

# उषा क्या है ?!

रचना: हयनोन

अनुवाद: हरि ओम वत्स



## गेलीलियो गेलीली (१५६४-१६४२) का संदेश



मैं, नवचेतना युग के अंत में पीसा में पला एक इटालियन वैज्ञानिक हूँ। मेरा प्रथम नाम गेलीलियो था। उस समय इटली में “प्रसिद्ध” व्यक्ति परिवारिक नाम के स्थान पर उनके प्रथम नाम से जाने जाते थे। लोग मानते हैं कि मैंने आधुनिक विज्ञान की स्थापना की।

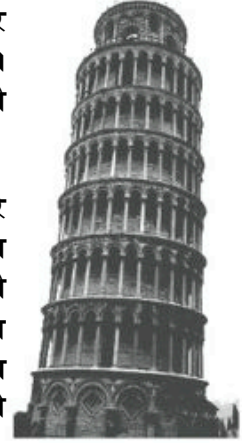
मेरे पिता संगीत एवं गणित के अध्यापक थे, उनकी सलाह से मैंने पीसा विश्वविद्यालय के चिकित्सा विषय में दाखिला ले लिया। तथापि, मेरी रुचि ने मुझे चिकित्सा विज्ञान के बजाय गणित में पूर्णतया लिप्त कर दिया। क्या तुम जानते हो कि हाई स्कूल में पढ़ाया जाने वाला “लोक की समावृत्तिता” का सिद्धान्त मेरी खोज है? अन्ततः मैंने विश्वविद्यालय छोड़ ही दिया था।

अपने छोटे भाई-बहनों का पालन-पोषण करने के लिए एक निजी अध्यापक की तरह नौकरी करते हुए मैं अनुसंधान कार्य करता रहा। २५ वर्ष की उम्र में मेरा पहला लेख प्रकाशित हुआ जो खूब मान्य हुआ तथा पीसा विश्वविद्यालय ने मुझे प्राध्यापक पद के लिए आमंत्रित किया। दो वर्ष बाद मेरे पिता का देहांत हो गया।

मेरे जन्म से बीस वर्ष पहले कार्पनिकस ने अपना सिद्धांत “आकाश में तारे नहीं, पृथ्वी घूमती है” प्रकाशित किया। परंतु लोगों ने इसको बहुत कम स्वीकार किया, क्योंकि हम तो प्रतिदिन सूर्य को पूर्व में निकलते एवं पश्चिम में अस्त होते देखते हैं।

मेरी अन्य खोजों में बृहस्पति के चार उपग्रह, चंद्रमा पर गर्त एवं चंद्रमा की कलाएं हैं, ये सब गेलीलियन दूरबीन द्वारा की गई थीं। इन खोजों ने उस समय के खगोल विज्ञान पर प्रश्न उठाये एवं सूर्यकेंद्री सिद्धांत का प्रमाण दिया। “सूर्य के धब्बों” की मेरी खोज की आलोचना, “इतने सम्पूर्ण सूर्य पर धब्बे होने का आग्रह शर्मनाक है!” कहकर की गई। मुझे कई कड़े परीक्षण सहने पड़े। न्यूटन का जन्म मेरी मृत्यु वाले वर्ष में हुआ, जब उसने मेरे प्रेक्षणों को लेकर इनकी गतिकी को प्रस्थापित किया तब मेरे प्रयासों को सफलता मिली।

क्योंकि मैंने लम्बे अरसे तक सूर्य के प्रेक्षण नंगी आखों से किये थे, इससे मेरे दृष्टिपटल खराब हो गए और मैं अंधा हो गया। मेरे बाद के शोधपत्र श्रुतलेखन द्वारा लिखे गए। आकाश में दिखने वाले अदभुत प्रकाश को मैंने रोमन प्रभात की देवी “उषा” का नाम दिया। १६२१ में वीनस में एक विस्मयकारी उषा दिखाई दी। यद्यपि मैंने अनेक बार उषायें देखी थी परंतु इसको कभी नहीं भुलाया जा सकता। उस समय मुझे यह बिल्कुल पता नहीं था कि उषा की उत्पत्ति मेरे द्वारा प्रेक्षित सूर्य के धब्बों से संबंधित है! उषा की उत्पत्ति का सही ज्ञान लोगों को २०० वर्ष बाद हुआ।



पीसा की झुकती मीनार



नीचे को सीधी विसर्जित दिखती उषा (चित्र : शिओरी उचीनो)

मोल और उसके रोबोटिक कुत्ते  
मिरूबो का आज का वैज्ञानिक  
उद्यम क्या है?



वे ६२° उत्तरी अक्षांश,  
येलोनाइफ, कनाडा के ऊपर  
उड़ रहे थे



मिरूबो, हम  
लगभग वहाँ हैं!

ऊफ,  
ऊफ...

मोल

मिरूबो



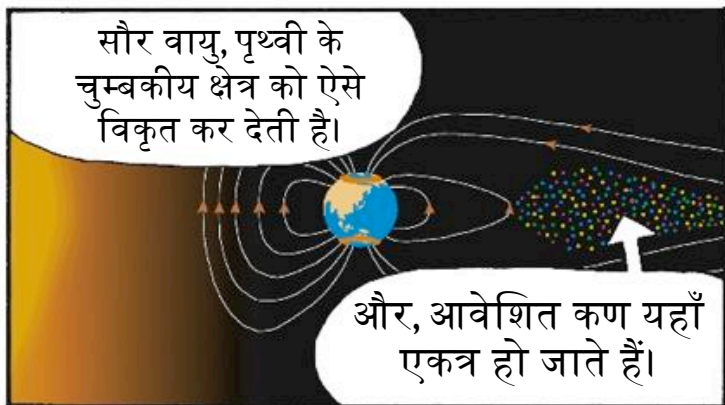
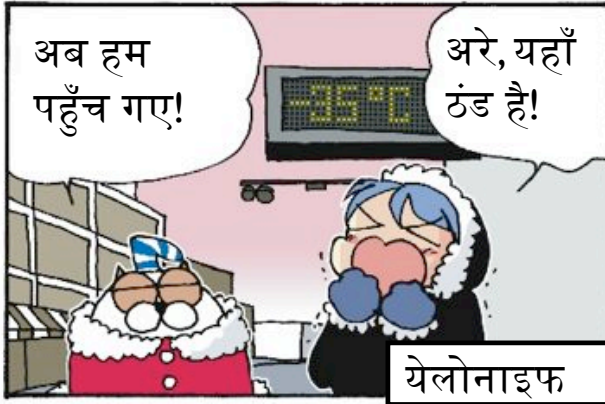
ओह, हमें अभी  
तक काफी  
परेशानी हुई।

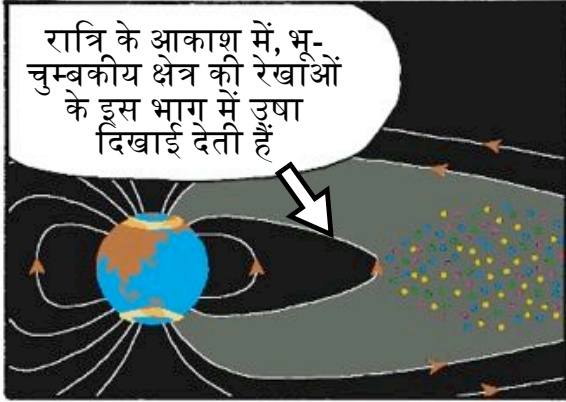
लेकिन,  
अंततः हम  
सफल होंगे।



बस अब उषा  
दिखाई दे जाए !!

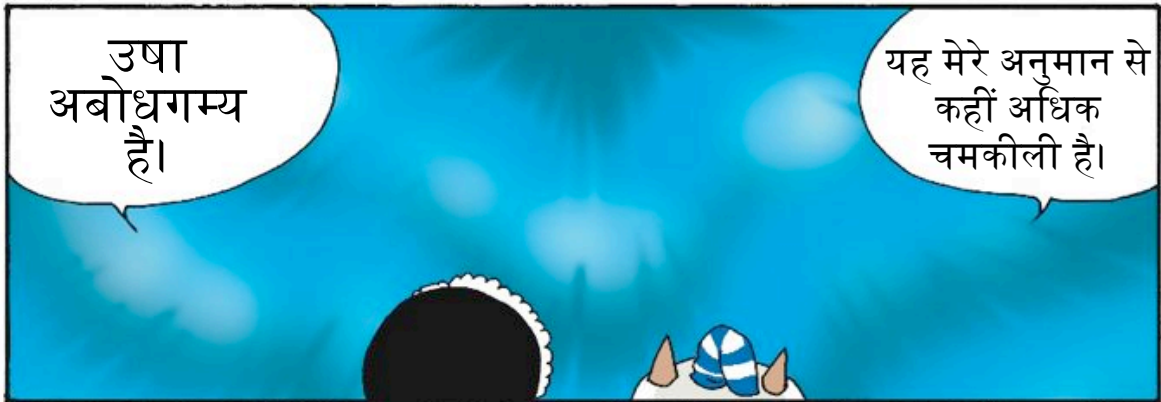
अरे वाह!













उषा के रंगों में सबसे आम रंग गेहुँआ हरा है।...

नीला, और...

उषा का ऊपरी आवरण कभी कभी लाल होता है।

आवेशित कण किस रसायन से टकराते हैं उससे रंग निर्धारित होता है, हरा रंग आक्सीजन तथा नीला नाइट्रोजन पैदा करती हैं।

हरा

नीला

२५० किमी ऊपर वायुमंडल विरल है वहाँ पर आक्सीजन परमाणु लाल प्रकाश पैदा करते हैं।

लाल

यह दृश्य कितना सुंदर है।

मैं उषा को पास से देखना चाहता हूँ।

वैज्ञानिक हमारे साथ चलिए!!

मैं?

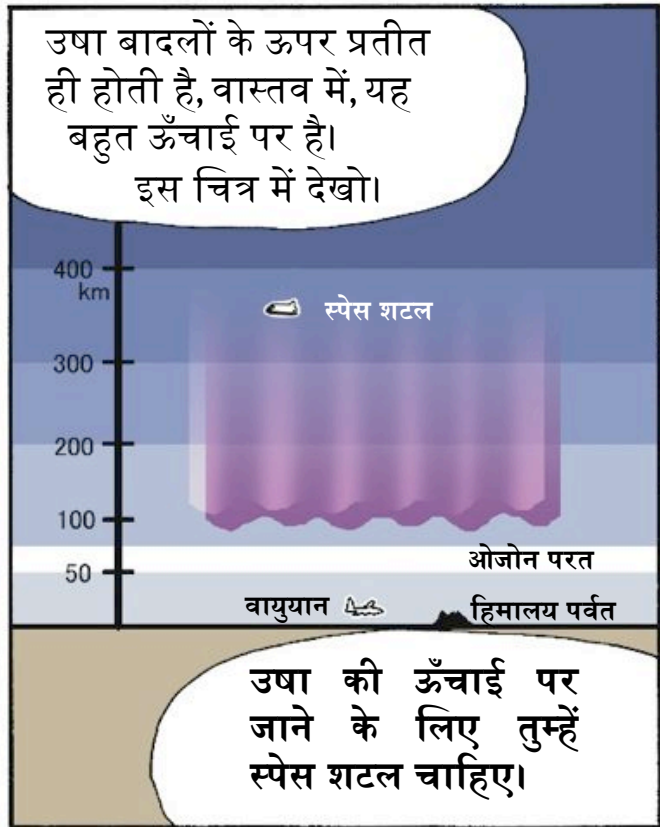
धन्यवाद, नहीं, मैं तुम्हारा यहीं इंतजार करूँगा।

आओ मिरुबो, ऊपर चले !

हम जल्द ही वहाँ पहुँच सकते हैं।

योजना अच्छी है!

मुस्कराते









# उषा क्या है ?!



वैज्ञानिक, आप से फिर मिलकर प्रसन्नता हुई। टीवी पर मैंने उषा की एक परिचर्चा देखी। वह चकित करने वाली थी।



हाँ। उषा एक भव्य प्रक्रिया है जिस पर कई अनसुलझे प्रश्न हैं। आशा है तुम बहुत कठिन प्रश्न मुझसे नहीं करोगे।



सर्व प्रथम, बताओ कि उषा क्यों विशाल आकाश में एक आवरण की तरह आकर फैल जाती है?



मैं यदि उषा के आवरण में से एक टुकड़ा निकाल लूँ, तो किसी को पता भी नहीं लगेगा।



मिरूबो, इससे तुम्हारा कमरा अच्छा सजा सकता है। उषा के आवरण में तह होती है, जो भू-चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाओं को दर्शाती है। अंतरिक्ष में से नीचे आते हुए आवेशित कण इन रेखाओं के समानांतर त्वरित हो जाते हैं, तब ऊपरी वायुमंडल से टकराते हैं। इस टकराव से उषा पैदा होती है।



गुनगुनाते, उषा के आवरण की तह निम्न अक्षांशों पर अधिक झुक जाती है। निम्नतर अक्षांशों पर, उषा के आवरण की तह का झुकाव और बढ़ता जाता है।



यह सही है, भू-चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाएँ विषुवद- रेखा पर समस्तर होती हैं। इसी कारण वहाँ पर उषा उड़न तश्तरी जैसी होनी चाहिए।



क्या विषुवतीय क्षेत्र में उषा होती है?



भारत में कृत्रिम उषा उत्पन्न करने के कई प्रयोग किए गए। उसके प्रकाश को देखकर लोग बहुत चकित हुए, और स्थानीय पुलिस को लोगों ने यह कहकर अनेक फोन किए कि एक उड़न तश्तरी आ गई है।



वैज्ञानिक, मैं यदि उषा के आवरण की तहों की गणना करूँ, तो क्या मैं भू-चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाओं की संख्या जान पाऊँगा।



नहीं, चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाएँ अदृश्य होती हैं तथा गिनने योग्य नहीं हैं।



क्यों? हम वहाँ ऊपर तह तो देख सकते हैं।



क्षमा करो, मैं इसका उत्तर नहीं जानता हूँ।



अच्छा, तब, उषा इस तरह नाच क्यों करती फिरती है?



मोल, उषा नहीं चलती।



हे, मैं आपको ठीक से नहीं समझा।



आओ विद्युतीय या नियोन विज्ञप्ति बोर्ड का उदाहरण लें। यद्यपि बोर्ड पर लगे बल्ब नहीं चलते, परंतु उनके प्रकाश से बने अक्षर एक दूसरे के बाद चलते प्रतीत होते हैं। किसी अक्षर को बनाने और दर्शाने के लिए निर्दिष्ट बल्बों को जलाना चाहिए। उषा भी इसी प्रकार चलती है। अंतरिक्ष में से नीचे आते हुए आवेशित कण निर्धारित करते हैं कि उषा कहाँ पैदा हो।



ऐसा लगता है कि अंतरिक्ष हमारे आकाश में चित्र बनाता है।



ऐसा ही है, उषा ठीक उसी प्रकार काम करती है जैसा घर में तुम्हारा टीवी। दूसरे शब्दों में सौर-पार्थिव अंतरिक्ष हमारे आकाश के बड़े पर्दे पर उषा ठीक उसी प्रकार बनाता है जैसे टीवी सूत्रधार कार्यक्रम बनाता है। उषा के प्रेक्षकों से वैज्ञानिक अंतरिक्ष की प्रकृति समझने का प्रयास कर रहे हैं।



क्या यह रोचक नहीं है कि उषा आकाश रूपी प्राकृतिक पर्दे पर अंतरिक्ष द्वारा निर्मित टीवी कार्यक्रम है और हम इसे टीवी पर देख सकते हैं?!



मैं मानता हूँ कि उषा के जन्म का मूल सूर्य है। फिर उषा केवल रात्रि में ही क्यों दिखती है? क्या ये दिन में भी होती है लेकिन हम देख नहीं सकते?



उषा रात्रि में सक्रिय होती है। रेडार द्वारा हम कितने भी चमकीले आकाश में दिन वाली उषा को भी देख सकते हैं। सूर्य से आने वाले आवेशित कण, पृथ्वी के वायुमंडल में रात्रि की ओर प्रवेश करते हैं।



वे कैसे प्रवेश करते हैं? और क्यों प्रायः उषा एकदम अधिक चमकने या चलने लगती है?



क्षमा करो, मैं इन प्रश्नों का उत्तर नहीं जानता हूँ।



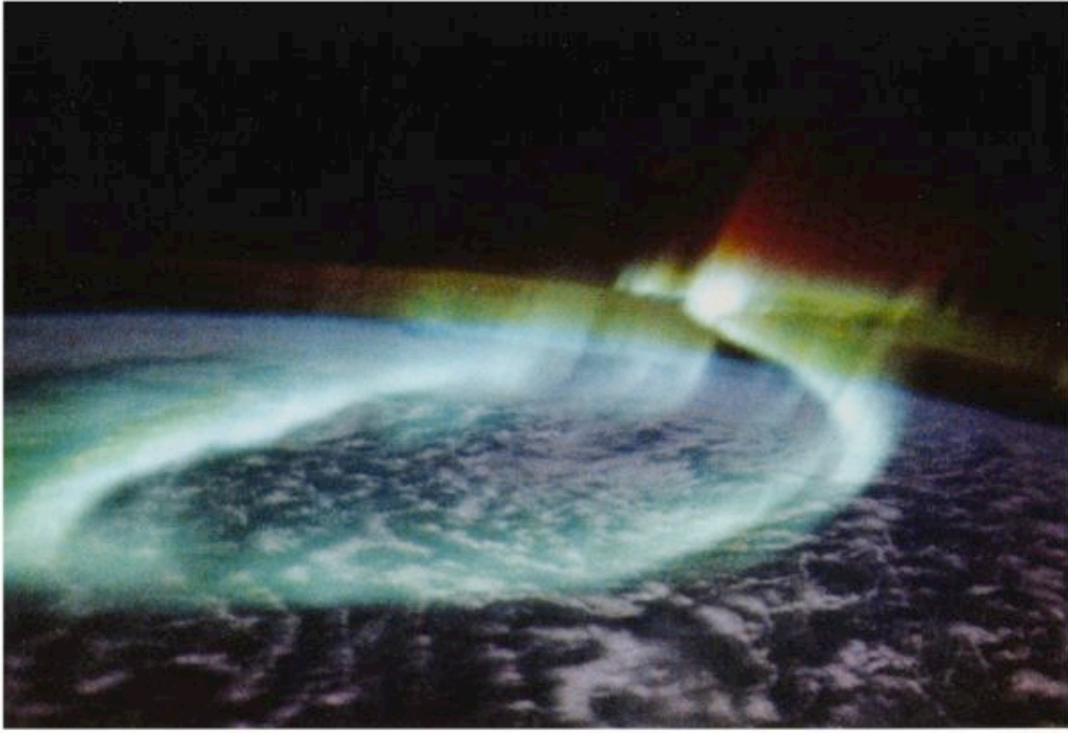
वैज्ञानिक कृपया माफ करें, क्या आप उषा का पूर्वानुमान कर सकते हैं?



हाँ, कुछ प्रकार की उषा का पूर्वानुमान कर सकते हैं। उपग्रह और भू-चुम्बकीय क्षेत्र की प्रेक्षकों द्वारा उषा का व्यापक रूप से पूर्वानुमानित किया जा सकता है। देखो! लगभग एक घंटे में उत्तरी कनाडा में उषा दिखाई देगी।

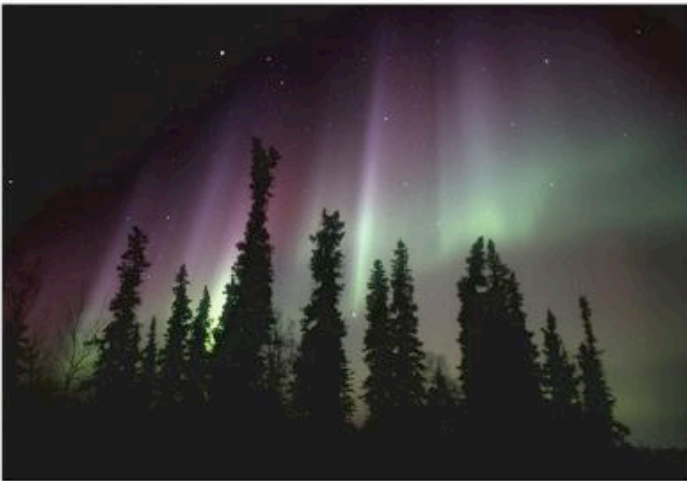


अहा! मिरूबो चलो चलो!

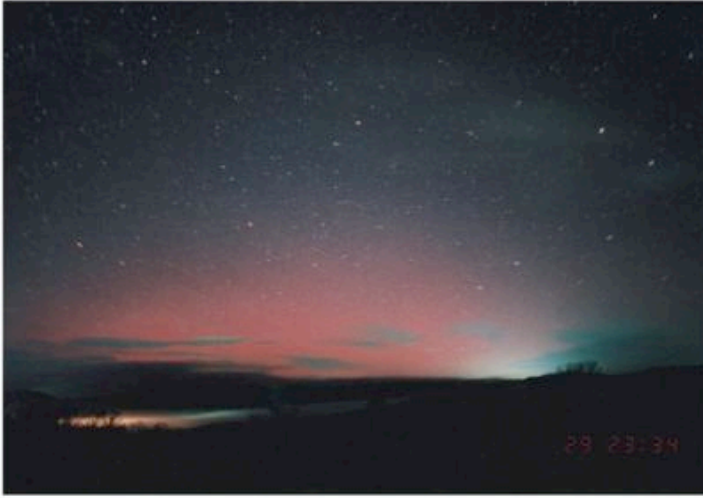


स्पेस शटल डिस्कवरी पर से उषा दृश्य का खींचा हुआ चित्र (नासा के सौजन्य से)

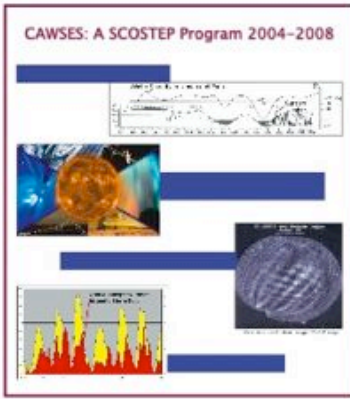
भोर से पहले, उषा दृश्य व  
उसका सरोवर में प्रतिबिम्ब  
(चित्रण : यूईची  
टाकासाका)



देवदार वृक्ष और आकाश में  
उषा दृश्य (चित्रण :  
नारीहीसा साकामोटो)



अक्तूबर-नवंबर २००३ में कई बार जापान में उषा दिखाई दीं। उत्तरी क्षितिज पर लालिमा दृशाते ये चित्र रिकुबेत्सु, हक्कैडो में लिए गए थे। (चित्रण : रिकवबेत्सु खगोलीय वेधशाला)



## 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। सप्तजमौ 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 श्विद्यालयों 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 का भू-स्थित देशव्यापी प्रेक्षण होता है।

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

## はやのん हयनोन

युक्यु 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/>

## 子供の科学

कोदोमो नो कगकु (बच्चों के लिए विज्ञान) सेबुंदो 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/>

“उषा क्या है ?!” कोदोमो नो कगकु के सहयोग द्वारा प्रकाशित है। वाई. नोडा तथा वाई. कामिदे 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।

अप्रैल 2004

सभी अधिकार सुरक्षित