

देश : चीन. राजवट : सुंग वंशातली. काळ : आजपासून नऊ शतके पूर्वीचा.

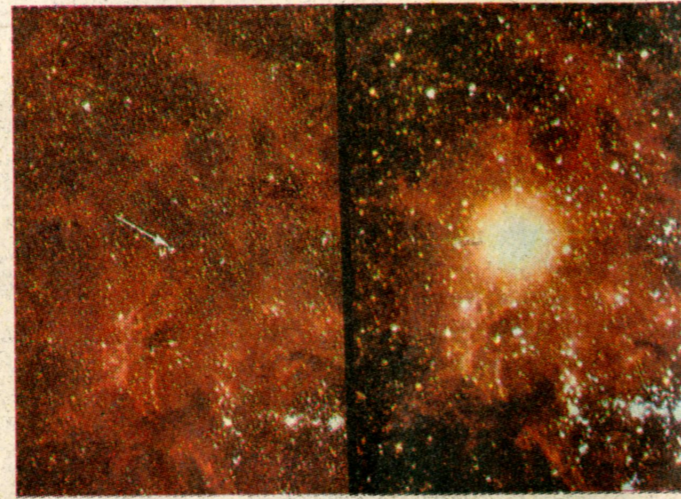
राज्यकर्त्यांना देवाकडून आकाशातून मार्गदर्शन होत असते, असा त्या काळी त्या देशात लोकांचा विश्वास होता. जर एखादा राजा नीतिमूल्ये पाळत नसेल किंवा त्याच्या हातून चुकीचे कृत्य घडले असेल, तर आकाशात एखादी असाधारण घटना घडेल. तो एक सावधानतेचा इशारा समजून राजाने आत्मपरीक्षण करावे आणि आपले वर्तन सुधारावे. नाहीतर ...

या 'नाहीतर'च्या - अज्ञाताच्या भीतीमुळे त्या काळचे राजे आकाशातल्या घटनांच्या बिनचूक नोंदी ठेवू पाहत. राजदरबारी त्यासाठी खास खगोलनिरीक्षक असत आणि त्यांनी ठेवलेल्या नोंदी अनपेक्षितपणे आज उपयोगी पडत आहेत. अशी एक नोंद पाहा -

“ची-हो राजवटीतल्या पाचव्या वर्षी ची-चाउ दिवशी थियान-कुआनच्या दक्षिण पूर्वेस काही इंचांवर एक 'पाहुणा तारा' अवतरला. एक वर्षाहून काही काळ गेल्यावर तो मंद होऊन दिसेनासा झाला.” (हो पेंग योक लिखित 'सुंग राजवटीचा इतिहास' या



आकाशात अवचित प्रकटलेल्या 'पाहुण्या ताऱ्या'ची नोंद प्राचीन चिनी साहित्यात आढळते. हा नवा तारा कोठून आला? ताऱ्याची प्रकाशनासाठी उपलब्ध ऊर्जा संपल्यावर जो स्फोट होतो, त्याचे याच्याशी काही नाते आहे काय? ताऱ्याचा स्फोट म्हणजे नेमके काय घडते? असा स्फोट आपल्या जवळपास घडला तर...?



१९६२ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या इतिहासातून).

आकाशात ठराविक तारे ठराविक जागी पाहायची सवय झाली असल्याने हा नवा तारा अचानक कुठून आला? नोंदी सांगतात, की सुरवातीच्या काळात हा तारा दिवसा दिसेल इतका प्रकाशवान होता. सकाळी वा सायंकाळी दिसणाऱ्या शुक्र ग्रहाच्या पाचपटीने अधिक चमकदार असा हा तारा काही काळानंतर दिसेनासा झाला. आकाशातल्या तारानगरीत काही काळ राहायला आलेला तो पाहुणाच नव्हे का?

या विलक्षण घटनेची राजाने काय दखल घेतली, त्याची नोंद नाही. पण त्या काळच्या नोंदी आजच्या खगोल निरीक्षकांना कमालीच्या उपयोगी पडल्या, यात शंका नाही. कारण त्यावरून पुरातन खगोलीय घटनांची माहिती मिळते.

आजच्या प्रचलित कॅलेंडरप्रमाणे 'तो' दिनांक होता चार जुलै. इ. स. दहाशे चोपन्न. पाहुणा तारा आला म्हणजे आजच्या भाषेत नेमके काय घडले, आणि जे काय घडले ते जगातील इतर देशांतून दिसले का, या दोनही प्रश्नांपैकी दुसऱ्याचे उपलब्ध उत्तर असे आहे -

तो पाहुणा तारा वृषभ राशीत होता आणि त्याची नेमकी जागा कुठली, याचे आकलन झाले आहे. त्या जागेतली 'ती' वस्तू जगातल्या अनेक भूभागांतून दिसली असणार; परंतु आजवर केवळ दोनच ठिकाणांहून तशा नोंदी झाल्याचे पुरावे उपलब्ध आहेत.

अमेरिकेतल्या हेल वेधशाळेतले निरीक्षक विलियम (बिल) मिलर यांनी अमेरिकेतल्या अेरिझोना राज्यात व्हाइट मेसा आणि नवाहो कॅनिथन येथील पुएब्लो इंडियन (ही रेड इंडियन जमात आहे) लोकांनी खडकावर काढलेल्या चित्रांचा पुरावा दिला आहे. ही चित्रे दगडावर कोरलेली, तशीच काही खडकाच्या खडूने काढलेली आहेत. चित्रात चंद्रकोर आणि तिच्याशेजारी एक गोल तारका दाखविली आहे. ज्या ठिकाणी ही चित्रे सापडली तिथल्या गुहेतून पूर्व क्षितिज दिसते. हा पाहुणा तारा त्या बाजूला दिसला असणार... आणि त्या वेळची चंद्राची कला चित्रातल्याप्रमाणे होती. शिवाय तारा आणि चंद्र जवळजवळ होते. हे सर्व आजचे गणित सांगते. हा अनपेक्षित देखावा त्या जमातीने शब्दांकित केल्यास नवल नाही. हा पुरावा १९५५ मध्ये म्हणजे नऊ शतकांनंतर उघडकीला आला.

त्यानंतर तेवीस वर्षांनी १९७८ मध्ये एलिनॉर आणि आल्फ्रेड हे लीबर दांपत्य आणि केनेथ ब्रेशर यांनी मध्य पूर्वेतून दुसरा दाखला मिळविला. बगदादमध्ये राहणारा एक ख्रिश्चन डॉक्टर इब्न बुतान याने आकाशात एक प्रेक्षणीय तारा पाहिल्याची नोंद केली आहे. १२ एप्रिल १०५४ ते एक

आणि बाराव्या शतकात भास्कराचार्यांपर्यंत अबाधित राहिलेली खगोलविज्ञान परंपरा चालू होती. अकराव्या शतकातल्या उत्तरार्धातील जुन्या लेखनाची तपासणी करून तसा दाखला मिळतो का, हे पाहणे आवश्यक आहे. तसा एक शोधप्रकल्प राष्ट्रीय विज्ञान अकादमीने हाती घ्यावा, असा माझा प्रयत्न आहे.

आता पहिल्या प्रश्नाची दखल घेऊ. आज 'त्या' दिशेला काय दिसते? प्रत्यक्ष डोळ्यांनी काही नाही! पण दुर्बिणीमार्फत छायाचित्र घेतले, तर आजही तिथे एक विलक्षण दृश्य दिसते. प्रकाशाचा एक पुंजका; पण त्यातून विविध दिशांना बाहेर पडलेले तंतू यामुळे त्याला खेकड्याचे रूप आले आहे. म्हणूनच त्याला 'क्रॅब नेब्युला' (खेकडा पुंजका?) हे नांव दिले आहे. आज आपण जे काही पाहतो ते एका ताऱ्याच्या विस्फोटांतर उरलेल्या अवशेषांचे चित्र आहे, असे आजचे खगोलविज्ञान सांगते.

सूर्यपिक्षा पाच-सहा पटीने अधिक वस्तुमानाचे तारे

एप्रिल १९५५ च्या दरम्यान (तारीख याहून अधिक निश्चित करता येत नाही) त्याने हा तारा पाहिला. तो पाहिल्याची दिशा चिनी खगोलनिरीक्षकांनी नोंदलेल्या दिशेशी जुळते, असे लीबर दांपत्य आणि ब्रेशर यांनी दाखवले.

इथे आणखी एक उपप्रश्न उपस्थित होतो. हा पाहुणा तारा पाहिल्याचे दाखले युरोप आणि भारतीय उपखंड इथे का नाहीत? युरोपीय लिखाणाबाबत तत्कालीन संदर्भात प्राध्यापक फ्रेड हॉयल या शास्त्रज्ञांनी असा तर्क केला आहे. युरोपात त्या वेळी मध्ययुगीन अज्ञानाचा अंधकार होता. पुनरुज्जीवनाला सुरवात झाली नव्हती. बायबलला जोडलेल्या रूढींवरुद्ध चकार शब्द उच्चारता येत नसे. जर धर्ममार्तंड असे म्हणतात, की देवाने सर्व विश्व सहा दिवसांत निर्माण

डॉ. जयंत नारळीकर

केले, (आणि सातवा दिवस विश्रंतीचा!) तर 'नवा तारा' आकाशात, तोही इतक्या वर्षांनी कसा येऊ शकेल? तेव्हा 'युरोपातील धर्ममंठांतील विद्वानांनी हे दृश्य पाहूनही जाणूनबुजून तिकडे कानाडोळा केला असेल. (अगदी आजच्या विज्ञानयुगातदेखील प्रस्थापित सिद्धान्ताविरुद्धच्या पुराव्याकडे कधी कधी कानाडोळा केला जातो!)

पण भारतात? तेथे तर आर्यभटापासून सुरू झालेली

१९८७ चा तारास्फोट :

स्फोटापूर्वी सलग असलेला तारा उजवीकडे आहे.

प्रकाशत असताना शेवटी त्यांची (प्रकाशनासाठी उपलब्ध असलेली) ऊर्जा संपते. तेव्हा त्यांचे आंतरिक संतुलन बिघडून प्रचंड स्फोट होतो. स्फोटात बाहेरचा सगळा भाग अंतराळात फेकला जातो. उरतो तो अतिशय घन असा आतला गाभा. तो बहुधा 'पल्सार' या अतिशय नेमाने प्रकाशस्पंदने टाकणाऱ्या ताऱ्याच्या रूपात असतो किंवा जर त्या गाभ्याचे वस्तुमान सूर्यपिक्षा दुपटीहून जास्त असेल तर त्याचे कृष्णविवरात रूपांतर होते. क्रॅब नेब्युला येथे पहिला पर्याय आहे. आपल्याला चित्रात दिसतात ते स्फोटाचे अवशेष आणि रेडिओलहरींच्या निरीक्षणातून जाणवते, की गाभ्याच्या ठिकाणी एक पल्सार तारा अतिशय वेगाने - सेकंदाला तब्बल तीस वेळा - स्पंदने अंतराळात भिरकावत आहे. दृश्य प्रकाशाची स्पंदनेदेखील क्रॅबकडून येत आहेत.

पल्सार हा न्यूट्रॉन मूलकणांचा तारा. सामान्यपणे न्यूट्रॉन हे कण स्वतंत्रपणे फार वेळ टिकू शकत नाहीत. दहा-पंधरा मिनिटांत त्यांचा व्हास होतो... त्यांचे रूपांतर प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन आणि प्रति-न्यूट्रॉनो या कणांत होते. पण अणूच्या गर्भभागात अतिशय घन अवस्थेत हे कण स्वतःच्या स्वतंत्र अवस्थेत टिकू शकतात. जवळजवळ तीच स्थिती न्यूट्रॉन ताऱ्यात संभवते. पाण्याच्या घनतेपेक्षा काही लाख अब्ज पटीने घनता असलेल्या या ताऱ्यात न्यूट्रॉन टिकून राहतात. मात्र सूर्याइतक्या वस्तुमानाच्या न्यूट्रॉन ताऱ्याची घनता इतकी

'पल्सार' नावाने ओळखले जाणारे काही पल्सार म्हणजे सेकंदात शंभराहून अधिक गिरक्या घेणारे न्यूट्रॉन तारे.

क्रॅब नेब्युलामध्ये एक पल्सार आहे तसे सामान्यपणे ताऱ्यांच्या स्फोटातून उरलेले गाभे आपण पल्सारच्या रूपात पाहतो. पण स्फोटाचे अवशेष - म्हणजे बाहेर भिरकावलेला बहिर्भाग आणि गाभा (क्रॅबप्रमाणे) सगळ्या तारास्फोटात एकत्र सापडत नाहीत. बहिर्भाग एकीकडे, तर गाभा दुसरीकडे फेकल्याची उदाहरणेच जास्त.

आता शेवटचा मुद्दा. आकाशगंगेत शंभर अब्जाहून



अंतराळातील संकटे २

फिरते) घडला आणि तो खगोलनिरीक्षकांनी उत्तम प्रकारे टिपला. आधुनिक उपकरणांमुळे त्याची पुष्कळ माहिती घेता आली.

पण जर असा स्फोट आपल्या जवळपास घडला तर?

समजा आपल्यापासून तीस प्रकाशवर्षे अंतरावर एखाद्या ताऱ्याचा स्फोट झालेला आपण आज पाहिला. याचा अर्थ तो स्फोट तीस वर्षांपूर्वी घडला होता, कारण ती माहिती घेऊन येणारा प्रकाश आज इथपर्यंत पोचला - सतत तीस वर्षे सरळ

नवाहो कॅनिथन येथील खडकांवरील घटनाचित्र (डावीकडे) आणि व्हाइट मेसा येथील (उजवीकडे).



मागनि प्रवास करत. त्या स्फोटातून बाहेर पडलेले विद्युत्भारित मूलकण आणि अणुगर्भ हेदेखील त्याच वेळी इकडच्या दिशेने निघाले (अर्थात स्फोटावशेष सर्व दिशांनी भिरकावले जातात, परंतु त्यातील काहीच आपल्याकडे येतील.) मात्र हे मूलकण प्रकाशापेक्षा कमी वेगाने धावणार. त्यातील काही वाटेतल्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे मार्ग बदलणार. असे हे कण तीस नाहीतर साठ ते शंभर वर्षांनी इकडे येणार...

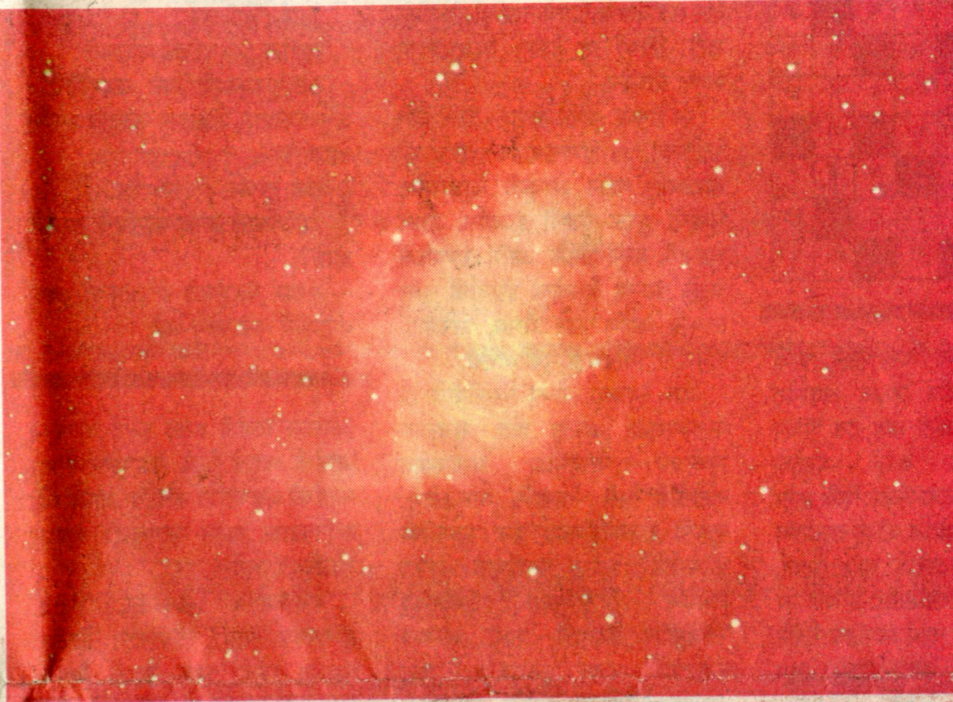
हे कण प्रचंड ऊर्जेमुळे पृथ्वीभोवतालच्या वायुमंडळाचे सुरक्षाकवच भेदतील. विशेषकरून ओझोनचे कवच - जे सूर्याच्या अतिनील किरणांपासून आपले रक्षण करते - ते नष्ट होणार; आणि असे झाले तर या किरणांपासून सर्वच जीवांना प्राणघातक धोक्याला सामोरे जावे लागणार.

मी इथे तीस प्रकाशवर्षे हे अंतर याकरिता गृहीत धरले, की इतक्या लांबच्या तारास्फोटाचा आपल्याला निश्चितच धोका आहे. पण जर तारास्फोट जास्त लांबचे असतील तर त्यांचा धोका अंतराप्रमाणे अधिक सौम्य होईल. क्रॅब नेब्युला येथील तारास्फोट इतका लांब आहे, की त्यापासून आपल्याला धोका नाही.

आपल्या जवळच्या ताऱ्याचा स्फोट होण्याची संभाव्यता कमीच. पण जर तसे घडले तर आपल्याला जीवरक्षणासाठी उपाय शोधायला काही वर्षांचा अवधी मिळेल. कदाचित अतिनील किरणांचा मारा टाळण्यासाठी मानवाला परत गुहांचा आश्रय घ्यावा लागेल! वायुमंडलाचे कवच जर काही वर्षांनी पुन्हा भरून निघाले, तर तो पुन्हा गुहांबाहेर पाऊल टाकेल आणि आपले जीवनमान पूर्वपदावर आणू शकेल. पण जर ते कवच पुन्हा भरून निघाले नाही, तर?



जेव्हा ताऱ्याचा स्फोट होतो...



क्रॅब नेब्युलाचे आधुनिक वेधशाळेने घेतलेले चित्र.

जास्त असल्यामुळे त्याची त्रिज्या फार तर दहा-पंधरा किलोमीटर इतकी असेल.

पण ताऱ्याच्या विस्फोटातून उरलेला हा गाभा अतिशय वेगाने स्वतःभोवती गिरक्या घेत असतो आणि ज्याप्रमाणे समुद्रतटावर दीपस्तंभातल्या दिव्याचा प्रकाशज्ञोत गिरक्या घेत फिरतो तसा न्यूट्रॉन ताऱ्याचा प्रकाशदेखील! मात्र हा प्रकाश प्रामुख्याने रेडिओ लहरींच्या रूपात असतो. 'मि्ली सेकंड

अधिक तारे आहेत. दर शतकात पाच-सहा ताऱ्यांचा स्फोट होत असावा. इतर आकाशगंगांतूनही अशीच प्रक्रिया चालू असते. अर्थात चिऱ्यांनी पाहिलेला स्फोट केवळ सहा हजार प्रकाशवर्षांवर असल्यामुळे स्पष्ट दिसला. असे प्रेक्षणीय स्फोट दोन-तीन शतकांमागे एक दिसावेत. १९८७ मध्ये गाजलेला स्फोट आकाशगंगेबाहेर मॅगेलनच्या मोठ्या मेघात (ही एक छोटी आकाशगंगा आपल्या आकाशगंगेभोवती