

अर्धचंद्र के पीछे एक तारा : प्रागैतिहासिक गुफा कलाओं के माध्यम से सुपरनोवा विस्फोटों पर चर्चा

पार्श्व नाथ

(स्नातक छात्र, टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद)

Translation: Brijesh Kumar Patel

Review: D. Chandrika

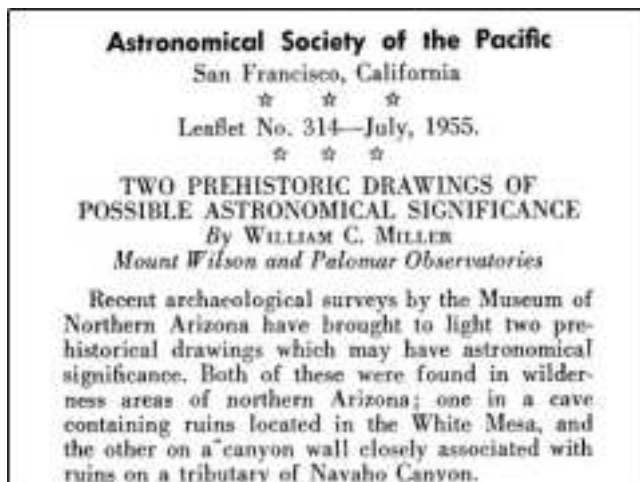
एक सुपरनोवा (मरता हुआ तारा) ब्रह्मांड में शायद सबसे आकर्षक वस्तु है। यह सबसे अधिक हलचल मचाने वाली और ऊर्जावान खगोलीय घटनाओं में से एक है, जो एक बड़े तारे के अंतिम विकासवादी चरणों के दौरान होता है। एक तारा तब तक 'जीवित' रहता है जब तक उसमें गुरुत्वाकर्षण बल (केंद्र की ओर) और तारे के मूल में नाभिकीय संलयन प्रक्रिया से उत्पन्न होने वाली गर्म गैसों के कारण बाहरी दबाव के बीच एक द्रवस्थैतिक ([hydrostatic](#)) संतुलन बना रहता है। ये प्रक्रिया लाखों सालों (कम द्रव्यमान वाले तारों के लिए) से अरबों सालों (बड़े तारों के लिए) तक चलता रहता है और तारों को चमकदार बनाए रखता है। हालांकि, जब हाइड्रोजन बाहर निकलना शुरू होता है, तो भीतरी भाग सिकुड़ के गर्म हो जाता है, जिससे लाल विशाल तारा ([red giant star](#)) बनता है। इस प्रक्रिया के दौरान, भीतरी भाग के चरम तापमान में नाभिकीय संलयन से, ^{12}C , ^{16}O , ^{20}Ne , ^{28}Si और अंत में सबसे स्थिर नाभिक, ^{56}Fe जैसे भारी तत्वों का उत्पादन होता है। लौह नाभिक इतना स्थिर होता है कि आगे संलयन से और ऊर्जा मुक्त नहीं करता। ठीक इसी समय, गुरुत्वाकर्षण अधिक हो जाता है और तारा एक विशाल सुपरनोवा विस्फोट के साथ ढह जाता है। इस सुपरनोवा चरण के दौरान, मरने वाले तारे द्वारा दी गई भारी ऊर्जा इसे इतना उज्ज्वल बनाती है कि यह नग्न आँखों से भी दिखाई देती है। इसकी चमक और स्पष्ट आकार रात के आकाश में चंद्रमा के समतुल्य है। समय के साथ, सुपरनोवा ब्रह्मांड के अंधेरे विस्तार में अपने अवशेषों को फैलाते हुआ धूमिल हो जाता है।



चित्र: The Crab Nebula (M1, NGC 1952, Taurus A), जैसा कि अंतरिक्ष दूरबीनों से देखा गया है (सौजन्य: NASA and STScI)

लगभग एक हजार साल पहले, एक ऐसा सुपरनोवा (SN1054) दो साल तक आकाश में दिखाई दिया था। यह रंगीन गैस के एक शानदार भव्य दृश्य को पीछे छोड़ते हुए दूर हो गया, जिसे अब हम क्रेब नेबुला (Crab Nebula) के रूप में जानते हैं। प्राचीन चीनी और अरब खगोलविदों के [दस्तावेजों](#) के अनुसार, इस विस्फोट का प्रकाश १०५४ ईसवी में पृथ्वी पर पहुँचा और तब यह एक नया चमकता तारा जैसा दिखा होगा। उनके मुताबिक सूर्य और चंद्रमा के बाद, यह 'मेहमान तारा' आकाश में तीसरा सबसे चमकीला वस्तु था। निस्संदेह, इस तरह की शानदार घटना ने मानव मन का ध्यान आकर्षित किया होगा। आइए, हम इस 'मेहमान तारे' के बारे में थोड़ा और जाने।

सन् १९५५ में, विलियम सी. मिलर (William C. Miller) के नेतृत्व में माउंट विल्सन (Mount Wilson) और पालोमर के वेधशालाओं (Palomar Observatories) और उत्तरी एरिज़ोना के संग्रहालय से एक समूह ने प्राचीन पुएब्लो (pueblo) लोगों द्वारा बनाये गुफा चित्रों की खोज की। सफेद चपटे-शिखर वाली खाड़ी (White Mesa) और नवाहो घाटी (Navaho Canyon) की गुफाओं में दो प्रागैतिहासिक मूल अमेरिकी चित्र प्राप्त हुए। समझने में आता है, रेखा चित्रों में एक घेरे के साथ एक अर्धचंद्र भी मौजूद है। चूंकि उत्तरी एरिज़ोना में पाए जाने वाले चित्रों में अर्धचन्द्राकार का होना असामान्य है, इन चित्रों पर ध्यान आकर्षित हुआ।



चित्र: पहला अध्ययन जिसने उत्तरी एरिज़ोना की गुफा चित्र और १०५४ के सुपरनोवा के बीच संभावित संबंधों का पता लगाया

ये चित्र पृथ्वी और चंद्रमा के बीच से गुजरने वाली एक वृत्ताकार वस्तु का चित्रण करते प्रतीत होते हैं। हालांकि, अगर यह एक ग्रह होता, तो यह एक प्रकाशवान तस्त्ररी (disc) के रूप में नहीं बल्कि चंद्रमा के समान अर्धचंद्राकार के रूप में दिखाई देता। तात्पर्य, यह है कि वह वस्तु स्व-चमकदार (self-luminous) होगा।



Fig. 1—A photograph of the drawing found in a cave in the White Mesa, Arizona. The arrow is 12 inches in length.

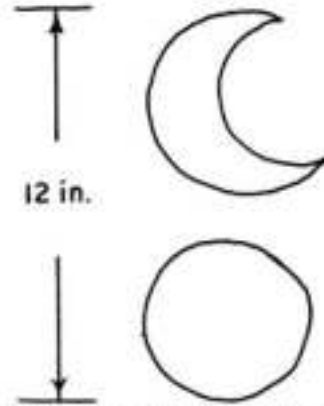


Fig. 2—A sketch of the drawing found on a canyon wall in the Navaho Canyon system.

चित्र: सफेद चपटे-शिखर वाली खाड़ियों (White Mesa) और नवाहो घाटी (Navaho Canyon) की गुफा में पाए गए दो प्रागैतिहासिक मूल अमेरिकी गुफा चित्र

वर्तमान संदर्भ में सोचा जाये, तो ऐसे स्व-चमकदार वस्तुएँ धूमकेतु भी हो सकते हैं, लेकिन तब वे काफी विसरित होते, ना कि गोल आकर के। जिन सदियों में उत्तरी एरिज़ोना के खाड़ियों और खड्डे में लोग बसें थे, तब उज्ज्वल ग्रह (जैसे शुक्र, बृहस्पति) अक्सर चंद्रमा के करीब दिखाई देते थे। ऐसे घटना पर विशेष ध्यान देने का मतलब नहीं था, अन्यथा ऐसे चित्र सामान्य हो जाते। विशेष ध्यान आकर्षित करने वाली वह घटना बहुत दुर्लभ और शानदार रही होगी। धरती के उस पार, ४ जुलाई की सुबह, १०५४ ईसवी, जापानी और चीनी खगोलविदों ने स्वतंत्र रूप से वृषभ राशि में बसे ज़ीटा टौरी (Zeta Tauri) तारे के पास एक अत्यंत उज्ज्वल नए तारे का [अवलोकन](#) किया। इसे, १०५४ ईसवी के प्रसिद्ध सुपरनोवा SN 1054 के रूप में जाना जाता है। आधुनिक [आँकड़ों](#) से पता चलता है कि वह तारा अपने सबसे चमकीले चरण में शुक्र से भी चार गुना तेज़ रोशन हुआ होगा या लगभग -७ के परिमाण के बराबर। इन तथ्यों की पुष्टि के लिए निम्न आवश्यकताएँ हैं:

(1) चंद्रमा को ४ जुलाई के आसपास अपने अर्धचंद्राकार चरण में होना चाहिए और (2) चंद्रमा को सुपरनोवा की ज्ञात स्थिति के कुछ डिग्री के भीतर होना चाहिए।

मिलर और उनकी टीम ने उस समय की चंद्रमा के चरण और स्थान का पता लगाया, जब सुपरनोवा की चमक दिखाई दी होगी। उन्होंने प्रसिद्ध गणितज्ञ और खगोलशास्त्री ओटो ई. नोईगैबॉर (Otto E. Neugebauer) द्वारा तैयार [सूचियों](#) की सहायता से गणना की। इन सूचियों से, ४००० ई.पू. तक सभी मुख्य ग्रहों, सूर्य और चंद्रमा के स्थानों की जानकारी मिल सकती हैं। बेशक, हमें अब उन सूचियों की आवश्यकता नहीं है, यहाँ तक कि सिंगल बोर्ड कंप्यूटर जैसे रसबेराय पाई (Raspberry Pi) इसकी

गणना आसानी से कर सकते हैं। मिलर और उनके सहयोगियों की गणना में ऊपर दिये गए दोनों आवश्यकताएँ पूरी होती हैं। इस प्रकार गुफा में चित्रित अर्धचन्द्र तारा और एसएन १०५४ (SN 1054) के बीच एक स्पष्ट संबंध स्थापित किया गया था।



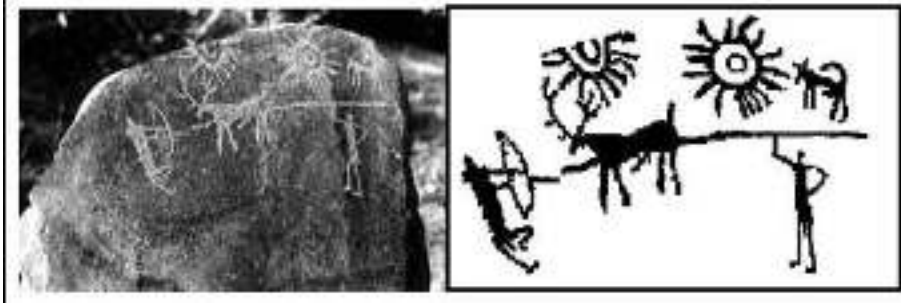
चित्र: ४ जुलाई, १०५४ ई. क्योटो, जापान की सुबह का आकाश (संगणक से बनाया हुआ), वृषभ राशि के तारा ज़ेता टौरी (Zeta Tauri) के बगल में सुपरनोवा SN 1054 दिख रहा है। यह चित्र एक स्वतंत्र और खुले स्रोत वाले तारामंडल सॉफ्टवेयर स्टेलेरियम (Stellarium) और इसके अंतर्निहित ऐतिहासिक सुपरनोवा प्लग-इन का उपयोग करके बनाया गया है।

हाल ही में (२०१५), ई.सी. क्रूप (E.C. Krupp) के नेतृत्व में एक विस्तृत [अध्ययन](#) में पाया गया कि गुफाओं में तारे के चित्र और १०५४ ई. के सुपरनोवा के बीच प्रस्तावित सम्बन्ध असंतोषजनक है।

सन् १९७९ में, जे.सी. ब्रांट (J.C. Brandt) और आर.ए. विलियमसन (R. A. Williamson) के नेतृत्व में एक [अध्ययन](#) ने उत्तरी एरिज़ोना में स्थित अन्य स्थलों के शिला कलाओं पर शोध किया। कई बार एक अनोखा मूल विषय उभर के आया था - अर्धचंद्र के पीछे तारा और उससे सम्बन्धित संभावित सुपरनोवा।

भारत के टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई (TIFR, Mumbai) में एम.एन. वाहिया (M.N. Vahia) और उनके सहयोगियों ने भी इस विषय पर [अध्ययन](#) किया। उन्होंने, कश्मीर क्षेत्र में खोदे हुए एक प्राचीन पत्थर पर नक्काशी की व्याख्या की, जिस पर सुपरनोवा के सबसे पुराने चित्रण पाए जाते

हैं। यह कश्मीर के बुर्जाहोम क्षेत्र (श्रीनगर से लगभग १० किलोमीटर उत्तर पूर्व कि तरफ) से बरामद हुआ।



चित्र: बुर्जाहोम (श्रीनगर) में पाए गए पत्थर पर नक्काशी की तस्वीर।

यह चित्र ३००० - १५०० ई. पू. की है। यहां आकाश में दो चमकीली वस्तुओं से प्रकाश की किरणें निकल रही हैं और शिकारी (चित्र के बाईं ओर) एक जानवर को भाला से मार रहा है। दूसरे शिकारी और हिरण (जो चित्र के केंद्र में है) को कालपुरुष (Orion) और वृषभ (Taurus) राशि से जुड़ा जा सकता है। इस [अध्ययन](#) से पता चला है की एक उज्ज्वल वास्तु एचबी ९ (HB9) सुपरनोवा है जो ५७०० ± १००० ईसा पूर्व की घटना है।

तो, हमने एक कहानी जानी है, जो कुछ अरब साल पहले एक मरते हुए सितारे के विस्फोट से शुरू हुई थी। उसका प्रकाश एक हजार साल पहले, सन् १०५४ ई. में पृथ्वी पर पहुँचा। इंसानों ने बहुत जिज्ञासा से उस चमकते तारे को देखा, शायद डरे भी थे। उन्होंने चट्टानों पर इसकी छवि बनायीं और इस असामान्य घटना का उल्लेख किया, ताकि इतने साल बाद हम भी जान सके उस अनोखे तारे के बारे में। आज, उस घटना के एक हजार साल बाद, हमने ब्रह्मांड के बारे में बहुत कुछ जाना है। और सबसे महत्वपूर्ण सीख हमें अपने भव्य उत्पत्ति की है - जो कुछ ओर नहीं, मृत सितारों की धूल है। हम एक आश्चर्यजनक बात जानते हैं कि हमारे शरीर की प्रत्येक परमाणु एक ऐसे ही मरते तारे से बना था। शायद, हमने जो कहानी अभी जानी है वह मानव जाति की यात्रा ही तो हैं, जो एक 'मेहमान तारे' के विस्फोट के साथ शुरू हुआ और अब हमें खबर है कि ब्रह्मांड हमारे भीतर है ! *हम तारों के अवशेष से बने हैं। ब्रह्मांड को समझने के लिए हम खुद एक माध्यम हैं।*