



खगोल

श्रीकांत कार्लेकर

author@esakal.com

आनंददायी संक्रमण

सूर्याच्या संक्रमणकालाबद्दल मानवाला नेहमीच कुतूहल वाटत आलं आहे. याबद्दलचं ज्ञानही त्यानं मिळवलं होतं. पृथ्वीवरचं ऋतुचक्र आणि सूर्याचं राशी संक्रमण या विलक्षण गुंतागुंतीच्या, पण नियमित घटनांमार्गे पृथ्वीचा कललेला आस, हेच एकमेव महत्त्वाचं कारण आहे आणि तेच निसर्गचक्रामार्गचं एक आश्चर्यकारक असं सत्यही आहे !

उत्तरायणाचा किंवा मकर संक्रमणाचा दिवस हा उत्तर गोलार्धातील देशांच्या दृष्टीनं एक अतिशय महत्त्वाचा दिवस. सूर्याच्या संक्रमणाचा हा दिवस फार पूर्वीपासून 'नवीन सूर्याचा दिवस' मानला जातो. सूर्याच्या संक्रमणाचं किंवा उत्तरायणाचं नेमकं ज्ञान माणसाला केव्हा व कसं झालं हे कुणालाही निश्चितपणं माहीत नाही. पण प्राचीन मानवाला या खगोलीय घटनेचं ज्ञान होतं, हे निश्चित !

या दिवशी सूर्यदेवाच्या आगमनाचं वेगवेगळ्या पद्धतीनं स्वागत केलं जात असे. सूर्यदेवाला प्रसाद अर्पण करून त्याची प्रार्थना केली जात असे. सण-समारंभ साजरे केले जात असत. आजही अनेक देशांत या परंपरा पाळल्या जात असल्याचं आढळतं.

उत्तर गोलार्धात ख्रिसमसचा कालखंड हाही नेमका या संक्रमणाशी जोडण्याचा प्रयत्न १६०० वर्षापूर्वी झाल्याचे उल्लेख आढळतात. नवाष्य (Neolithic) व कांस्य (Bronze) युगातही हा दिवस फार महत्त्वाचा मानला जात असे, याचे काही पुरावे ब्रिटनमधील 'स्टोनहिज' आणि 'आयर्लंड' मधील न्यूग्रॉज इथं आढळतात. स्टोनहिज हे कर्क आणि मकर संक्रमणाचं निर्देशन करणारं प्राचीन मानवानं बनविलेलं पाषाणशिल्प आहे, असं आज बऱ्याच संशोधकांना वाटतं. या पाषाण शिल्पांचा प्रमुख आस मकर संक्रमण

दिवसाचा सूर्योदय (न्यूग्रॉज) आणि मकर संक्रमण दिवसाचा सूर्यास्त (स्टोनहिज) यांच्याशी संलग्न असल्याचं दिसून येतं. इथल्या त्रिशिला (Trilithon) संरचना केंद्रभागाकडून बाहेर या पद्धतीनं बांधण्यात आल्या असून, त्यांचा सपाट पृष्ठभाग हिवाळ्यातील मध्यवर्ती सूर्य स्थानाकडे वळलेला दिसतो. भारतात पूर्वापार मकर संक्रमण हा दिवस सूर्य जेव्हा मकर राशीतून संक्रमण करतो तेव्हा - म्हणजे पौष महिन्यात पाळला जातो. या दिवशी हिवाळा संपून उन्हाळ्याला सुरवात होते. दक्षिणेत 'पोंगल', आसामात 'भोगली बिहू', तर पंजाबात 'लोहरी' अशा विविध नावांनी सूर्याचं हे आनंददायी संक्रमण भारतात साजरं केलं जातं.

वर्षभरातल्या सूर्य स्थितीचा चिनी लोकांनी अभ्यास करून 'यांग-यिन' चक्र मांडलं. त्यानुसार मकर संक्रमणाच्या वेळी चीनच्या प्रदेशात रोवलेल्या काठीची सावली खूप मोठी दिसते. कर्क संक्रमणाच्या वेळी ही सावली खूप लहान दिसते. या चक्रात सहा समकेंद्रीय वर्तुळं दाखविलेली असतात. त्याचे एकूण २४ भाग दाखवून त्यावर सूर्यप्रकाशाचं प्रमाण दाखविलेलं असतं.

प्रत्येक भाग पंधरा दिवसांच्या काळातील सूर्यप्रकाशाचं प्रमाण किती असेल, ते दाखवतो. सूर्याचा मकर राशीत प्रवेश ही खगोलीय घटना २१ डिसेंबरला होते; पण भारतातील अनेक सण व धार्मिक कृत्यं चांद्रस्थितीवर होत असल्यामुळं जानेवारी महिन्याच्या तिथीनुसार हे संक्रमण साजरं करण्यात येतं. या वेळीही २१ डिसेंबर २०१३ रोजी उत्तरायण झालं; मात्र भारतात मकर संक्रांत १४ जानेवारीला आहे. मकर संक्रमणाच्या दिवशी (winter solstice) वृत्तावर मध्यानीचा सूर्य बरोबर डोक्यावर असतो. सावपावलो, ब्राझील, दक्षिण मादागास्कर आणि ब्रिस्बेनच्या थोडंसं उत्तरेला हा अनुभव येतो.

संक्रमण (solstice) ही पृथ्वीवरील ऋतुचक्राच्या संदर्भात एक महत्त्वाची अशी घटना आहे. पृथ्वीवर हे संक्रमण वर्षातून दोन वेळा होतं. पृथ्वीभोवती आकाशाचा एक गोल आहे असं मानलं व पृथ्वीचं विषुववृत्त मोठं होत जाऊन या आकाशगोलास भिडलं, तर आकाशगोलाचं विषुववृत्त (celestial equator) होईल. सूर्याचा वार्षिक भासमान भ्रमणमार्ग (ecliptic) व आकाशगोलाचं विषुववृत्त यांच्या दरम्यानचा कोन साडेतेवीस अंश आहे. या दोन्ही पातळ्या जेथे

एकमेकांस छेदतात, त्या बिंदूस संपात बिंदू म्हटले जाते. २१ मार्च रोजी सूर्य जेथे असतो त्या स्थितीला वसंत संपात व २१ सप्टेंबर तो जिथे असतो त्यास शरद संपात म्हणतात. या दोन्ही दिवसांना विषुवदिन (Equinox) असं संबोधलं जातं. पृथ्वी ही घनगोलाकृती (Spherical) आहे हे जेव्हा कळलं, तेव्हापासूनच आकाशगोलाची (celestial sphere) कल्पना अस्तित्वात आली.

सूर्य त्याच्या भासमान भ्रमण मार्गावर प्रवास करताना साडेतेवीस अंश उत्तर अक्षवृत्ताच्या वर आणि साडेतेवीस अंश दक्षिण अक्षवृत्ताच्या खाली कधीही जात नाही. त्यामुळेच साडेतेवीस अंश उत्तर आणि दक्षिण अक्षवृत्ताच्या पलीकडे संक्रमण दिवशी उन्हाळ्यात कधीही सगळ्यात मोठा किंवा हिवाळ्यात कधीही सगळ्यात छोटा नसतो. आपल्या भासमान भ्रमण मार्गावर प्रवास करताना २१ डिसेंबरच्या दिवशी सूर्य मकर वृत्तावर येतो आणि काही काळ तिथेच थांबल्यासारखा दिसतो. या दिवशी मकर वृत्तावर त्याचे किरण लंबरूप पडतात.

संपूर्ण हिवाळ्यात दररोज दक्षिणेकडे सरकणाऱ्या सूर्यामुळे दिनमान कमी होत असतं आणि रात्रमान वाढत असतं. रोज कमी होत जाणाऱ्या सूर्यप्रकाशामुळे उत्तर गोलार्धात अति उत्तरेकडे थंडीचं प्रमाण खूपच वाढलेलं असतं. उत्तर ध्रुवावर तर २४ तासांची रात्र असते. साडे सहासष्ट अंश उत्तर अक्षवृत्तापलीकडे सर्वत्र काळोखाचं साम्राज्य असतं. मकर संक्रमणानंतर सगळ्या जीवनाचा सूर्य हा एकमेव आधार हळूहळू उत्तरेकडे सरकू लागतो. प्रकाश आणि उष्णता यांच्या प्रमाणात होणारी वाढ, उत्तर गोलार्धातील जीवनचक्राला संजीवनी देऊ लागते !

आपल्या भासमान भ्रमणमार्गावर उत्तरेकडे जाणारा सूर्य २१ मार्चला विषुववृत्त ओलांडून २२ जूनला त्याच्या उत्तरतम मर्यादपर्यंत म्हणजे कर्क वृत्तावर येतो. त्यानंतर त्याचं दक्षिणायन सुरू होतं. म्हणजे तो भ्रमणमार्गावर हळूहळू दक्षिणेकडे सरकू लागतो. २३ सप्टेंबर रोजी सूर्य विषुववृत्त ओलांडून दक्षिणेकडे जाऊ लागतो. २१ डिसेंबर या दिवशी तो त्याच्या दक्षिणतम मर्यादपर्यंत म्हणजे मकर वृत्तावर येतो आणि त्यानंतर त्याचं पुन्हा एकदा उत्तरायण चालू होतं. कर्क आणि मकर संक्रमणांना अनुक्रमे जून व डिसेंबर संक्रमण असंही

म्हटलं जातं. अधिक स्पष्टता येण्यासाठी त्यांना दक्षिणेकडील व उत्तरेकडील संक्रमण असंही म्हणता येतं.

विषुववृत्तावरून सूर्याचं भ्रमण त्याच्या भासमान मार्गावर विषुववृत्तीय पातळीस लंब दिशेनं होताना दिसतं. त्यामुळे सूर्योदय - माध्यान्ह - सूर्यास्त या घटना विषुववृत्तावरून आकाशगोलात पूर्वेकडून पश्चिमेकडे अशा सहजपणे दिसतात; मात्र ध्रुव प्रदेशात हा भासमान भ्रमणमार्ग समकक्ष दिसतो. ध्रुवावरून सूर्योदय - माध्यान्ह - सूर्यास्त एकाच पातळीत होताना दिसतात.

साधारणपणे सूर्याचा भासमान भ्रमणमार्ग हा कोणत्याही ठिकाणावरून त्या ठिकाणाचं अक्षांश ९० अंशातून वजा केल्यावर जेवढा कोन उरतो, तेवढ्या कोनात आढळतो. विषुववृत्तावरून तो लंब दिशेत, तर ध्रुवावरून समकक्ष दिसतो.

विषुवदिनाची वेळ जितक्या अचूकपणे ठरविता येते, तितकी संक्रमणाची ठरविता येत नाही. सूर्य जसजसा कर्क किंवा मकर वृत्ताकडे येऊ लागतो, तसतसा त्याचा कल (declination) कमी कमी होऊ लागतो. संक्रमणाच्या आधीच्या व नंतरच्या दिवसात काळबदलाचा वेग रोज ३० आर्क सेकंद इतका कमी असतो. हा वेग सूर्याच्या कोनीय आकाराच्या १/६० इतका असतो.

पृथ्वी स्वतःभोवती फिरत साडेतेवीस अंशात कललेल्या आसामं सूर्याभोवती लंबरवृत्ताकार भ्रमण कक्षेत फिरत असते. जानेवारीच्या पहिल्या आठवड्यात पृथ्वीचं या लंबरवृत्ताकार मार्गावर सूर्यापासूनचं अंतर सर्वांत कमी म्हणजे केवळ ९ कोटी १५ लाख मैल असतं.

पृथ्वीच्या या स्थानास उपसूर्य स्थिती म्हटलं जातं. या वेळी पृथ्वीची भ्रमणमार्गावरची गती जास्त असते. जुलैच्या पहिल्या आठवड्यात हे अंतर ९ कोटी ४५ लाख मैल असतं. या स्थानास अपसूर्य स्थिती म्हटलं जातं. या वेळी पृथ्वीची भ्रमणमार्गावरची गती अर्थातच कमी असते.

सूर्याच्या या बदलत्या व आनंददायी मार्गक्रमणाचं पूर्वीपासूनच माणसाला कुतूहल वाटत आलं आहे. पृथ्वीवरचं ऋतुचक्र आणि सूर्याचं राशी संक्रमण या विलक्षण गुंतागुंतीच्या, पण अतिशय नियमित घटनांमार्गे पृथ्वीचा कललेला आस, हेच एकमेव महत्त्वाचं कारण आहे आणि तेच निसर्गचक्रामार्गचं एक आश्चर्यकारक सत्यही आहे !



स्टोनहिज हे कर्क आणि मकर संक्रमणाचं निर्देशन करणारं प्राचीन मानवानं बनविलेलं पाषाणशिल्प आहे, असं आज बऱ्याच संशोधकांना वाटतं.