१०४-सेमी सम्पूर्णानन्द दूरबीन के पचास स्वर्णिम वर्ष

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान
ARYABHATTA RESEARCH INSTITUTE OF OBSERVATIONAL SCIENCES
(AN AUTONOMOUS INSTITUTE UNDER DST, GOVT. OF INDIA)

सम्पूर्णानन्द ऑप्टिकीय दूरबीन - एक संक्षिप्त परिचय

आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (एरीज), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अन्तर्गत एक अग्रणी शोध संस्थान है। यह उत्तराखंड के हिमालय में भारत के सबसे बड़े 3.6-मीटर दूरबीन सहित कई दृश्य-प्रकाशीय दूरबीनें संचालित करता है।

एरीज के वैज्ञानिक, अभियंता और शोधार्थी खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास के कार्यों में सतत प्रयासरत हैं।

वर्ष 1955 में जब इसे वाराणसी, उत्तर प्रदेश से नैनीताल में एक राजकीय वेधशाला के रूप में स्थापित किया गया था, तब इसकी शुरुआत छोटी दूरबीनों से हुई थी।

वेधशाला ने 1972 में मनोरा पीक पर 104-सेमी. ऑप्टिकल दूरबीन की स्थापना की। मनोरा रेंज के खूबसूरत जंगल में 1950 मीटर की ऊंचाई पर स्थित इस चोटी ने खगोलविदों को आकाश के संवेदनशील प्रेक्षण एवं अवलोकन के लिए एक आदर्श स्थान प्रदान किया।

104-सेमी. दूरबीन का नाम प्रसिद्ध शिक्षाविद् और उत्तर प्रदेश के पूर्व मुख्यमंत्री डॉ.संपूर्णानंद के नाम पर रखा गया।

इस दूरबीन में माइक्रोमीटर सटीकता के साथ श्रेणीबद्ध दो-दर्पण प्रणाली है, जो सितारों और आकाशगंगाओं की स्पष्ट एवं सटीक छवियों को बनाने में सक्षम है।

इसकी सटीक लक्ष्य-निर्धारण और दिशा-निर्देशन क्षमता, आकाश में उपस्थित ब्रह्मांडीय पिंडों का कई घंटों तक लगातार प्रेक्षण कर सकती है।

प्रारंभ में, वैज्ञानिकों द्वारा फोटोग्राफिक फिल्म का उपयोग कर प्रेक्षण किये जाते थे ।

वर्ष 1990 के बाद, अति संवेदनशील इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, जिसे चार्ज कपल्ड डिवाइस (सी. सी. डी.) कहा जाता है, से प्रेक्षण किए जा रहे हैं | इस उपकरण से वैज्ञानिकों को सुदूर उपस्थित तारों, आकाशगंगाओं इत्यादि का गहन अध्ययन करने में सहायता मिली ।

यह दूरबीन अत्यंत मंद आकाशीय पिंडों का पता लगा सकती है। यह इतनी सक्षम है कि आकाश में सुदूर उस पिंड का भी पता लगा सकती है जो रात में हमारी आंखों की देखने की क्षमता से लगभग 4 करोड़ गुणा अधिक धुंधला है।

खगोलविद, दूरबीन से ली गई छवियों का उपयोग कई महत्वपूर्ण सवालों के जवाब देने के लिए करते हैं जैसे - अंतरिक्ष क्या है? ब्रह्मांड की रचना कैसे हुई? क्या ब्लैकहोल

मौजूद हैं? सितारे कैसे पैदा होते हैं और उनकी आयु कितनी होती है, क्या तारे मरते भी हैं? सूर्य कितने समय तक चमक दे सकता है? तारे, ग्रह, व धूमकेतु किससे बने होते हैं?

भारतीय खगोलविदों ने संपूर्णानंद दूरबीन का उपयोग करके अलग-अलग प्रकार के आकाशीय पिंडों का अध्ययन किया। शुरुआत में, दूरबीन का उपयोग धूमकेतु, ग्रहों और नजदीकी चमकीले तारों का अध्ययन करने के लिए किया जाता था । इस दूरबीन ने यूरेनस और शनि ग्रहों के चारों ओर छल्ले खोजने में मदद की। इस दूरबीन का उपयोग करके हैली धूमकेतु का भी प्रेक्षण किया गया ।

एरीज की उच्च भगौलिक स्थिति चर-तारों में होने वाले अति सूक्ष्म परिवर्तनों के प्रेक्षण में मददगार साबित हुई | इस दूरबीन से एंड्रोमेडा (देवयानी) आकाशगंगा के तारों के प्रकाश में सूक्ष्म प्रवर्धन की अति विलक्षण घटना को देखा गया ।

2000 के बाद से, इस दूरबीन ने अत्यधिक ऊर्जावान खगोलीय विस्फोटों के प्रेक्षण में उत्कृष्ट योगदान दिया, जिन्हें गामा-किरण विस्फोट के रूप में जाना जाता है। ये विस्फोट गामा किरणों में क्षणिक रूप से बहुत दीप्तिमान होते हैं, लेकिन बाद में दृश्य-प्रकाश में चमकते हैं।

बहुत से ब्लैक-होल में तेजी से परिवर्तित होते रहने वाले प्रकाश का अवलोकन कर, ब्लैक-होल भौतिकी को समझने में इस दूरबीन का बहुत महत्वपूर्ण योगदान रहा है।

वर्तमान में दूरबीन का उपयोग सुपरनोवा, गामा-किरण विस्फोट, सक्रिय तारों, ब्लैक होल, तारा पुंजों और आकाशगंगाओं के अध्ययन में किया जाता है।

इस दूरबीन का उपयोग करके नवोदित सितारों, आकाशगंगाओं और अन्य खगोलीय पिंडों के सुंदर चित्र लिए गए हैं।

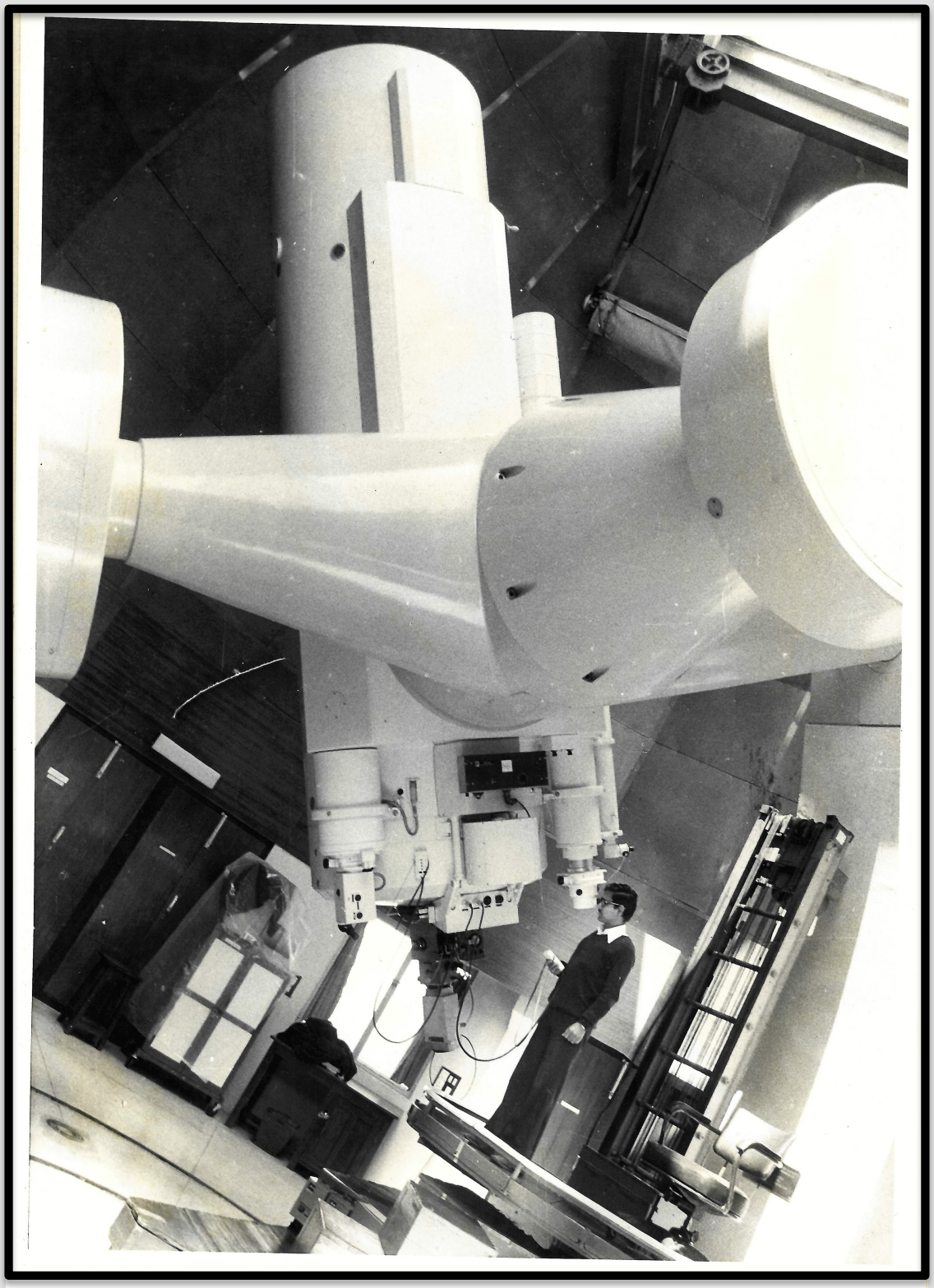
पिछले पचास स्वर्णिम वर्षों की सफल विज्ञान यात्रा में 104-सेमी. दूरबीन से किए गए प्रेक्षणों के परिणामस्वरुप 63 पी. एच. डी. शोध ग्रंथों और लगभग 400 शोध पत्र विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं।

इस दूरबीन ने दुनिया की अन्य समकक्ष दूरबीनों के साथ समन्वय कर, लंबे समय तक लगातार अवलोकन प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

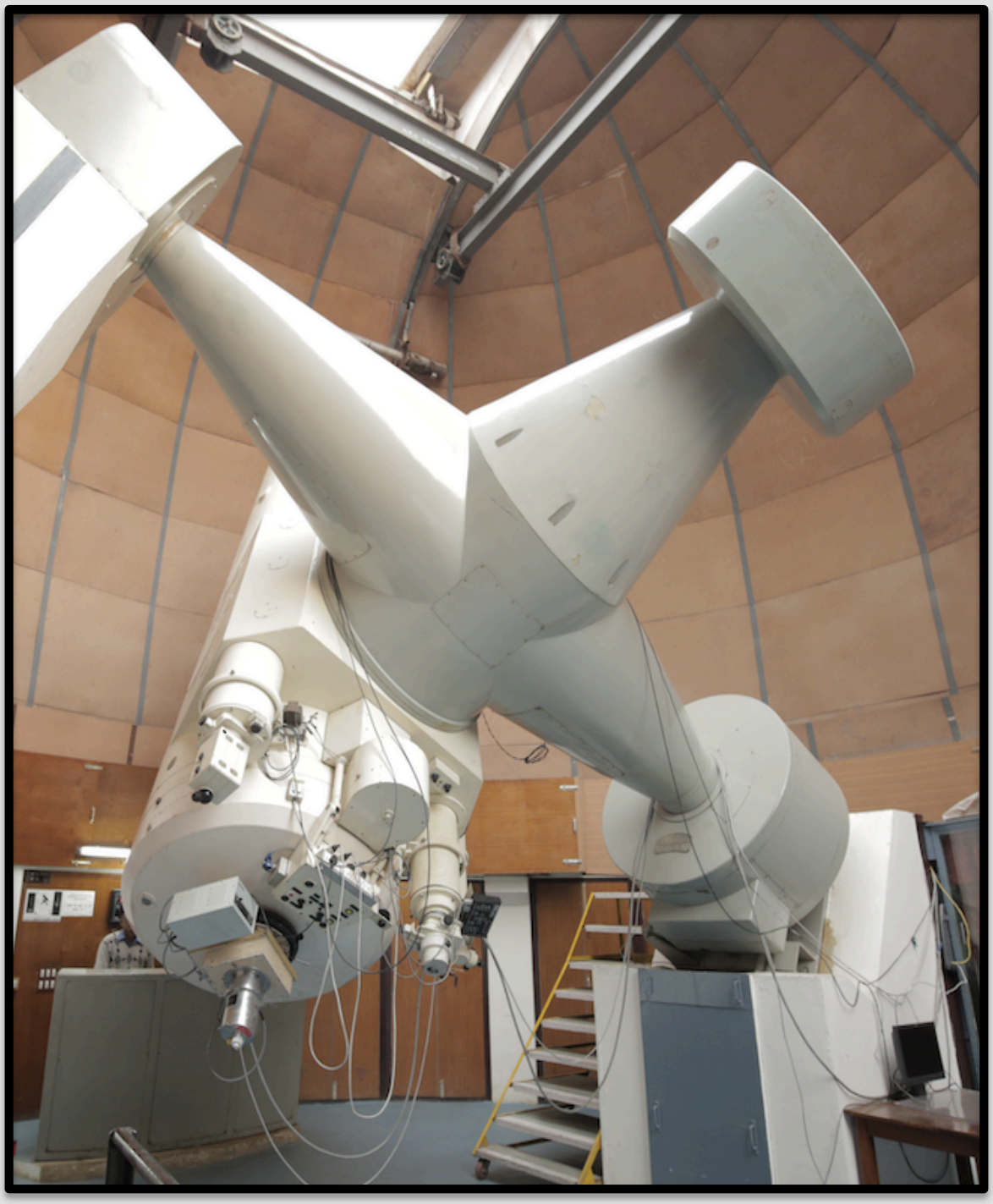
दूरबीन ने इस क्षेत्र में खगोल पर्यटन को भी बढ़ावा दिया। हर साल गणमान्य व्यक्ति, शिक्षाविद, शिक्षक, छात्र और आम जनता दूरबीन देखने आते हैं।

वर्ष 2022 सम्पूर्णानन्द दूरबीन का स्वर्ण जयंती वर्ष है।

एरीज अपने बड़े और छोटे दूरबीनों के बेड़े के साथ विज्ञान को आगे बढ़ाने और देवभूमि उत्तराखंड की इस पावन भूमि से ब्रह्मांड के अनंत रहस्यों को जानने के लिए अपनी खोज सतत जारी रखेगा।

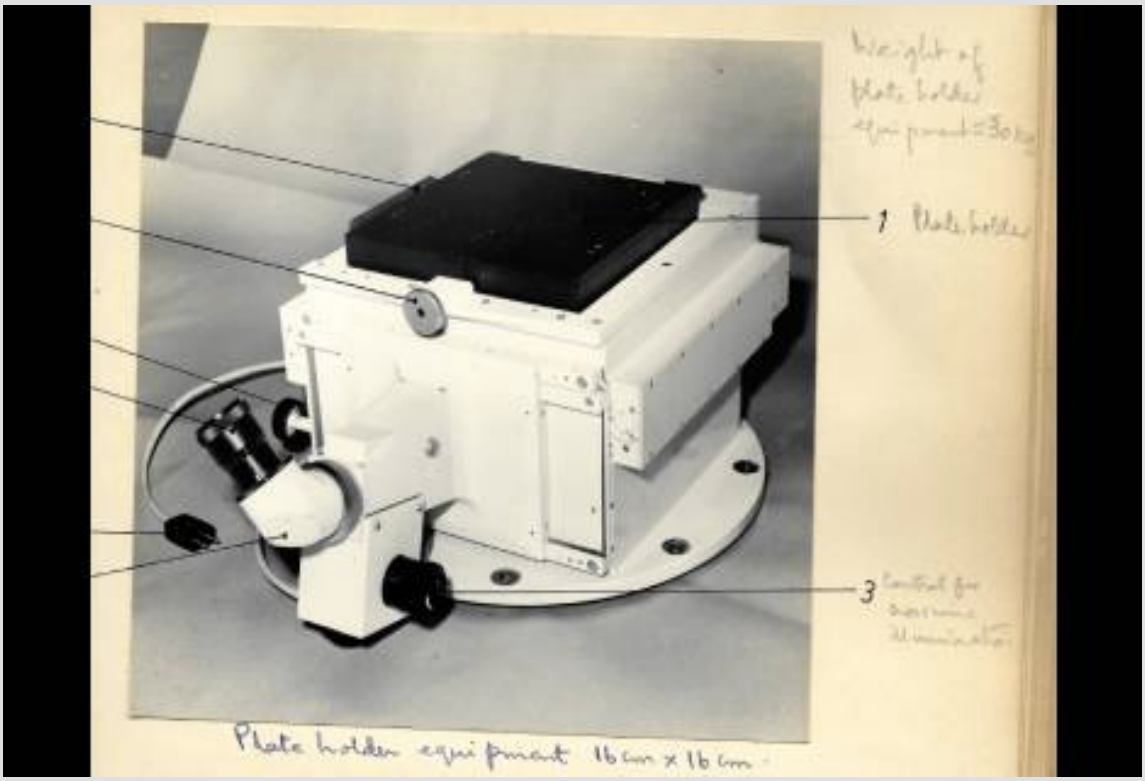


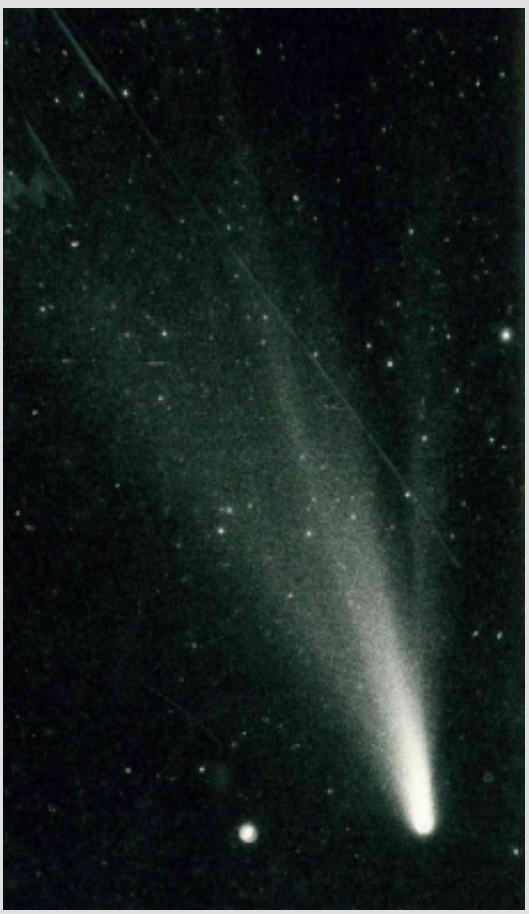
104-सेमी सम्पूर्णानन्द दूरबीन - अपनी प्रारंभिक अवस्था में



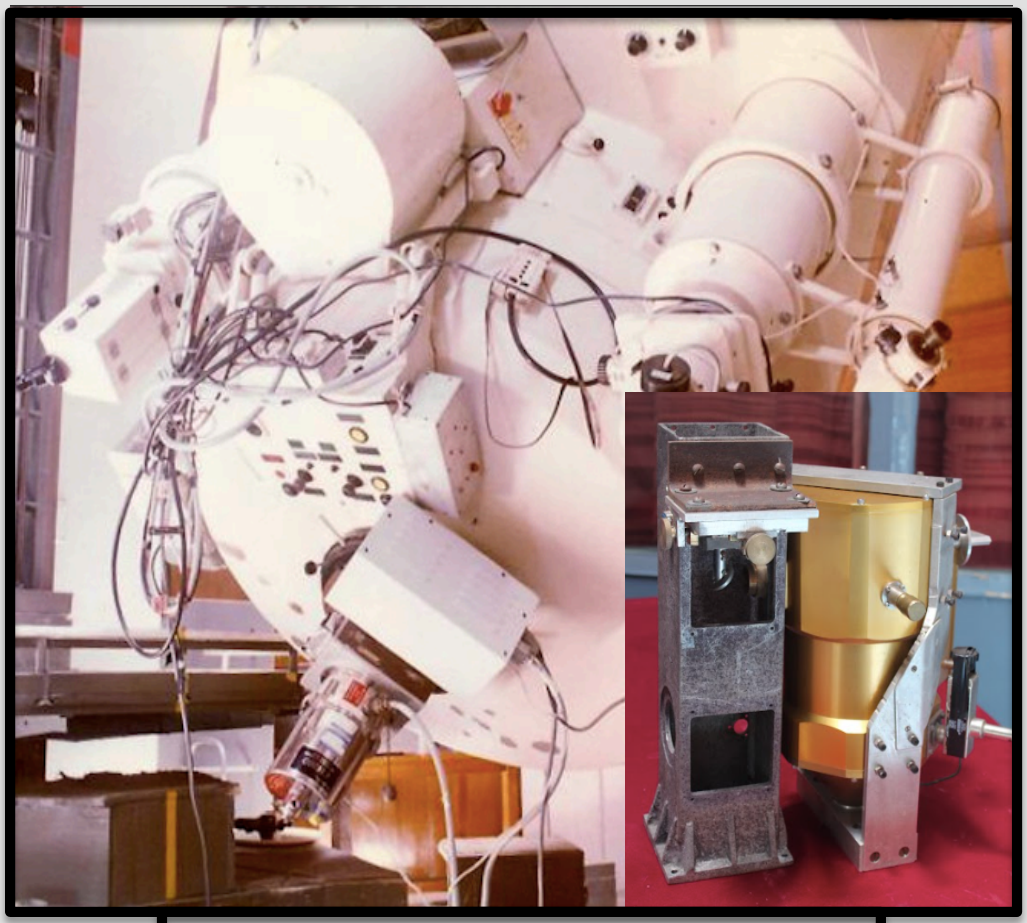
104-सेमी सम्पूर्णानन्द दूरबीन - नवीन छायाचित्र

१०४-सेमी व्यास का अवतल दर्पण जिस पर समय-समय पर एलुमिनियम की नयी परत चढ़ाई जाती है ताकि इसकी परावर्तन क्षमता अधिक बनी रहे

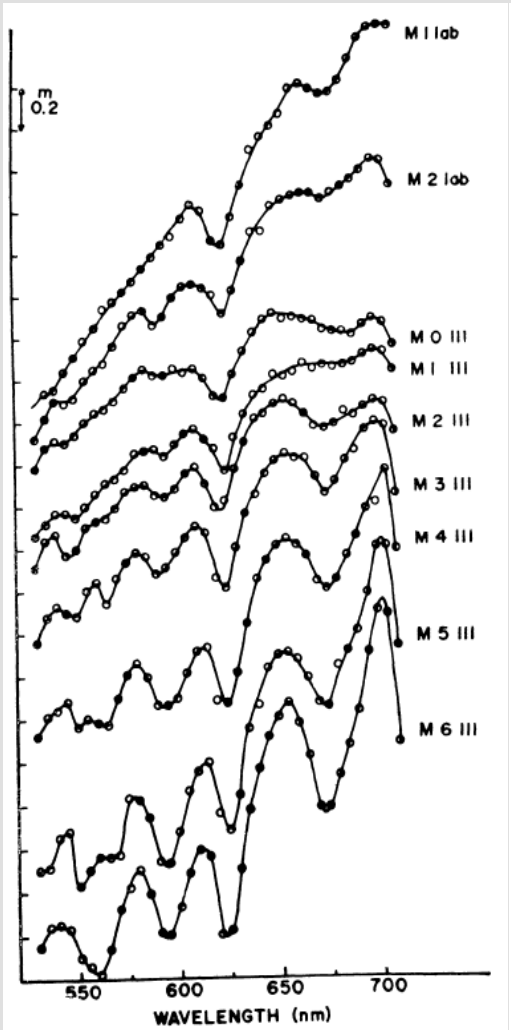


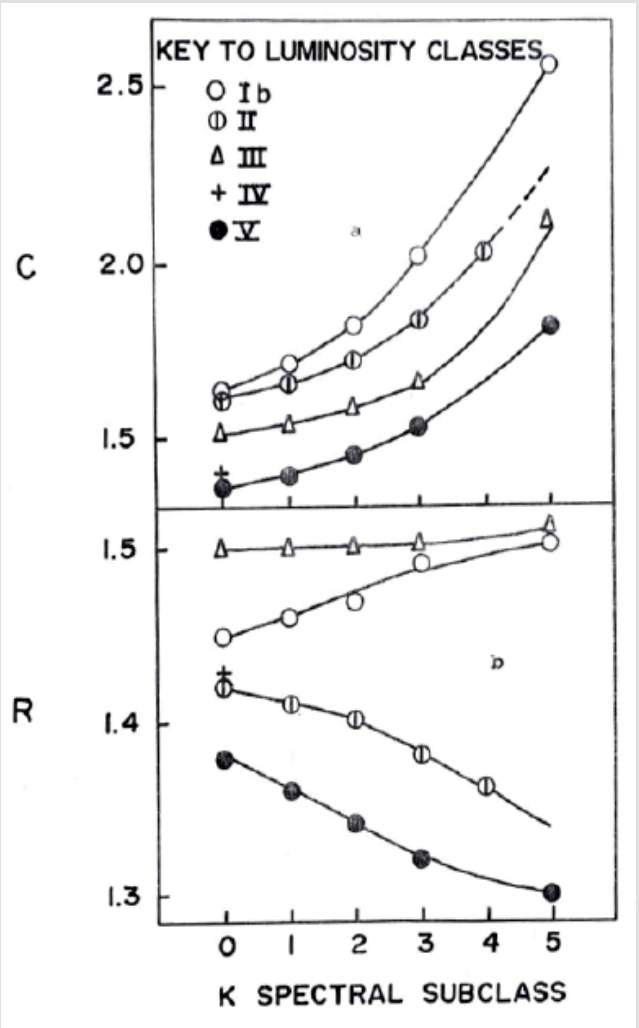


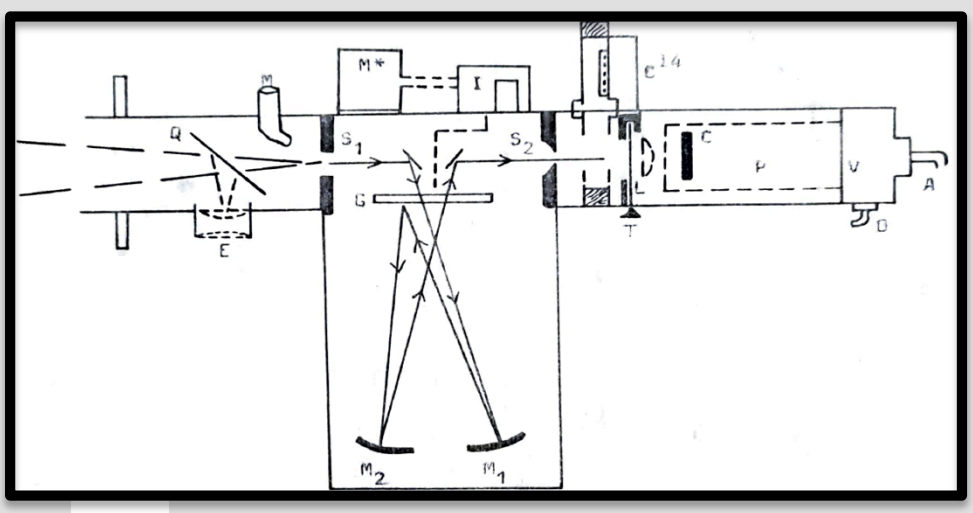
प्रारंभ में फोटोग्राफिक फिल्म से खगोलीय पिंडों के चित्र बनाये जाते थे



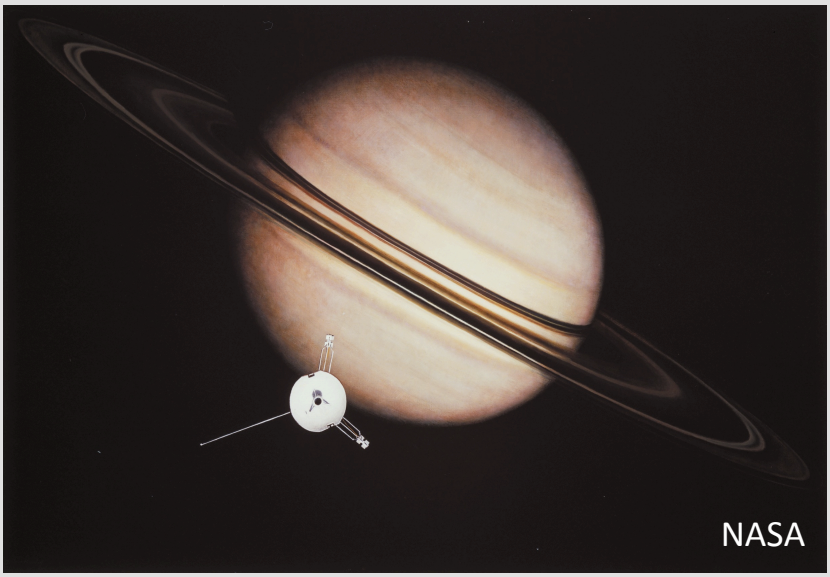
सन १९९० के दशक से इलेक्ट्रॉनिक सीसीडी कैमरों का इस्तेमाल शुरू किया गया

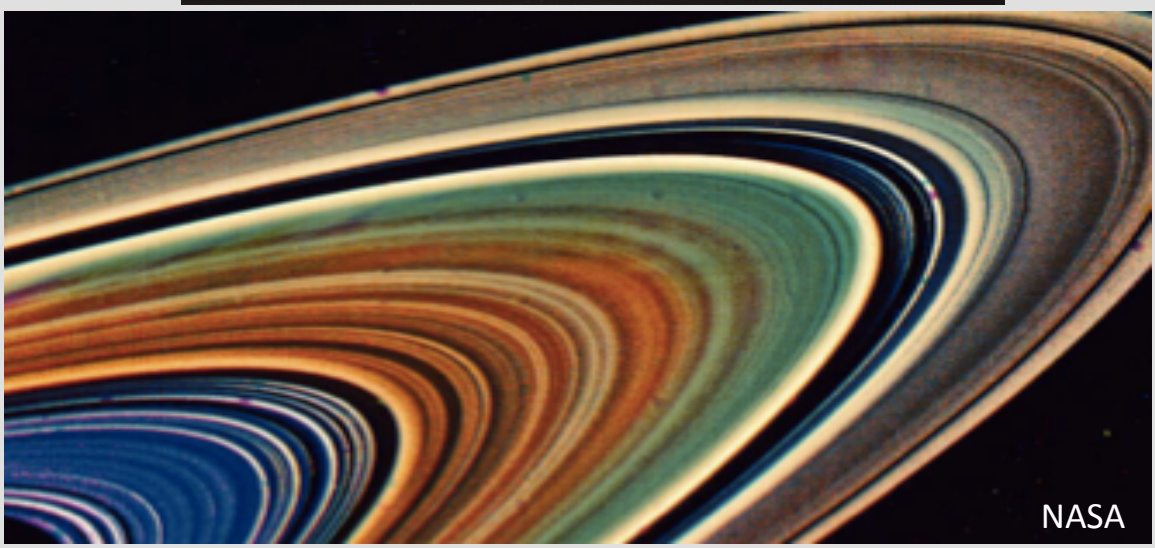


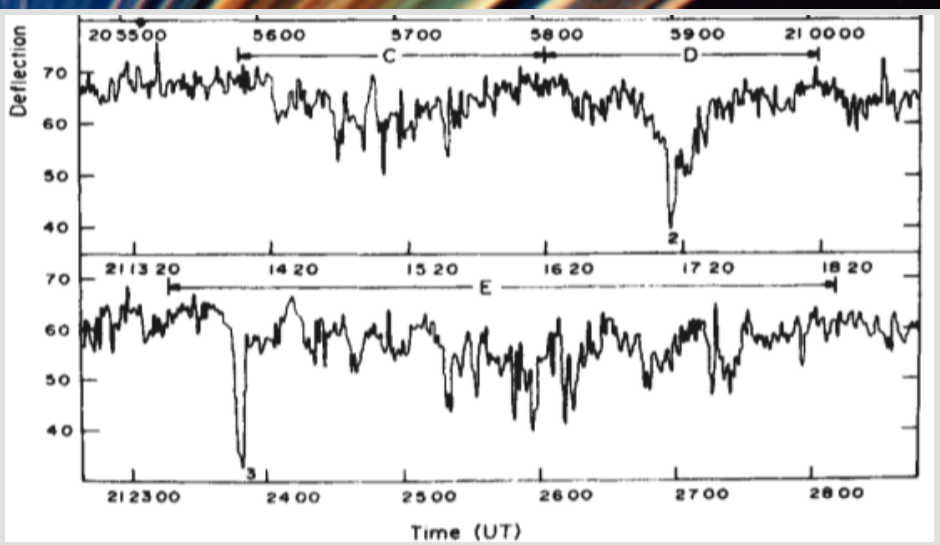




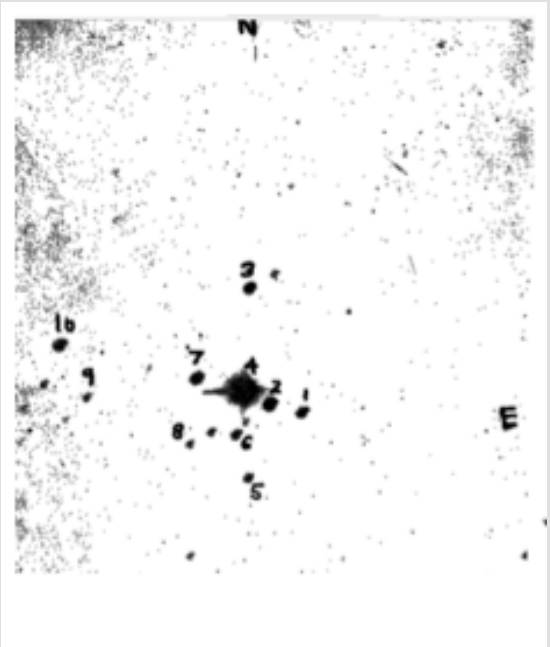
तारों के वर्णक्रम का प्रेक्षण कार्य देश में इस दूरबीन की मदद से शुरू हुआ

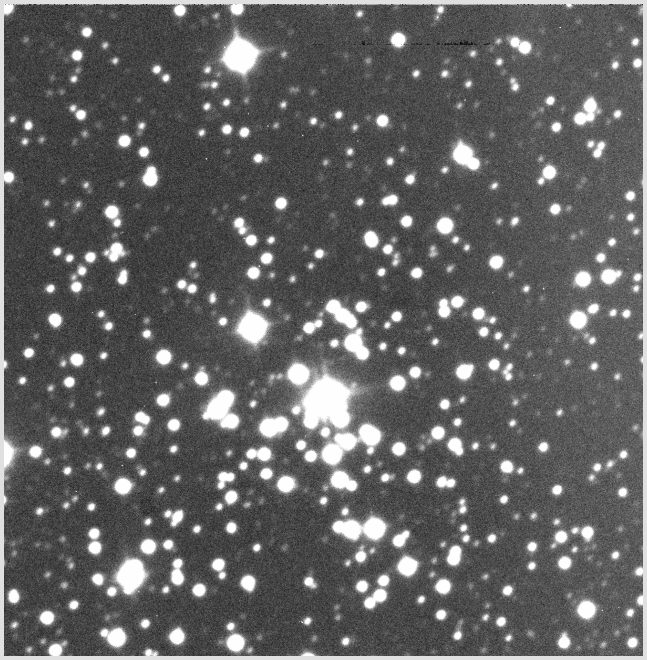




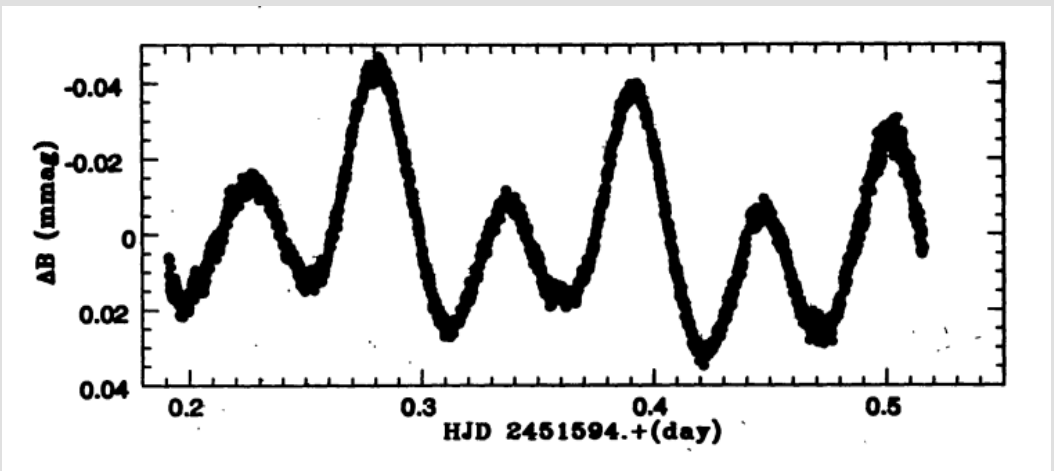


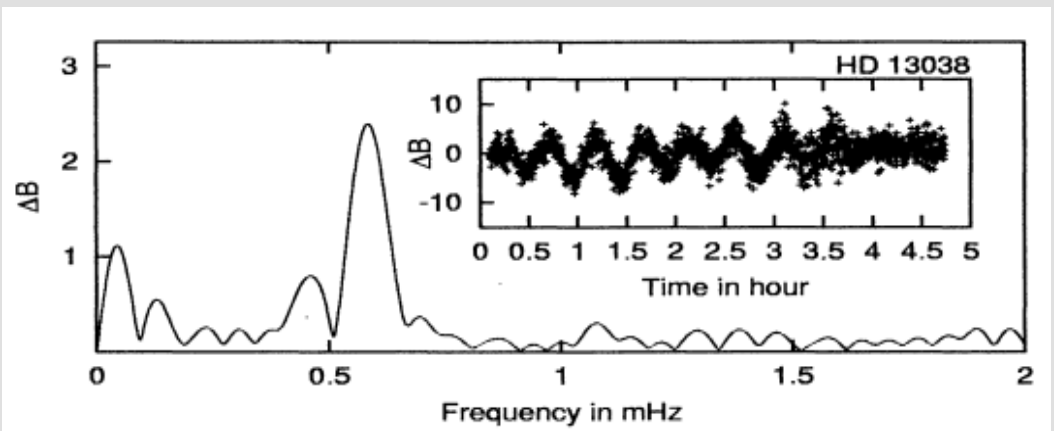
वायेजर और पायनियर स्पेस मिशन से प्राप्त शनि ग्रह के कुछ बाहरी वलयों की संभावना, १९८० के दशक में इस दूरबीन से, तारों के प्रच्छादन से प्रमाणित की गयी



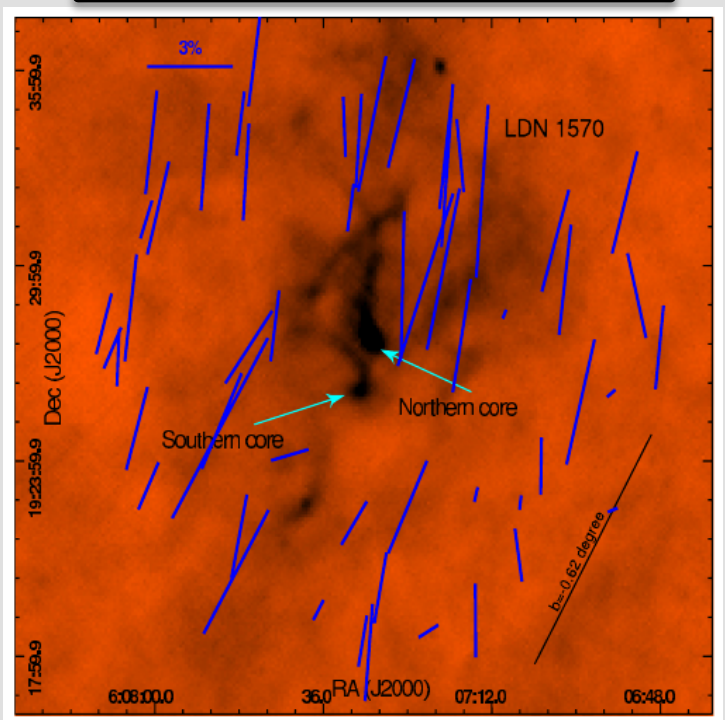


तारों के समूहों के प्रेक्षण व अध्ययन का कार्य देश में सर्वप्रथम इस दूरबीन से शुरू हुआ जिससे तारों की उम्र का आंकलन संभव हुआ

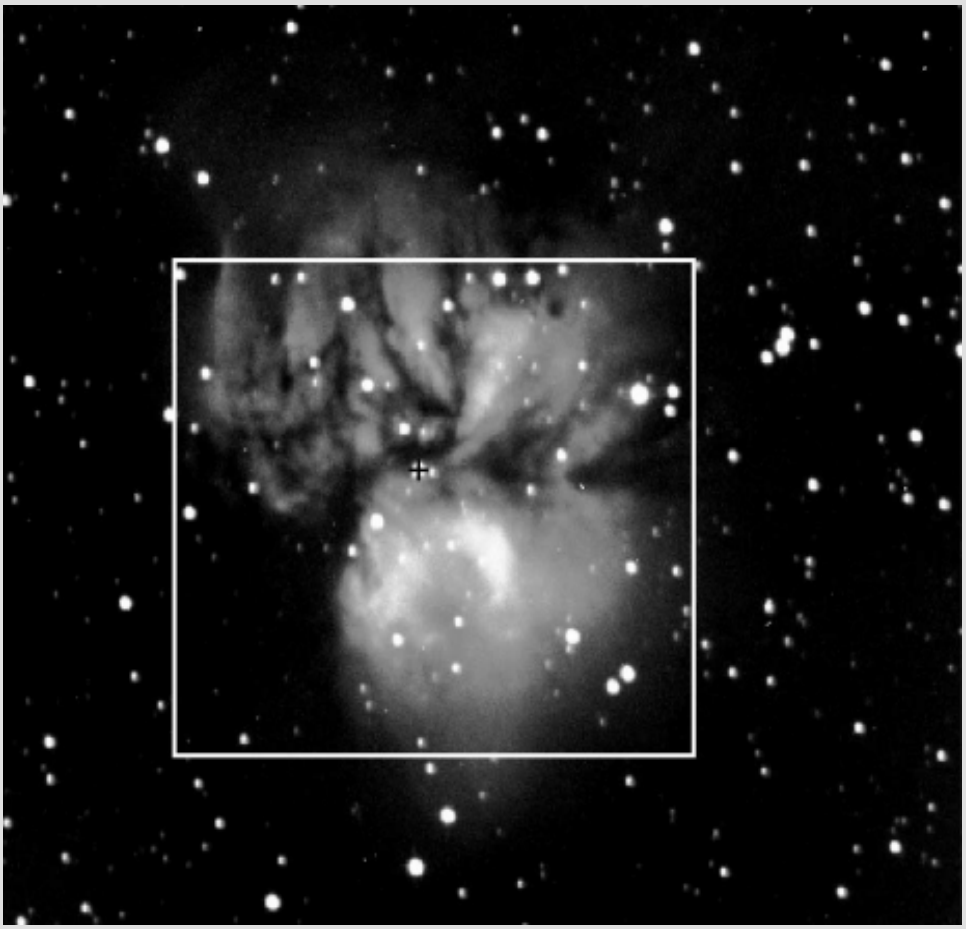


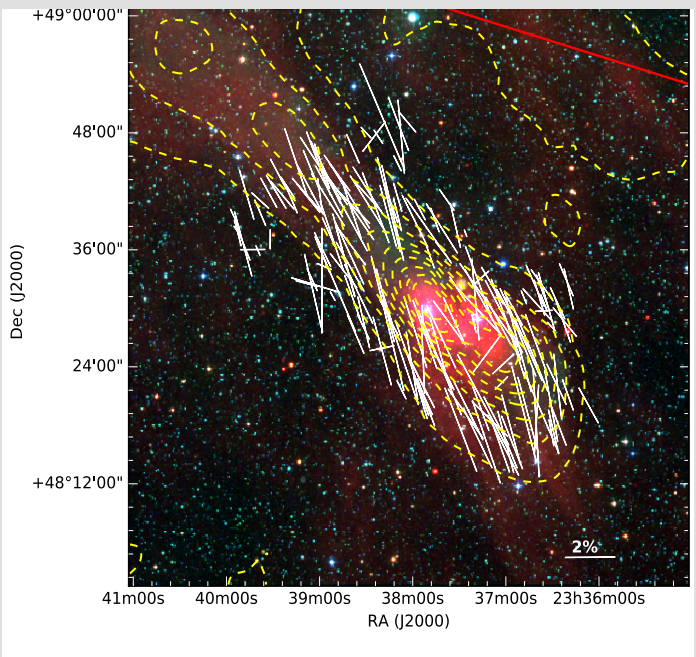


इसरो के सहयोग से ३-वर्णीय फोटोमीटर का निर्माण देश में किया गया जिससे कई नए चर सक्रिय तारों की खोज की गयी

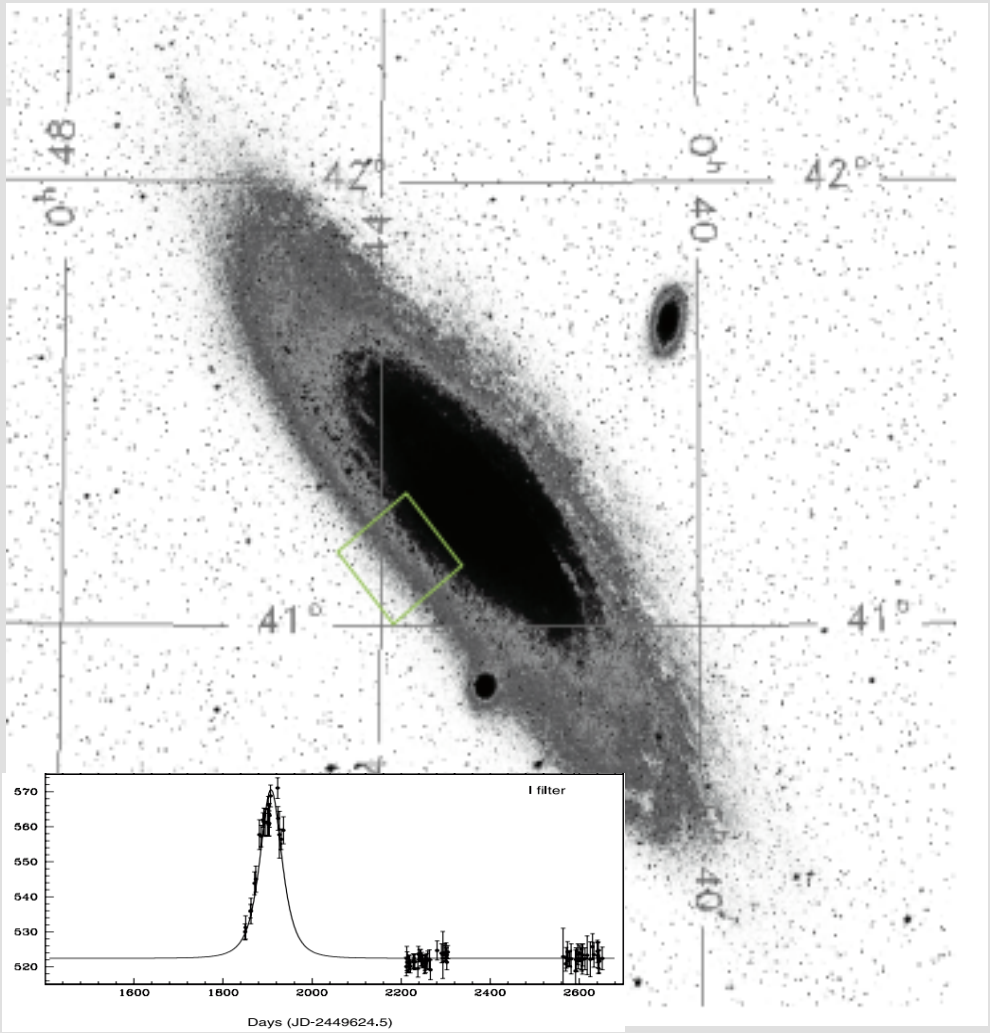


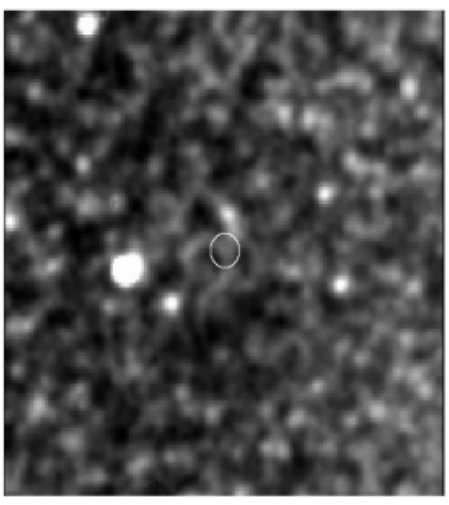
पोलराइज़्ड प्रकाश में चित्र लेने का उपकरण संस्थान में ही निर्मित किया गया जिसकी मदद से खगोलीय पिंडो में चुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन किया जा सका

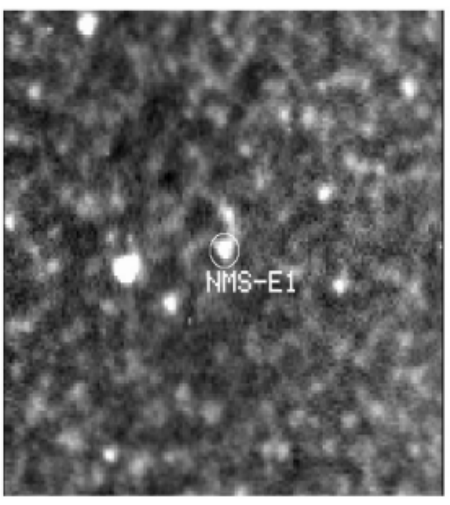




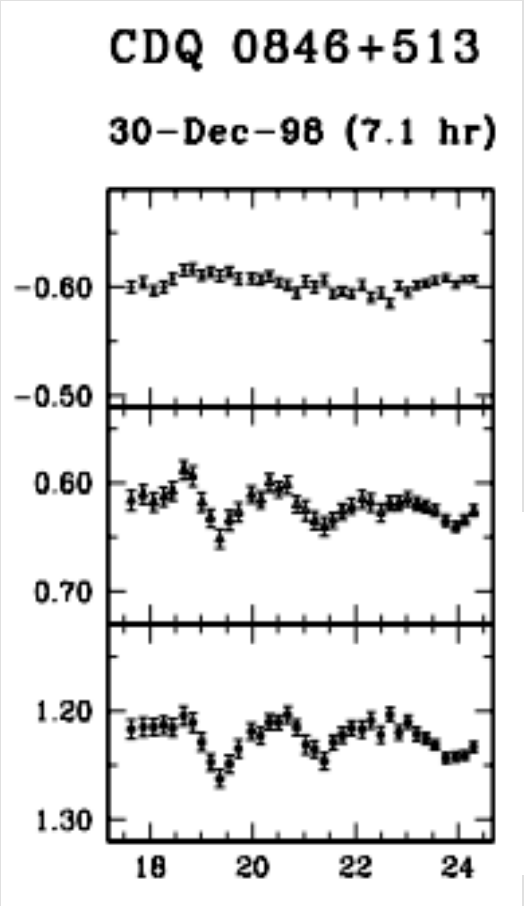
तारों के निर्माण सरंचना क्षेत्रों व निहारिकाओं के अध्ययन में दूरबीन का खास योगदान रहा

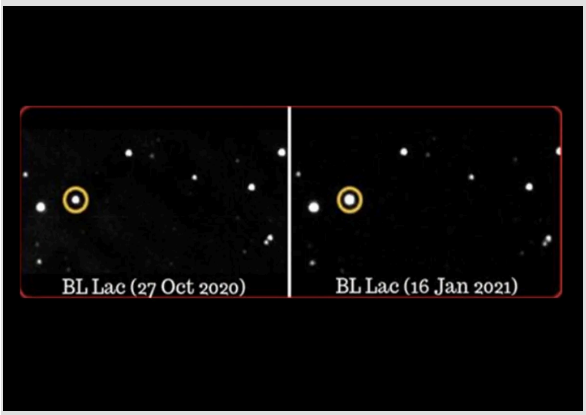


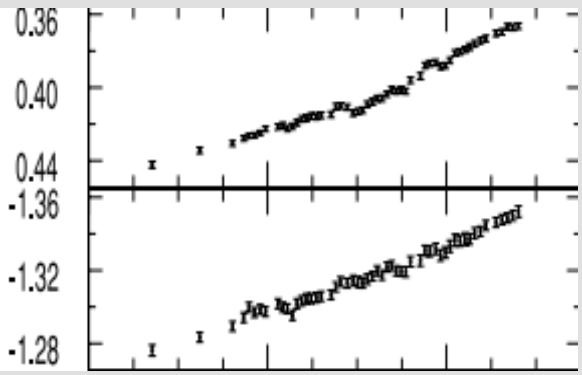


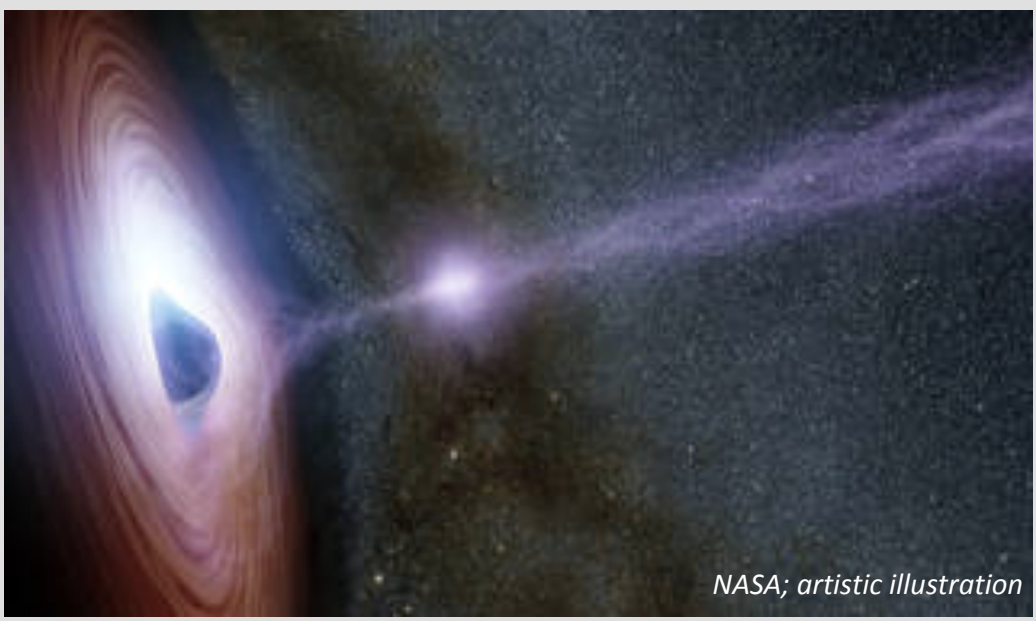


निकटवर्ती आकाशगंगा एंड्रोमेडा में प्रकाश के सूक्ष्म प्रवर्धन की अति विलक्षण घटना को संभवतः देखा गया

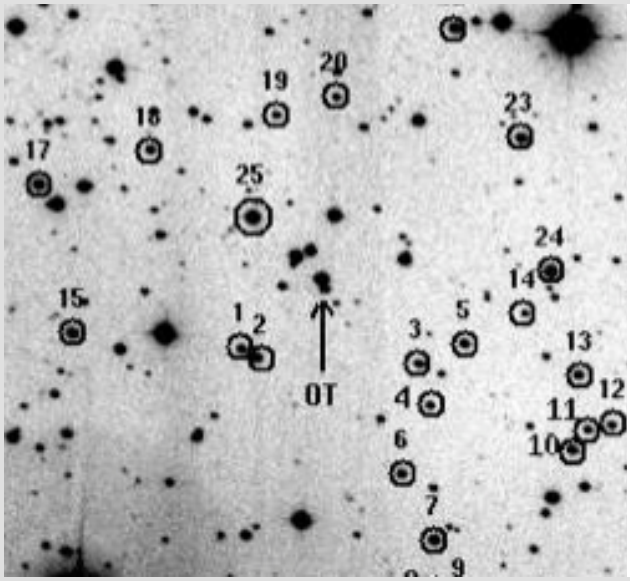


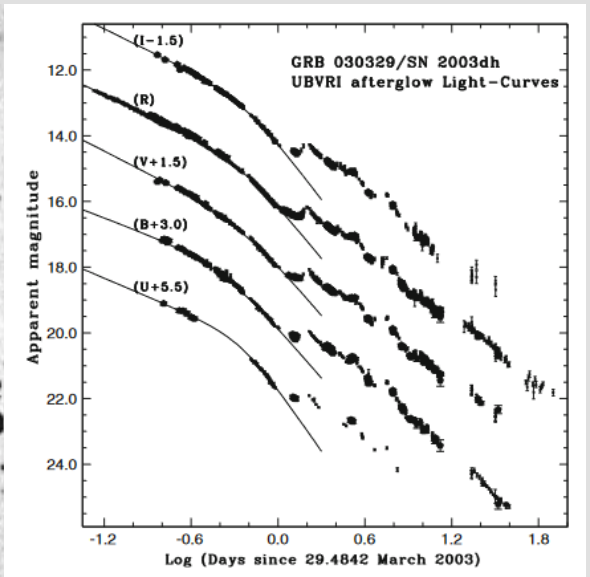


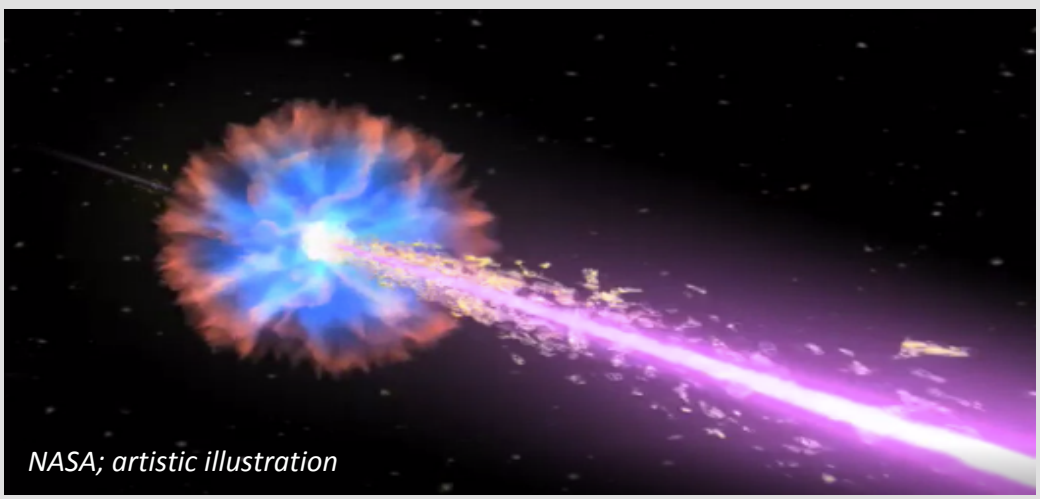




ब्लैक होल के आसपास होने वाले सूक्ष्म और तीव्र प्रकाशीय परिवर्तनों का प्रेक्षण इस दूरबीन के सफलतम प्रयोगों में सबसे महत्वपूर्ण रहा

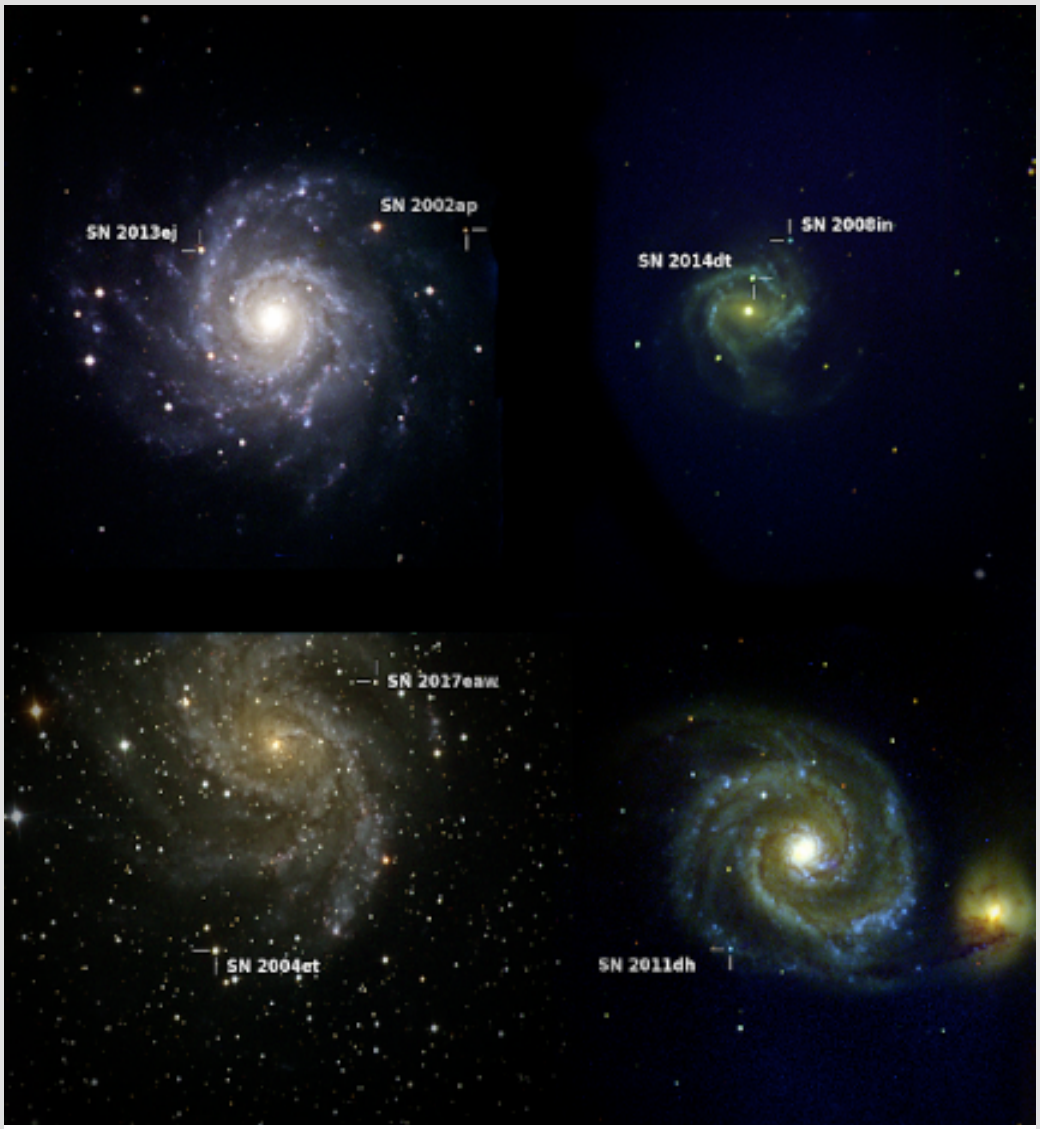


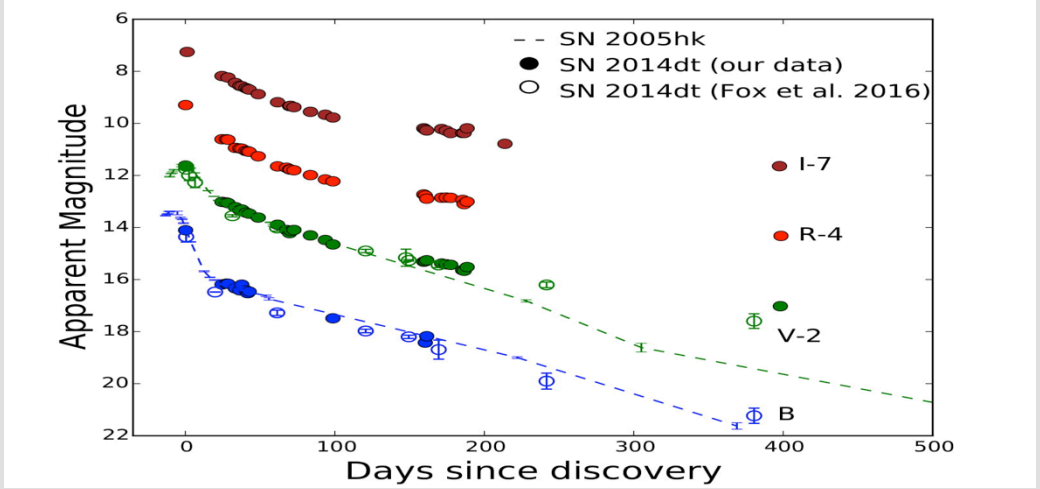




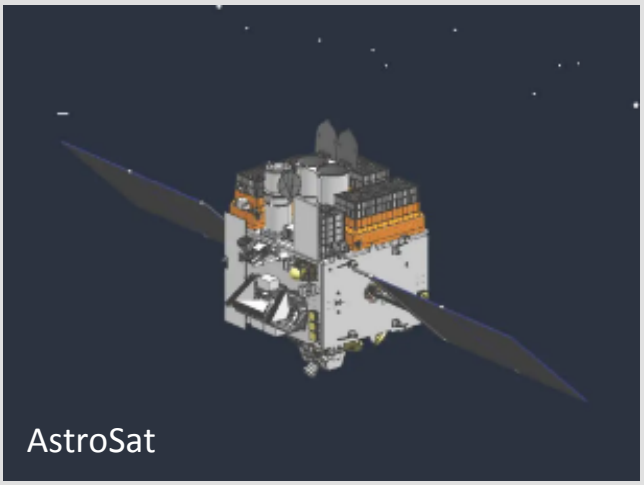
NASA; artistic illustration

अत्यधिक ऊर्जावान गामा किरण विस्फोट के उत्तरदीप्त प्रकाश के प्रेक्षण १९९९ से शुरू हुए





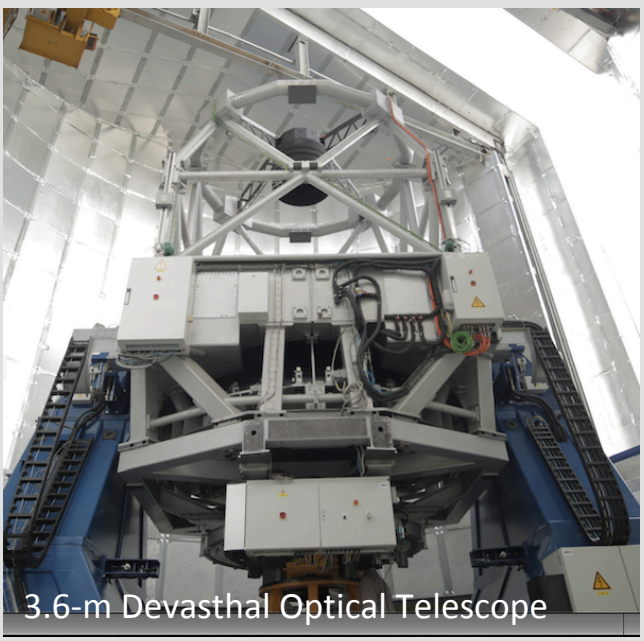
दूरबीन से सर्वाधिक प्रेक्षण परिणाम सुदूर की आकाशगंगाओं में होने वाले सुपरनोवा विस्फोट के अध्ययन से आये



AstroSat

2.0-m HCT

Photo by Dorje Angchuk



3.6-m Devasthal Optical Telescope

1.3-m DFOT

GMRT

अपनी सीमित क्षमता के बावजूद १०४-सेमी दूरबीन, भारत की अन्य महत्वपूर्ण दूरबीनों के साथ समन्वय कर, बहु-वर्णीय खगोल भौतिकी के रहस्यों को उजागर करने में अपना योगदान जारी रख रही है

रुपरेखा और संकलन : अमितेष ओमर
सहयोगी : वीरेंद्र यादव, कुंतल मिश्रा, रमाकांत यादव, बृजेश कुमार, मोहित जोशी,

२०२२