

भू-चुम्बकीय क्षेत्र क्या है ?!



रचना: हयनोन

अनुवाद: हरि ओम वत्स





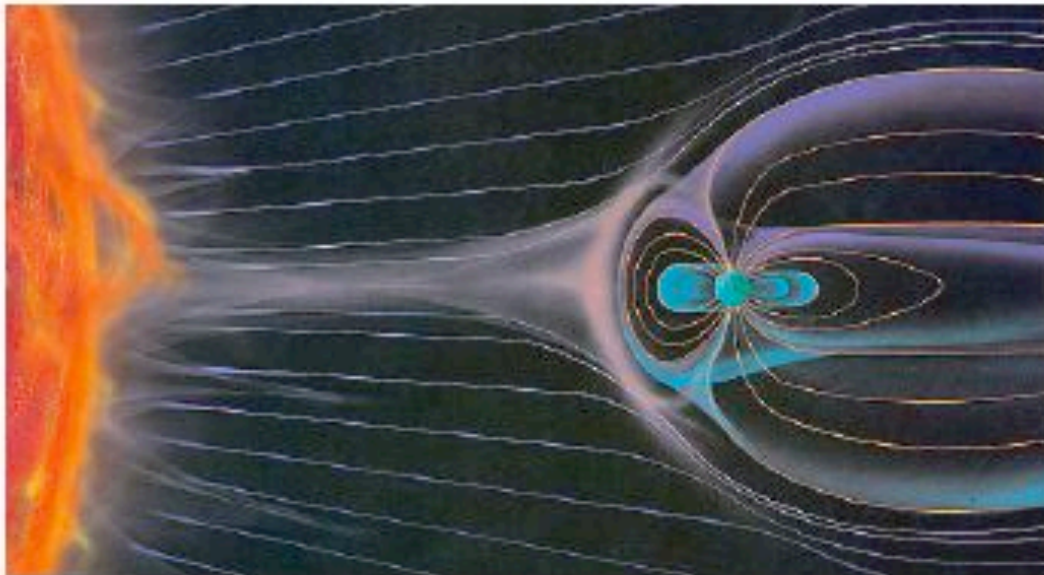
सी. एफ. गौस (१७७७-१८५५) का संदेश

मैं एक गरीब माली का पुत्र, जर्मनी में पैदा हुआ था। मैं बचपन में अपने पिता जी की उनके कर्मचारियों की वेतन गणना में प्रायः गलतियाँ ढूँढ़ता था। इसमें मुझे खेल के मैदान से अधिक आनंद मिलता था। पहली कक्षा के पहले १०० पूर्णांकों का योग पूछने पर, मुझे उत्तर कुछ क्षणों में ही प्राप्त हो गया। वास्तव में, यह काफी सरल है। अंकों के १०० ऐसे युगल बनाओ जिनका योग १०१ हो, जैसे १+१००, २+९९, तब १०१ को १०० गुणा करो। यह १०१०० है। इसे २ से भाग दो, वह ५०५० उत्तर है।

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 1 + & 2 + & 3 + & \dots + & 98 + & 99 + & 100 \\
 100 + & 99 + & 98 + & \dots + & 3 + & 2 + & 1 \\
 \hline
 101 + & 101 + & 101 + & \dots + & 101 + & 101 + & 101 \\
 & & & & & & = 101 \times 100 = 10100 \\
 & & & & & & 10100 \div 2 = 5050
 \end{array}$$

तुमने देखा होगा कि गणित एवं भौतिकी में, कई इकाई तथा सूत्रों को मेरा नाम दिया गया है। मैं ३० वर्ष की आयु में गोटिंगन विश्वविद्यालय में प्राध्यापक बना जहाँ मैंने अंकगणित सिद्धांत, लघुत्तम वर्ग विधि एवं विभव सिद्धांत में रुचि ली। पाठकों मेरे गोलीय हरात्मक विश्लेषण से भू-चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता की गणना करने की मेरी उपलब्धियों वाली इस पुस्तक में, आपसे मिलकर अच्छा लगा। रोयल खगोलीय संघ की सहायता से विश्वव्यापी लगभग १०० वेधशालाओं द्वारा एकत्रित दत्त को मैंने उपयोग में लिया था।

साथ ही सुना है कि जबसे मैंने इस तीव्रता का मापन किया तबसे भू-चुंबकीय क्षेत्र घट रहा है। यह वास्तव में चिंताजनक है।



इस चित्र में पृथ्वी एक छोटी नीली गेंद की तरह सूर्य के वायुमण्डल में स्थित है पृथ्वी एक विशाल चुंबक है, जिसका अदृश्य बल हमें सूर्य के हानिकारक विकिरणों से सुरक्षा प्रदान करता है। भू-चुंबकीय क्षेत्र एवं हवा को धन्यवाद कि हम इस पृथ्वी पर शांति पूर्वक सुरक्षित रह सकते हैं।

आज हम तारा घर
में एक भव्य उषा
देखने जा रहे हैं।



हाय, मैं मोल हूँ एवं यह
मेरा रोबोटिक कुत्ता
मिरुबो है। प्राथमिक स्कूल
में मेरा प्रिय विषय
विज्ञान है!

ये उषा इतनी
मोहक थी।

हाँ ये बिलकुल
वास्तविक जैसी
थी।



मेरी कामना है
कि मैं जापान में
वास्तविक उषा
देखूँ।

हुह ?



मैंने सुना है कि भविष्य
में ये उषा जापान तक
नीचे आ जायेंगी।
वास्तविक उषा

देखूँ
क्या ?!



यह संभव
नहीं है !!

हाँ यह मैं
मानता हूँ।

बच्चो अब
शान्त हो
जाओ।









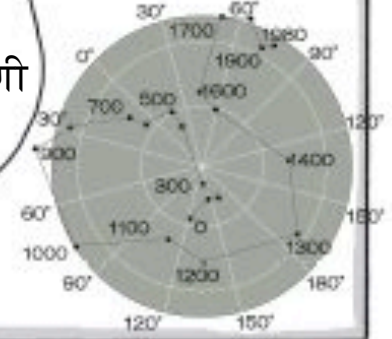
भू-चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव आज भौगोलिक उत्तरी ध्रुव से ११.५° दूर, ग्रीनलैंड के उत्तर पश्चिमी किनारे पर है।



ईर्द-गिर्द पीले भाग में काफी उषायें दिखाई पड़ती हैं, इसे “उषीय घेरा” कहते हैं।

पृथ्वी के लम्बे इतिहास में भू-चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव का स्थान बदला है।

पिछले २००० वर्षों में भू-चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव का बदलाव।



न केवल भू-चुम्बकीय ध्रुव का स्थान, बल्कि इसकी तीव्रता भी बदल रही है।



१९ वीं शताब्दी के प्रारम्भ से भू-चुम्बकीय तीव्रता नापी गयी, पिछले २०० वर्षों में वह १०% कम हुई है।

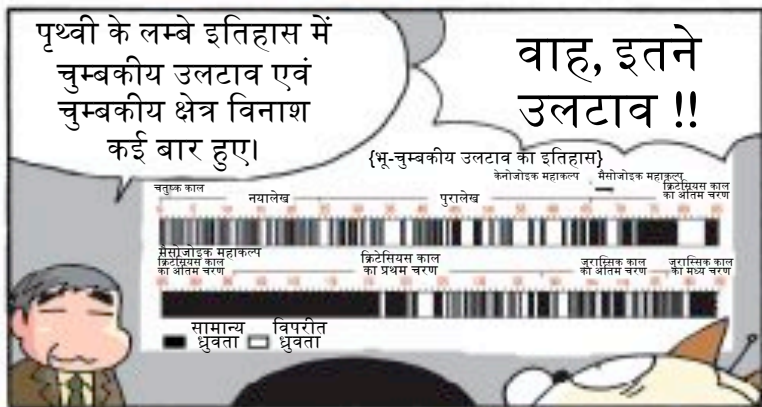


यदि भू-चुम्बकीय तीव्रता इसी दर से घटती रहे तो १२०० वर्षों में शून्य हो जाएगी।



इस कारण उषा निरंतर दक्षिण दिशा की ओर बढ़ेगी। ऐसा माना जाता है कि १००० वर्षों में उषीय घेरा जापान पहुँच जाएगा।









जब चुम्बकीय क्षेत्र कमजोर हो जाता है तो छोटे छोटे गुमटों में बंट जाएगा और पूरी पृथ्वी को नहीं ढकेगा।



तब पृथ्वी के विभिन्न स्थानों पर उषा दिखेंगी।

वो तो अनूठा है



एक परिकल्पना है कि क्रीटेशियस काल के अंत में चुम्बकीय बदलाव डाइनासोर विनाश से संबंधित है

जी! वो अविश्वास्य है!



अब मैं जापान में उषा नहीं देखना चाहता ...

भू-चुम्बकीय क्षेत्र में बदलाव जटिल समस्या उत्पन्न करता है।



यह केवल भूतकाल की ही बात नहीं है। हम अब भी भू-चुम्बकीय क्षेत्र के कारण समस्याएँ झेल रहे हैं। यदि भू-चुम्बकीय क्षेत्र न हो तो ब्रह्माण्डीय किरणों द्वारा ओजोन कम हो जाएगा तथा ओजोन छिद्र बढ़ जाएगा।



इसका ओजोन घटौती पर प्रभाव क्लोरोफ्लोरोकार्बन जैसा ही है।

भू-चुम्बकीय क्षेत्र ओजोन परत को भी सुरक्षा प्रदान करता है।

हुहह



भू-चुम्बकीय क्षेत्र एक अदृश्य मज़बूत छत है।

हाँ, यह हमारा रक्षक है।







भू-चुम्बकीय क्षेत्र क्या है ?!



हलो, मोल और मिरूबो ! हम पृथ्वी चुम्बकीय शक्ति की चर्चा करेंगे।



मैं मानता हूँ कि पृथ्वी एक विशाल चुम्बक है ?



आह मैं एक इतना विशाल चुम्बक खरीदना चाहता हूँ इसकी कीमत कितनी है ?



सही मानो पृथ्वी एक विशाल चुम्बक है परंतु कोई चुम्बक पृथ्वी में गड़ा हुआ नहीं है।



इसका अर्थ क्या है ? क्या किसी ने इतना गहरा खोदकर देखा है ? पृथ्वी का चुम्बकत्व कहाँ से आता है ?



जहाँ चुम्बक हो, वहाँ का तापक्रम बढ़ने से उसकी तीव्रता कम हो जाती है। पृथ्वी के अंदर का तापमान कई हजार डिग्री है जो चुम्बक के रहने के लिए अत्यधिक गरम है।



यह रुचिकर है मैं अपने चुम्बक से प्रयोग करूँगा।



यह अच्छा विचार है एक चित्र हजार शब्दों के समान होता है। मैं एक संकेत देता हूँ। अपने चुम्बक से प्रयोग करूँगा। पृथ्वी के अंदर पिघले धातु हैं जिससे विद्युत धारा बहती है।



तो यह एक विद्युत चुम्बक है !!



पृथ्वी के अंदर एक विद्युत चुम्बक है। यह एक छड़ चुम्बक की भाँति चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है। जब धारा की दिशा बदले तो चुम्बकीय ध्रुव भी बदल सकते हैं।



ओह अरे जब चुम्बकीय ध्रुव बदल

जाएंगे तो मेरा दिक्सूचक काम नहीं करेगा।



चिंता मत करो। यह भविष्य में १००० से अधिक वर्षों बाद होगा।



ओह एक लंबा समय शेष है।



तथापि पृथ्वी के इतिहास में लगभग १००० वर्ष अल्प हैं। खैर, चुम्बकीय क्षेत्र प्रायः बदलता है। उषा के समय अधिक मात्रा की विद्युत धारा प्रवाह करती है। “चुम्बकीय तूफान” नामक प्रक्रियाएँ विशाल विद्युत धाराएँ उत्पन्न करती है, जिससे विश्वव्यापी चुम्बकीय क्षेत्र प्रेरित होते हैं।



क्या वे अति तीव्र होते हैं ? इतने तीव्र कि मेरे लिए हानिकारक हों ?



अधिकतम लगभग १०-१०० लाख ऐंपियर होती है।



वास्तव में ? मेरे घर में ३० ऐंपियर ही है।



क्या तुम जानते हो कि कौनसा जीव चुम्बकीय क्षेत्र का बोध कर लेता है ?



मैं नहीं जानता हूँ। शायद तुम हो।



बिलकुल नहीं, मेरे पास ऐसी शक्ति नहीं है। ये कबूतर, डोलफिन, प्रवासी चिड़ियाँ आदि हैं। इनके चुम्बकीय क्षेत्र बोध पर कई प्रयोग किए जा रहे हैं।



मिरूबो, मेरे विचार से तुम्हें अपने मस्तिष्क में एक चुम्बकीय संवेदक लगाना चाहिए। तुम्हें दिशा ज्ञान



मज़ाक नहीं मोल !!



भू- चुम्बकीय क्षेत्र शब्द संग्रह



उषा

सौर वायु में आने वाले आवेशित कण, जिन्हें प्लैज्मा कहते हैं, के द्वारा उत्पन्न ध्रुवीय आकाश में दिखाई देने वाला प्रकाश। सौर वायु पृथ्वी के रात्रि की ओर जाकर भू- चुम्बकीय मण्डल में प्रवेश कर लेती है, इसके कण चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के साथ त्वरित होकर ध्रुवीय वायुमण्डल से टकराते हैं यह टक्कराव प्रकाश उत्पन्न करता है। उषा पृथ्वी की सतह से १००-५०० किमी ऊपर होती है।

कार्ल फ्रेड्रिच गौस (१७७७-१८५५)

गौस एक जर्मन गणितज्ञ एवं भौतिकविद था। १८३९ में उन्होंने सिद्ध किया कि भू- चुम्बकीय क्षेत्र पृथ्वी के अंदर उत्पन्न होता है बाहर से नहीं। गौस इकाई चुम्बकीय तीव्रता मापने में उपयोग की जाती है।

दिक्सूचक

चुम्बकीय सूई द्वारा दिशा निर्धारित करने का एक यंत्र। जब दो चुम्बक पास लाए जाते हैं तो एक चुम्बक का उ-ध्रुव दूसरे के द-ध्रुव को आकर्षित करता है या दोनों चुम्बकों के उ-ध्रुव के प्रतिकर्षित करते हैं। दिक्सूचक सूई का उ-ध्रुव पृथ्वी के उत्तरी क्षेत्र में स्थित द-ध्रुव को आकर्षित करता है, तथा इस प्रकार उत्तरी दिशा दर्शाता है।

ब्रह्माण्डीय किरणें

कई प्रकार के उच्च ऊर्जा कण अंतरिक्ष में विद्यमान हैं, जिनमें सौर तंत्र से बाहर वाले, निहारिकाओं के ब्रह्माण्डीय कण तथा सौर प्रज्जवालाओं से उत्पन्न कण सम्मिलित हैं। अधिकांश ब्रह्माण्डीय कण पृथ्वी की सतह से १००-५०० किमी के वायुमण्डल में अवशोषित या कमजोर हो जाते हैं।

क्रिटेसियस काल

लगभग ६५०-१४०० लाख वर्ष पहले का काल तथा मीसोजोइक युग का अंतिम भाग। उस समय जलवायु सौम्य था पौधे बहुतायत में थे तथा डाइनासोर की संपन्नता थी। क्रिटेसियस काल में डाइनासोर एवं अमोनाइट समाप्त हो गए। इस विनाश के कई कारण माने जाते हैं जैसे उल्कापात घटना, अकस्मात जलवायु परिवर्तन, भू-चुम्बकीय विपरीतीकरण आदि। मीसोजोइक के बाद कैनेोजोइक युग, स्तनधारी जीवों का समय है।

फोरामिनिफेरा

फोरामिनिफेरा मुख्तया समुद्र में पाए जाने वाले सूक्ष्म एककोशिक जीव हैं। इनमें वायु की कार्बन डाइऑक्साइड से उत्पन्न खोल होते हैं।

भू-चुम्बकीय क्षेत्र

पृथ्वी एक छड़ चुम्बकीय गुण दर्शाती है पृथ्वी के भौगोलिक दक्षिण ध्रुवीय क्षेत्र में चुम्बकीय उ-ध्रुव तथा उत्तरी ध्रुवीय क्षेत्र में द-ध्रुव है जिससे पृथ्वी के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र का एक मण्डल बन जाता है।

जैव कार्बन

जीवित पदार्थ जैव यौगिक एवं जैव कार्बन से मिलकर बनते हैं। जब पौधे या जानवर क्षीण होते हैं तो उनमें संगृहीत जैव कार्बन से कार्बन डाइऑक्साइड बन जाती है।

ओजोन छिद्र

पृथ्वी के चारों ओर लगभग ३० किमी ऊँचाई पर ओजोन परत होती है। १९८० में पाया गया कि दक्षिण ध्रुवीय क्षेत्र के ऊपर समतापमण्डल में ओजोन लगभग क्षीण हो गई जैसे कि दक्षिण ध्रुवीय क्षेत्र के ऊपर एक छिद्र घूम रहा हो। यह ओजोन छिद्र सितम्बर में सबसे बड़ा होता है।

प्लैज्मा

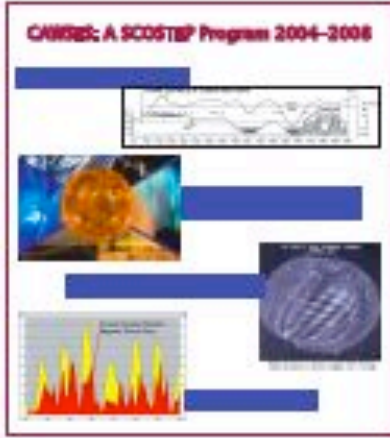
प्रत्येक पदार्थ परमाणुओं से बना है। जब परमाणुओं से ऋण आवेशित इलेक्ट्रॉन बाहर निकल जाते हैं तो वे धनावेशित हो जाते हैं। धन एवं ऋण आवेशित गैस को प्लैज्मा कहते हैं। ब्रह्माण्ड का ९९% भाग ठोस, द्रव एवं गैस से भिन्न इस प्लैज्मा से बना है।

सौर वायु

सूर्य से बहने वाले आवेशित कण, प्लैज्मा। यह पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र को एक पूँछ की तरह सूर्य से दूर बहा लेती है। धूमकेतु की पूँछ भी इसी तरह बनती है।

पराबैंगनी प्रकाश

सूर्य से कई तरंगों का प्रकाश उत्सर्जित होता है। उसमें एक उच्च ऊर्जा वाला ४०० नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य का पराबैंगनी प्रकाश है। पराबैंगनी प्रकाश जीवों को हानिकारक है। इससे कैंसर होने या जीनस नष्ट होने की संभावना बढ़ जाती है तथापि पृथ्वी से लगभग ३० किमी ऊपर ओजोन परत इन्हें अधिकांश अवशोषित कर लेती है।



सूर्य-पृथ्वी तंत्र का जलवायु एवं मौसम (CAWSES)

सौर-पार्थिव भौतिकी पर वैज्ञानिक समिति (SCOSTEP) का एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम CAWSES है तथा अंतरिक्ष वातावरण एवं इसके जीवन और समाज पर प्रभावों के हमारे ज्ञान को सार्थक रूप से बढ़ाने के उद्देश्य से बनाया गया है। इस ज्ञान वर्धन में आवश्यक प्रेक्षण, प्रतिरूपण एवं सैद्धांतिकी में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ाना, विकसित एवं विकासशील देश दोनों के वैज्ञानिकों को शामिल करना तथा सभी स्तरों पर विद्यार्थियों शिक्षा के अवसर प्रदान कराना है, CAWSES के मुख्य कार्य है। सूपूतजमौ का कार्यालय बोसटन विश्वविद्यालय, बोसटन, एमए, यूएसए में है। इस चित्र में इस चार प्रकरण दर्शाए हैं।

<http://www.bu.edu/cawses>

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/scostep/scostep.html>



सौर-पार्थिव वातावरण प्रयोगशाला (STEL), नागोया विश्वविद्यालय

जापान में (STEL) एक अंतर-विश्वविद्यालय सहयोगी तंत्र के तहत चलाया जाता है। जापान एवं विदेशी अनेक विश्वविद्यालयों एवं संस्थाओं के सहयोग से सौर-पार्थिव तंत्र की संरचना और गतिकी पर अनुसंधान को बढ़ावा देना इसका उद्देश्य है। वायुमंडलीय वातावरण, आयन एवं चुम्बक मंडलीय वातावरण, सौर मंडलीय वातावरण तथा समाकलित अध्ययन इसके ४ विभाग हैं। संयुक्त अनुसंधान परियोजनाओं को समन्वित तथा दत्त आधारों के निर्माण हेतु संयुक्त प्रेक्षणों एवं दत्त संसाधन केंद्र भी इससे संलग्न है। इसकी ७ वेधशालाओं/केंद्रों पर विभिन्न भौतिक एवं रसायनिक तत्वों के भू-स्थित देशव्यापी प्रेक्षण होते हैं।

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/>

はやのん हयनोन

रुक्यु विश्वविद्यालय के भौतिक विभाग से शिक्षित, हयनोन, एक लेखक एवं व्यंग चित्रकार, ने विज्ञान और कम्प्यूटर खेलों में अपनी तीक्ष्ण पृष्ठभूमि से लोकप्रिय पत्रिकाओं में अनेक धारावाहिक प्रकाशित किए। उनकी समनरूप लेखन शैली विज्ञान प्रेम प्रदर्शित करती उचित ही स्वीकार है।

<http://www.hayanon.jp/>

子供のための 科道मो नो कगकु (बच्चों के लिए विज्ञान)

सैबुंदो शिकोगा प्रकाशन क. लि. द्वारा प्रकाशित कोदोमो नो कगकु बच्चों के लिए एक मासिक पत्रिका है। १९२४ में उदघाटन प्रति से लगातार यह पत्रिका दैनिक जीवन के वैज्ञानिक तथ्यों से लेकर अत्याधुनिक अनुसंधान विषयों तक के विभिन्न पहलुओं को प्रस्तुत कर विज्ञान की शिक्षा को प्रोन्नत कर रही है।

<http://www.seibundo-net.co.jp/>

“भू-चुम्बकीय क्षेत्र क्या है !?” कोदोमो नो कगकु के सहयोग एवं प्रोफेसर्स टाकासी और नोबुआकी नीत्सुमा की सलाह द्वारा प्रकाशित है। लोरेंन क्रोह्ल, लीसा किह्ल, टेरी ओन्सागेर तथा बार्बेरा पोप्पे को इस कहानी के अंग्रेजी अनुवाद के लिए मोल, मिरुबो एवं वैज्ञानिक धन्यवाद देते हैं।

सौर-पार्थिव वातावरण प्रयोगशाला, नागोया विश्वविद्यालय एवं सौर-पार्थिव भौतिकी की वैज्ञानिक समिति के CAWSES कार्यक्रम द्वारा प्रस्तुत है।

सितम्बर २००३

सभी अधिकार सुरक्षित