



अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी

IUCAA

Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics

An Autonomous Institution of the University Grants Commission

'एस्ट्रोसैट' कॉस्मिक नून में आकाशगंगाओं से बाहर निकलने वाले आयनीकृत फोटोन्स को ग्रहण कर रहा है।

चित्र: पृष्ठभूमि में एस्ट्रोसैट अल्ट्रावायॉलेट डीप फील्ड के साथ दस LyC रिसने वाली खोजी गयीं आकाशगंगाओं की छवियाँ।

खगोलज्ञों के अंतर्राष्ट्रीय समूह ने **एस्ट्रोसैट** के पर स्थित पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन (यूवीआईटी) का उपयोग करके लाइमैन कन्टिन्युअम लीकर्स नामक असाधारण प्रकार की आकाशगंगाओं के आयनीकृत फोटोन्स की खोज करने में सफलता प्राप्त की है। '**द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स**' में प्रकाशित हुए अनुसंधान के मुख्य लेखक, सूरज धिवर ने कहा कि, "इस प्रकार की आकाशगंगाओं से निकलने वाले आयनीकृत पराबैंगनी विकिरण की खोज करना अत्यधिक चुनौतीपूर्ण होता है और यह केवल यूवीआईटी की अद्वितीय क्षमताओं तथा उच्च संवेदनशीलताओं के कारण ही संभव हुआ था।"

बिग बैंग के बाद प्रथम अरब वर्षों के भीतर हमारा ब्रह्मांड बहुत बड़े संक्रमण काल से गुज़रा है जिसे पुर्नआयनीकरण (रिआयोजनाइजेशन) कहा जाता है। यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें न्यूट्रल हाइड्रोजन परमाणु प्रोटोन्स एवं इलेक्ट्रोन्स में तब वियोजित होते हैं जब वे बहुतरंगदैर्घ्य 912 Å जिसे लाइमैन कन्टिन्युअम इमिशन नाम से जाना जाता है, के नीचे के उच्च ऊर्जा परमाणु विकिरण द्वारा प्रभावित होते हैं। खगोलविज्ञान में ब्रह्मांडीय पुर्नआयनीकरण एवं इस प्रक्रिया के लिए जिम्मेदार स्रोतों के बारे में समझना सभी प्रधान समस्याओं में से एक है।

प्रोफेसर कनक साहा ने कहा कि, "लाइमैन सांतत्यक उत्सर्जन उनकी मेजबान आकाशगंगाओं के आंतरतारकीय माध्यम अथवा सर्कमगैलेक्टिक माध्यम द्वारा आसानी से अवशोषित या प्रकीर्णित हो सकता है। यहाँ तक कि जब इन आयनीकरण फोटोन्स में से कुछ आकाशगंगाओं के वातारण से बाहर आने में सफल होते हैं तब वे हमारे और आकाशगंगा के बीच व्यापक अंतरामंदाकिनीय माध्यम द्वारा अवशोषित हो सकते हैं। इसी कारण उनकी खोज खगोलभौतिकी में असाधारण घटना होती है। यूवीआईटी के विभेदन एवं संवेदनशीलता को बहुत-बहुत धन्यवाद कि उसने हमें सुदूर-पराबैंगनी निस्पंदक में यूवी गहन क्षेत्र निर्माण करने की अनुमति दी।"

वर्तमानिय अन्वेषण में, खगोलज्ञों ने ब्रह्मांडीय तारा निर्माण इतिहास के चरम युग से 10 लाइमैन सांतत्यक उत्सर्जन आकाशगंगाओं की खोज करके उसे इस युग का लाइमैन सांतत्यक लीकर्स का पहला संबद्ध नमूना बनाया। यह और

भी दिलचस्प बात है कि ये लाइमैन सांतत्यक फोटोन्स की तरंगदैर्घ्य $\sim 600 \text{ \AA}$ है, जो कि अत्यधिक पराबैंगनी क्षेत्र में पतन पायी जाती है, यह अब तक की सबसे छोटी पराबैंगनी तरंगदैर्घ्य है जिसके साथ किसी आकाशगंगा की छवि बनाई गई है। यह आकाशगंगाएँ पृथ्वी से लगभग 8-9 अरब प्रकाशवर्ष दूर है और इनका तारा निर्माण दर भी अत्यधिक है, इनमें से कुछ आकाशगंगाओं का महाकाय युवा तारों का निर्माण दर हमारी मिल्की वे आकाशगंगा से 100 गुना अधिक है। रोजियर विंडहॉस्ट मतानुसार, "इन असाधारण वस्तुओं के विकास को समझने में इस खोज का महत्वपूर्ण स्थान होगा जो उस युग में है जब तारों का निर्माण, ब्रह्मांडीय तारा निर्माण इतिहास में अपनी चरम सीमा पर था।"

एस्ट्रोसैट के यूवी प्रेक्षण के अलावा, इन असाधारण आकाशगंगाओं के लिए प्रकाशकीय /अवरक्त प्रतिबिंबन एवं स्पेक्ट्रोस्कोपी प्राप्त करने के लिए हबल स्पेस टूरबीन का उपयोग किया गया। अनुसंधान में प्रो. कनक साहा द्वारा यूवीआईटी ऑनबोर्ड एस्ट्रोसैट का उपयोग करके वर्ष 2018 में किए गए गहन पराबैंगनी प्रेक्षणों को प्रयुक्त किया गया। उस प्रेक्षण को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा निधिबद्ध किया गया था। अनुसंधानकर्ताओं के समूह में सूरज धिवर, अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र: खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी एवं पीएच.डी. छात्र, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, आयुका के प्रोफेसर कनक साहा, सौमिल मौलिक और डॉ. चयन मंडल, एरिजोना स्टेट युनिवर्सिटी, यूएसए के डॉ. ब्रेंट स्मिथ एवं प्रो. रोजियर विंडहॉस्ट, नासा स्पेस टेलीस्कोप साइंस इन्स्टिट्यूट, यूएसए के प्रो. मार्क राफेल्स्की और कैलटेक, यूएसए के प्रो हैरी टेप्लिट्ज़ शामिल हैं।

संदर्भ:

लाइमैन कन्टिन्युम लीकर्स इन द एस्ट्रोसैट अल्ट्रावॉयलेट डीप फिल्ड: एक्सट्रीम-अल्ट्रावॉयलेट इमिटर्स अंड द कॉस्मिक नून

सूरज धिवर, कनक साहा, सौमिल मौलिक, ब्रेंट एम. स्मिथ, चयन मंडल, हैरी टेप्लिट्ज़, मार्क राफेल्स्की, रोजियर ए. विंडहॉस्ट

एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 963, L23, 2024 [DOI: 10.3847/2041-8213/ad2344]

अनुसंधानकर्ताओं से संपर्क:



प्रो. कनक साहा
आयुका, पुणे

ई मेल: kanak@iucaa.in
दूरभाष क्र. +91-20-2560 4124



श्री. सूरज धिवर
एसआरएफ, आयुका, पुणे
पीएचडी छात्र, एसपीपीयू
ईमेल: suraj@iucaa.in
दूरभाष क्र. +91-9011292643