरांचे संपूर्ण जीवनचक्र—त्यांचे सक्रिय होणे, सुप्त काळात जाणे आणि पुन्हा जागृत होणे—हे प्रत्यक्ष अभ्यासता येणार आहे. हे संशोधन भारत आणि पोलंडमधील संशोधकांच्या एकत्रित प्रयत्नांचे फलित असून, यामध्ये डॉ. सुरजित पॉल (मनिपाल सेंटर फॉर नॅचरल सायन्सेस) आणि डॉ. मारेक जाम्रोझी (जगिलोनियन युनिव्हर्सिटी, पोलंड) यांनी महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावली आहे. हे निष्कर्ष खगोलशास्त्रातील अग्रगण्य नियतकालिक 'मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल अस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी' (MNRAS) मध्ये प्रसिद्ध करण्यात आले आहेत.

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

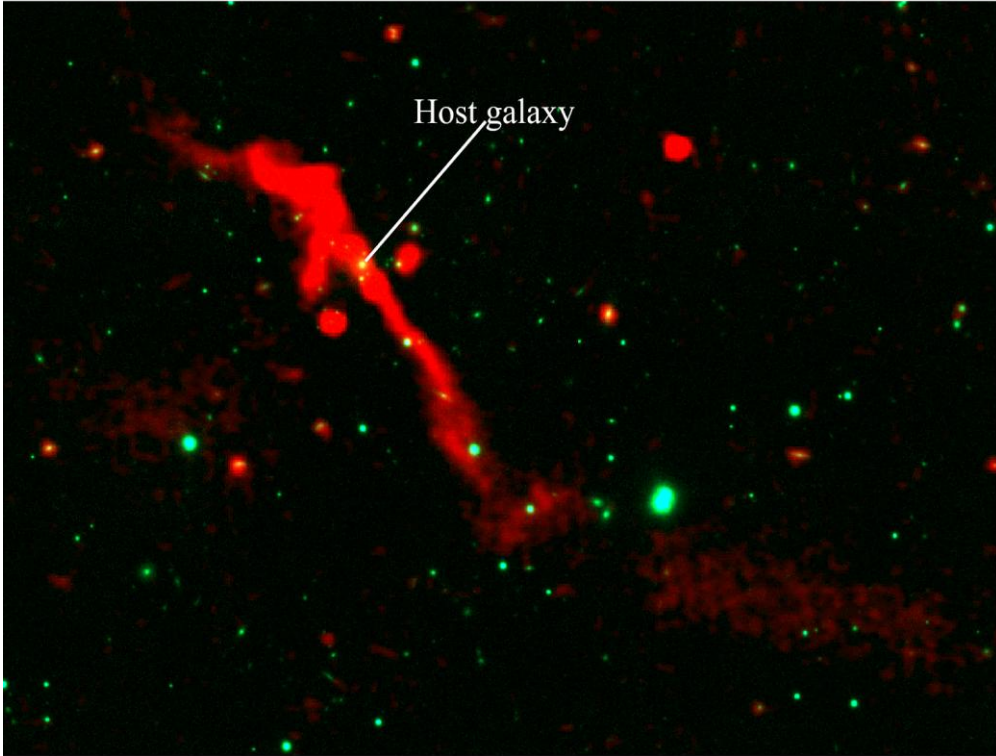
डॉ. सब्यसाची पाल (मुख्य संशोधक): [sabya.pal@gmail.com](mailto:sabya.pal@gmail.com) | +91 98364 17804

शोभा कुमारी (पीएच.डी. विद्यार्थिनी आणि प्रमुख लेखिका): [kumarishobha.phy@gmail.com](mailto:kumarishobha.phy@gmail.com) |  
+91 89184 28390

सुरजित पॉल (MAHE, मनिपाल): [surajit.paul@manipal.edu](mailto:surajit.paul@manipal.edu) | +91 94055 10226

मारेक जाम्रोझी (OAUJ, पोलंड): [marek.jamrozy@uj.edu.pl](mailto:marek.jamrozy@uj.edu.pl)

ईश्वरचंद्र सी. एच. (एनसीआरए): [ishwar@ncra.tifr.res.in](mailto:ishwar@ncra.tifr.res.in) | 9403136630



आकृती: १४४ मेगाहर्ट्झ (144 MHz) वारंवारतेवर 'LoTSS DR2' कडून मिळवलेली J1007+3540 या महाकाय रेडिओ आकाशगंगेची लो-फ्रिक्वेन्सी रेडिओ प्रतिमा. यामध्ये यजमान आकाशगंगेच्या केंद्रातून बाहेर पडणारे ऊर्जेचे दोन प्रवाह (Jets) स्पष्टपणे दिसून येतात. या प्रवाहांच्या मार्गात पडलेला खंड (Break) हा ऊर्जा प्रवाह आणि सभोवतालचे क्लस्टर माध्यम (Cluster Medium) यांच्यातील टक्करीचा निदर्शक आहे.