

## National Centre for Radio Astrophysics (NCRA-TIFR), Pune

Marathi Press Note – 21/02/2024

जीएमआरटी कडून "एबेल ५२१" आकाशगंगा समूहाचा वेध

खोडद स्थित रेडिओ दुर्बिणीने पृथ्वीपासून २०० कोटी प्रकाशवर्षे दूर अंतरावर असलेल्या एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहाचा वेध घेण्यात यश मिळवले आहे. एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहाची आतापर्यंतची सर्वात तपशीलवार प्रतिमा तयार करण्यासाठी भारतातील अपग्रेडेड जायंट मीटरवेव्ह रेडिओ टेलिस्कोपचा (यु-जीएमआरटी) वापर केला आहे. ही निरीक्षणे एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहातील अधिक विस्तारित रेडिओ उत्सर्जन उघड करण्यास सक्षम आहेत. ज्यामुळे या आकाशगंगा समूहाची जटिल रचना स्पष्ट झाली आहे.

एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहाची (क्लस्टर) रेडिओ प्रतिमा दक्षिणेला सुंदर कमानांनी सारखी रेडिओ संरचना दर्शवतात आणि केंद्रात पसरलेले उत्सर्जन दर्शवतात. चंद्रा वेधशाळेने शोधलेले क्ष-किरण उत्सर्जन क्लस्टर केंद्राजवळील रेडिओ संरचनांशी अतिशय घट्ट साम्य दर्शवते. क्ष-किरण नकाशाच्या तपशीलवार तपासणीमध्ये क्लस्टर विलीनीकरणाच्या प्रक्रियेदरम्यान निर्माण होणाऱ्या उच्च वेगाच्या वायू हालचाली दिसून आल्या ज्या रेडिओ संरचनांच्या उत्पत्तीसाठी कारणीभूत आहेत. यु-जीएमआरटीची उच्च संवेदनशीलता आणि विभेदन क्षमता खगोलशास्त्रज्ञांना एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहाच्या भौतिकीय रहस्यांबद्दल ज्ञान मिळवण्यासाठी नवीन आयाम प्रदान करते.

आपल्या विश्वातील गुरुत्वीय शक्तीने बांधलेल्या सर्वात मोठ्या संरचना म्हणजे आकाशगंगा समूह.

आकाशगंगा समूहांमध्ये शेकडो ते हजारो आकाशगंगा गुरुत्वाकर्षणाने एकत्र बांधलेल्या असतात. या समूहांच्या मध्यभागी एक विशाल समुद्र सदृश्य उष्ण (दहा दशलक्ष केल्विन किंवा त्याहून अधिक तापमानासह) प्लाझ्मा असतो. आकाशगंगा समूहांमधील टक्करी मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा सोडतात, ज्यामुळे या प्लाझ्मा माध्यमावर लक्षणीय परिणाम होतो. एबेल ५२१ हे पृथ्वीपासून ३ अब्ज प्रकाशवर्षे दूर असलेल्या अशाच विशाल आकाशगंगा समूहापैकी एक आहे, जे अत्यंत विस्कळीत प्लाझ्माचे उदाहरण आहे.

एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहाच्या निरीक्षणासाठी भारत, इटली आणि यूएसए मधील खगोलशास्त्रज्ञांच्या चमूने अत्याधुनिक दुर्बिणींचा वापर केला आहे, यामध्ये अद्ययावत केलेली मीटर तरंगलांबीची महाकाय रेडिओ दुर्बिण तसेच चंद्रा आणि एक्सएमएम-न्युटन या क्ष-किरण दुर्बिणींचा समावेश आहे. ही निरीक्षणे करण्यासाठी नाविन्यपूर्ण पद्धतींचा समावेश केला आहे. एनसीआरएमध्ये पीएचडीच्या प्रबंधावर काम करणारे रामानंद संत्रा आणि त्यांच्या गाईड प्रोफेसर ऋता काळे यांच्या टीमने या दुर्बिणींचा वापर प्लाझ्माच्या अस्पष्ट संरचनांचा नकाशा तयार करण्यासाठी केला. एबेल ५२१ आकाशगंगा समूहातील अती उष्ण प्लाझ्मा, इलेक्ट्रॉन्स आणि चुंबकीय क्षेत्र यांच्यातील संबंधांचे विश्लेषण या निरीक्षणांनी शक्य झाले. या संशोधनाची रंगीत प्रतिमा आकाशगंगा समूह एबेल ५२१ दर्शविते, ज्यात दोन आकाशगंगा समूहात टक्कर होत आहे. या प्रतिमेमध्ये लाल रंग रेडिओ लाइट दर्शवते, निळा रंग एक्सरे आणि पिवळा रंग ऑप्टिकल लाइट दर्शवते.

आकाशगंगा समूहातील इलेक्ट्रॉन्ससारखे अतिऊर्जा भारित कण जेव्हा चुंबकीय क्षेत्राशी सामना करतात तेव्हा ते रेडिओ प्रकाश उत्सर्जित करतात. या प्रक्रियेमुळे रेडिओ

हॅलोस आणि रेडिओ रेलिक्स (अवशेष) म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या मोठ्या आकाराच्या संरचनेची (काही अब्ज प्रकाश वर्षे) निर्मिती होते. त्यांच्याद्वारे उत्सर्जित होणाऱ्या रेडिओ लहरी अतिशय कमी शक्तीच्या असतात. अशा रेडिओ लहरी रेडिओ दुर्बिणीद्वारे शोधणे आव्हानात्मक होते. एन सी आर ए तील शास्त्रद्व्यांनी निर्माण केलेली 'कॅप्चर' हि संगणक प्रणाली आणि रेडिओ फ्रीक्वेंसी इंटरफेरेन्स (खगोलीय निरीक्षणात बाधा आणणारे मानव निर्मित उत्सर्जन) ओळखण्याची अद्ययावत प्रणाली हे आव्हान पेलण्यास उपयोगी आली. यु-जीएमआरटी ने केलेल्या निरीक्षणापूर्वी, या आकाशगंगा समूहातून एवढ्या मोठ्या प्रमाणात उत्सर्जन होते याची माहिती उपलब्ध नव्हती. तथापि, यु-जीएमआरटीच्या उच्च संवेदनशीलतेने खगोलशास्त्रज्ञांना रेडिओ वर्णपटात या आकाशगंगा समूहाचे हे रहस्यमय दृश्य पाहण्याची संधी दिली आहे. शास्त्रज्ञांच्या संघाने विविध सैद्धांतिक दृष्टिकोन आणि संगणकीय सिम्युलेशनद्वारे आकाशगंगा समूहाचे जटिल भौतिकशास्त्र समजून घेणे पुढेही सुरु ठेवले आहे.

संशोधन संघ : आर. संत्रा, ऋता काळे, के. डी. बुच (जीएमआरटी, एनसीआरए-टीआयएफआर); एस. जियासिंत्यूसी (एनआरएल, अमेरिका); एम. मार्केवीथ (नासा-जीएसएफसी, अमेरिका); एफ. डे ल्युसा, एच. बौर्डिन, टी. व्हेण्ट्युरी, जी. ब्रुनेटी, आर. कॅसानो (आयएनएफ, इटली); डी. डल्लाक्यासा (बॉलोग्ना विद्यापीठ)

हा लेख प्रकाशित कामावर आधारित आहे "अ डीप यु-जीएमआरटी व्ह्यू ऑफ द अल्ट्रा स्टीप स्पेक्ट्रम रेडिओ हॅलो इन एबेल ५२१ " जे नुकतेच आंतरराष्ट्रीय जर्नल द अॅस्ट्रोफिजिकल जर्नल (<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/>) मध्ये प्रकाशित झाले आहे. जीएमआरटी हे ४५ मीटर व्यासाच्या परावर्तक प्रकारातील एकूण ३० रेडिओ दुर्बिणींचे संकूल आहे. जीएमआरटी भारतातील जुन्नर तालुक्यात

खोडद गावाजवळ २५ किमीवर परिसरात उभारलेली आहे. जीएमआरटी अणुऊर्जा विभागाच्या अंतर्गत टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, भारताच्या नॅशनल सेंटर फॉर रेडिओ अॅस्ट्रोफिजिक्सद्वारे उभारली गेली आणि संचलित केली जाते.

---

आकृती:१ मध्ये आकाशगंगा समूह एबेल ५२१ ची विविध वर्णपटात साकार झालेली प्रतिमा दाखवली आहे. या प्रतिमेमध्ये लाल रंग रेडिओ लाइट दर्शवते, निळा रंग एक्सरे आणि पिवळा रंग ऑप्टिकल लाईट दर्शवते .

