



Sun, Earth and Life

Frontier of Space Science

太陽、地球、生命
宇宙科学の最前線

ISOBE, Hiroaki

Unit of Synergetic Studies for Space, Kyoto University

磯部 洋明

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

2012年4月26日 岡山県立岡山一宮高校

自己紹介

- 磯部洋明(いそべひろあき)
- 1977年神奈川県生まれ、6才から高校卒業まで岡山
- 実家は赤磐郡瀬戸町(今の岡山市東区)
- 岡山一宮高校13期生
- 現在:京都大学で宇宙物理学、特に太陽の研究をしています
- 理学、工学、さらに文系の学問も含めて、宇宙時代の人間と社会を総合的に研究する「宇宙総合学」という新しい学問を創ろうとしています

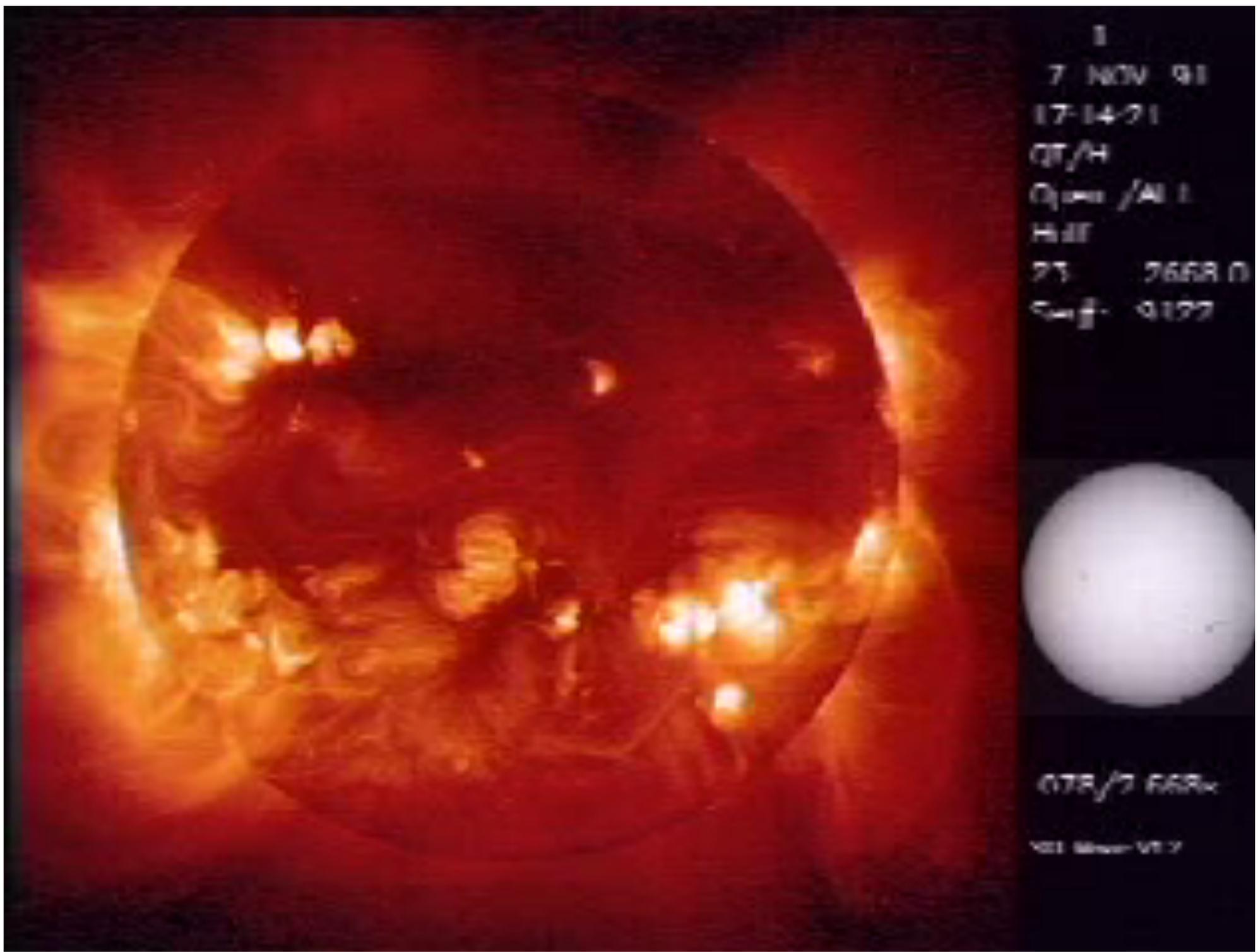
宇宙物理学の研究者を目指すまで

(特に紆余曲折はなく、あまり面白くないですが...)

- 特に理科や星が好きな子どもではなかった(嫌いでもなかった)
- 中学生の頃、宇宙の始まりや素粒子の話に興味をもつ
- 高1の時の担任が木村先生
 - 結構熱血な感じでした(笑)今はどうかな？
- 部活はサッカー一部
- 高2の頃には、大学で宇宙や物理を学んで科学者になろうと思っていた気がする
 - 環境問題やAMDAみたいな仕事にも興味はあったけど...
- 京大理学部へ
 - ノーベル賞輩出、自由の学風にあこがれて。

大学生活

- 入学直後の授業で「教科書に書いてあることは覚えなくていいよ。だって見れば書いてあるから」と言われ、そりゃそうだなあと思う
 - ポイントは「大事なものは覚えることでなく、なぜそうなるのか理解すること」だったのだが
- 授業にはあまり出なかった
 - 今となっては後悔してる。しっかり基礎を勉強しとけばよかった
- なんとなくこのままじゃダメな気がして、2回生が終わった時点で1年間休学、ヨーロッパと中東を放浪
 - 英語は上達したし度胸もついたが、数学と物理はかなり忘れて後で苦労した
- 復学し、3回生で専門のゼミが始まる。もともと宇宙のはじまりや究極の素粒子の研究をやりたいと思っていたのだが、なんとなく取った太陽物理学のゼミでこの動画に会う



1
7 NOV 91
17-14-71
QT/H
Q_{max} / Al 1
H₂E
75 7658 0
C_{max} 0177



QT8/7 668x
NOI 8888-017

研究者へ

- 太陽の観測動画を見て「これは面白い」と思い、つい卒業研究も太陽研究のゼミへ
- 物理学を使って世界を理解する面白さを初めて実感する
- そのまま大学院に進学。太陽フレアのメカニズムなどについて、スーパーコンピュータを使った理論的研究
- 2005年博士号(理学)取得
 - この時点でいわば研究者として「独立」
- その後、東大や英国・ケンブリッジ大で研究員
 - ケンブリッジではあの車椅子のホーキング博士と同じ学部にいました
- 2008年に教員として京大に戻った
 - 「研究」と「教育・研究者育成」の両方が仕事

Filamentary structure on the Sun from the magnetic Rayleigh–Taylor instability

Hiroaki Isobe¹, Takahiro Miyogoshi¹, Kazumari Shibata¹ & Takasaki Yokoyama²

¹Kusatsu and Hida Observatories, Kyoto University, Yamashiro, Kyoto 687-8471, Japan

²Department of Earth and Planetary Science, University of Tokyo, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

Magnetic flux emerges from the solar surface as dark filaments connecting small sunspots with opposite polarities^{1–3}. The regions around the dark filaments are often bright in X-rays and are associated with jets^{4–6}. This implies plasma heating and acceleration, which are important for coronal heating. Previous two-dimensional simulations of such regions showed that magnetic reconnection between the coronal magnetic field and the emerging flux produced X-ray jets and flares, but left unresolved the origin of filamentary structure and the intermittent nature of the heating. Here we report three-dimensional simulations of emerging flux showing that the filamentary structure arises spontaneously from the magnetic Rayleigh–Taylor instability⁷, contrary to the previous view that the dark filaments are isolated bundles of magnetic field that rise from the photosphere carrying the dense gas^{8,9}. As a result of the magnetic Rayleigh–Taylor

instability, thin current sheets are formed in the emerging flux, and magnetic reconnection occurs between emerging flux and the pre-existing coronal field in a spatially intermittent way. This explains naturally the intermittent nature of coronal heating and the patchy brightenings in solar flares.

We performed three-dimensional magnetohydrodynamic simulations of solar emerging flux and its reconnection with pre-existing magnetic field in the corona, with the highest resolution ever achieved. The numerical code is basically the same as that used in our previous two-dimensional simulations^{10,11}, but extended to include variations in the third (y) direction. The simulation box is designed to model the upper convection zone (convectively unstable), photosphere/chromosphere (10^4 K), and corona (10^6 K). The box size is $0 < x < 48,000$, $0 < y < 15,000$, $-1,500 < z < 19,500$ (units are kilometres throughout), which is resolved by $800 \times 400 \times 620$ grid points; z is the vertical direction and $z = 0$ corresponds to the level of the photosphere. The initial state is hydrostatic. To simulate an emerging flux region (EFR), a horizontal magnetic flux sheet is placed in the convection zone. A small perturbation is then imposed on the flux sheet within a finite domain ($22,500 < x < 25,500$), to excite the Parker instability^{12,13}. The magnetic field in the corona is oblique and antiparallel to the flux sheet. The boundary conditions are: a rigid wall at the bottom, a free boundary at the top, and periodic at the x and y boundaries. Following previous studies of fast magnetic reconnection, we adopt an anomalous resistivity model because localized resistivity is necessary for fast reconnection to occur^{14,15}.

Figure 1 shows the three-dimensional visualization of the simulation result, showing the isosurface of magnetic field strength $|B|$, temperature distributions at the y boundary, a set of representative

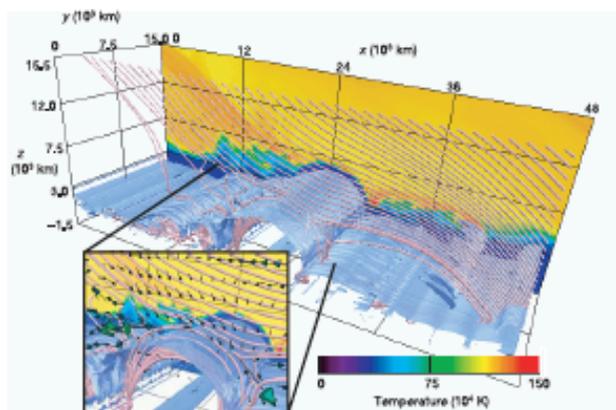


Figure 1 Three-dimensional visualization of the simulation result at $t = 2,500$ s. Isosurfaces of the magnetic field strength $|B| = 40$ G (blue transparent surfaces), temperature distribution on a boundary (colour), and a set of magnetic field lines near $y = 2,400$ km (pink tubes) are shown. The simulation box contains the corona (10^4 K), the chromosphere/photosphere (10^4 K), and the convection zone (convectively unstable gas layer). The initial magnetic field of the flux sheet is given by $\mathbf{B}_{\text{sheet}}(z) = (B_x(z), 0, 0)$ ($-1,200 < z < -600$). $B_x(z)$ is chosen so that the plasma β (the ratio of gas pressure to magnetic pressure) in the initial flux sheet is 4 in the range $-1,200 < z < -600$, $B_x(-600) \approx 1,200$ G and $B_x(-1,200) \approx 2,100$ G. We also impose a uniform oblique field that has a component antiparallel with the initial flux sheet: $\mathbf{B}_{\text{corona}} = (-B_z \cos \theta, 0, B_z \sin \theta)$, where $B_z = 26$ G and $\theta = 150^\circ$. The plasma β in the initial corona is about 2.6. The initial perturbation is imposed on the z component of the

velocity in the range $22,500 < x < 25,500$ and $-1,200 < z < -600$, $V_z = V_0 \cos 2\pi(x - x_{\text{init}})/\lambda$, where $V_0 = 0.5 \text{ km s}^{-1}$, $x_{\text{init}} = 24,000$ km and $\lambda = 6,000$ km. When the emerging flux enters the corona, current sheets form near $(x, z) = (25,000, 7,000)$ where the emerging flux and coronal magnetic field is most antiparallel. The current sheet is recognized as the thin high-temperature (1.5×10^6 K) region. At this time the plasma β near the reconnection region is about 0.001. In the emerging flux and about 1 in the corona. In the inset shows a close-up of the vicinity of magnetic reconnection region. The arrows indicate the velocity field. A pair of V-shaped field lines and oppositely directed plasma flows are the signature of magnetic reconnection. Although the morphology and dynamics do not vary significantly along the y direction, three-dimensional structure is seen in the isosurface of $|B|$.

博士論文で太陽の浮上磁場領域(黒点ができる場所)の数値シミュレーションによる研究をして、成果の一部がNature誌に掲載。新聞にも取り上げてもらった。

サイエンス TODAY

◆新技術の目玉... 京都大学大学院理学研究科天文台の研究成果が、Nature誌に掲載された。博士論文で太陽の浮上磁場領域の数値シミュレーションによる研究をして、成果の一部がNature誌に掲載。新聞にも取り上げてもらった。



藤岡洋明博士

◆新技術の目玉... 京都大学大学院理学研究科天文台の研究成果が、Nature誌に掲載された。博士論文で太陽の浮上磁場領域の数値シミュレーションによる研究をして、成果の一部がNature誌に掲載。新聞にも取り上げてもらった。

フレア 博士論文で新理論 太陽の真の姿を解明へ

京都大学大学院理学研究科天文台の研究成果が、Nature誌に掲載された。博士論文で太陽の浮上磁場領域の数値シミュレーションによる研究をして、成果の一部がNature誌に掲載。新聞にも取り上げてもらった。



太陽の真の姿を解明へ... 京都大学大学院理学研究科天文台の研究成果が、Nature誌に掲載された。博士論文で太陽の浮上磁場領域の数値シミュレーションによる研究をして、成果の一部がNature誌に掲載。新聞にも取り上げてもらった。

学校の勉強と研究

- 研究にあらかじめ用意された答えはない
- よい研究者とは「答えを見つけられる」人ではなく、「何が重要な問題かを見つけられる」人
- ひらめきは大事。しかし知識と基礎訓練なくして意味のあるひらめきは(めったに)ない。学生の間での基礎勉強は大切！

Sun, Earth and Life: Frontier of Space Science

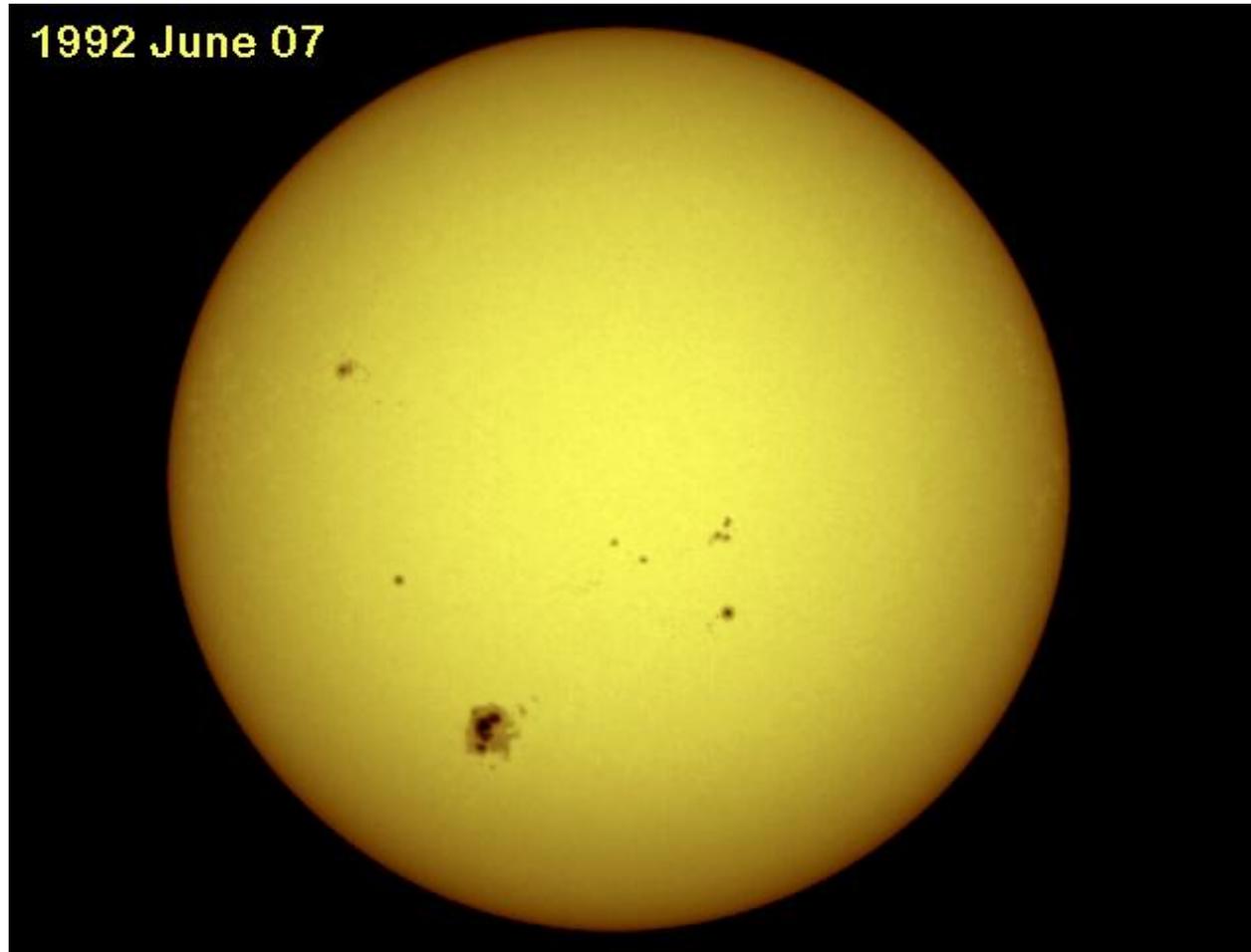


S131E007752

山崎直子宇宙飛行士から頂いた写真

The Sun in visible light

(可視光で見た太陽)



The sun as seen by your eye (but don't look at it without proper filter)!

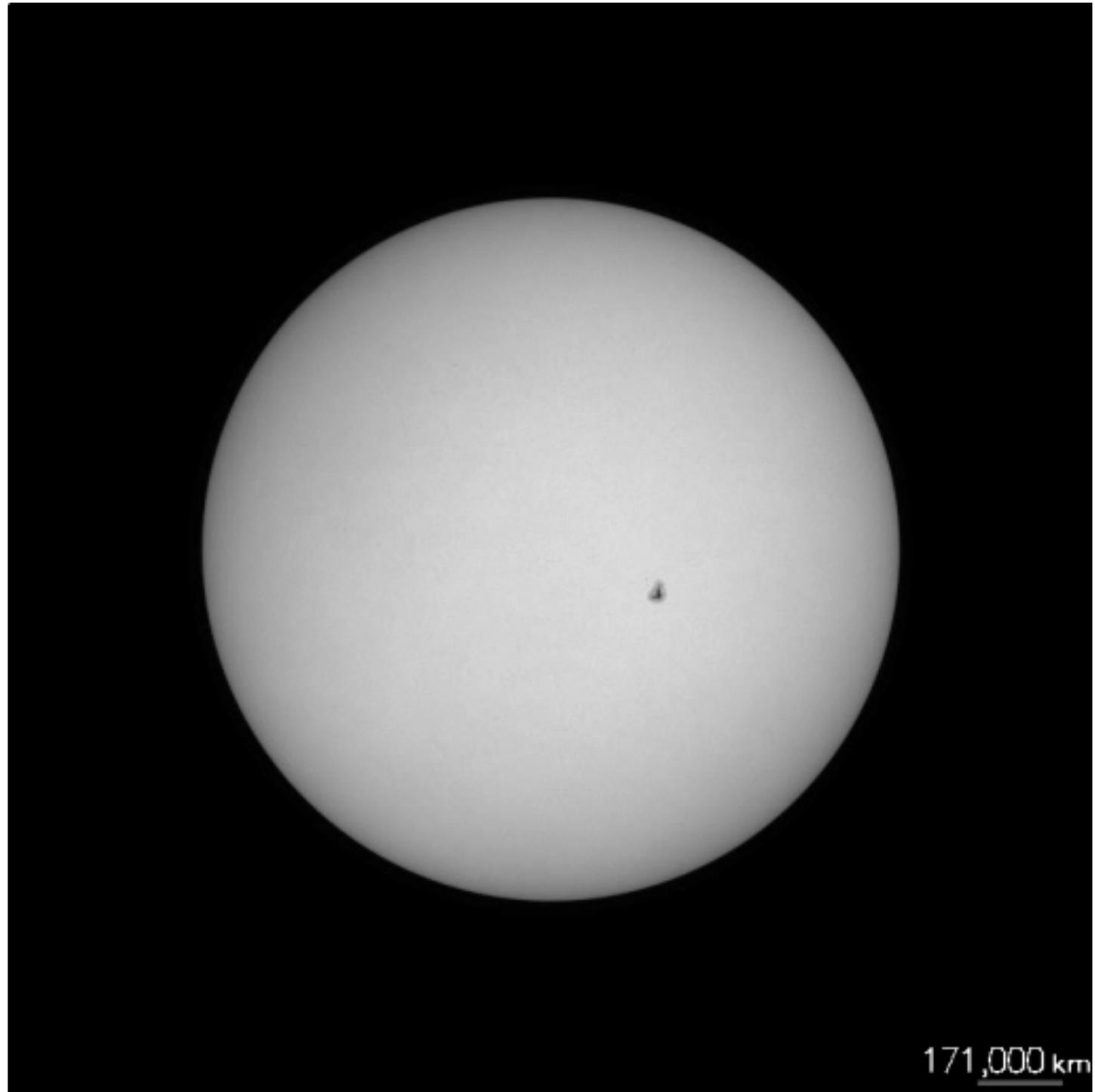
人間の目で見た太陽(直接みないこと！)

Sunspot observed
by the Japanese
solar observation
satellite “Hinode”

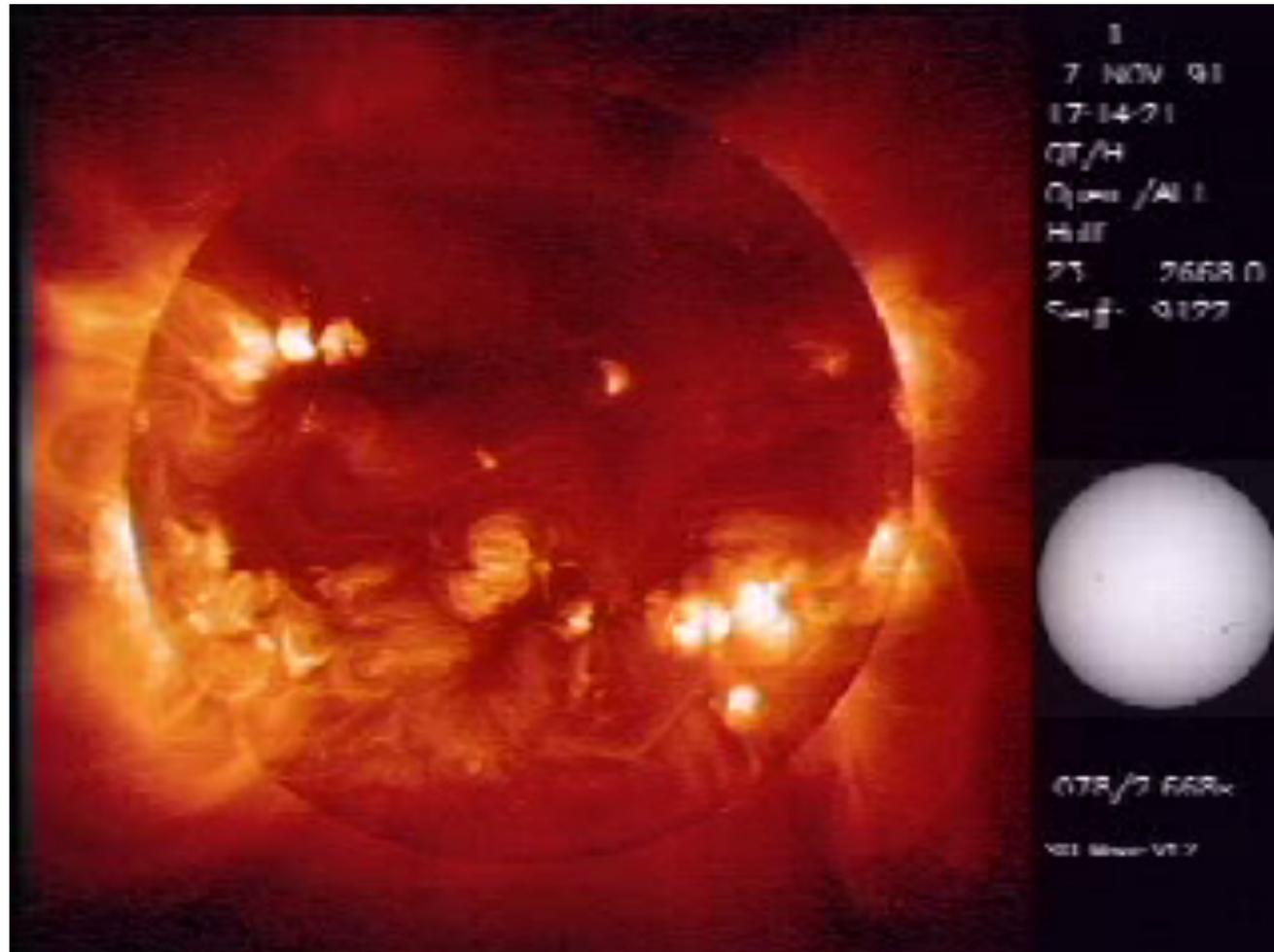
日本の人工衛星
「ひので」が見た
太陽黒点



Courtesy of
T. J. Okamoto

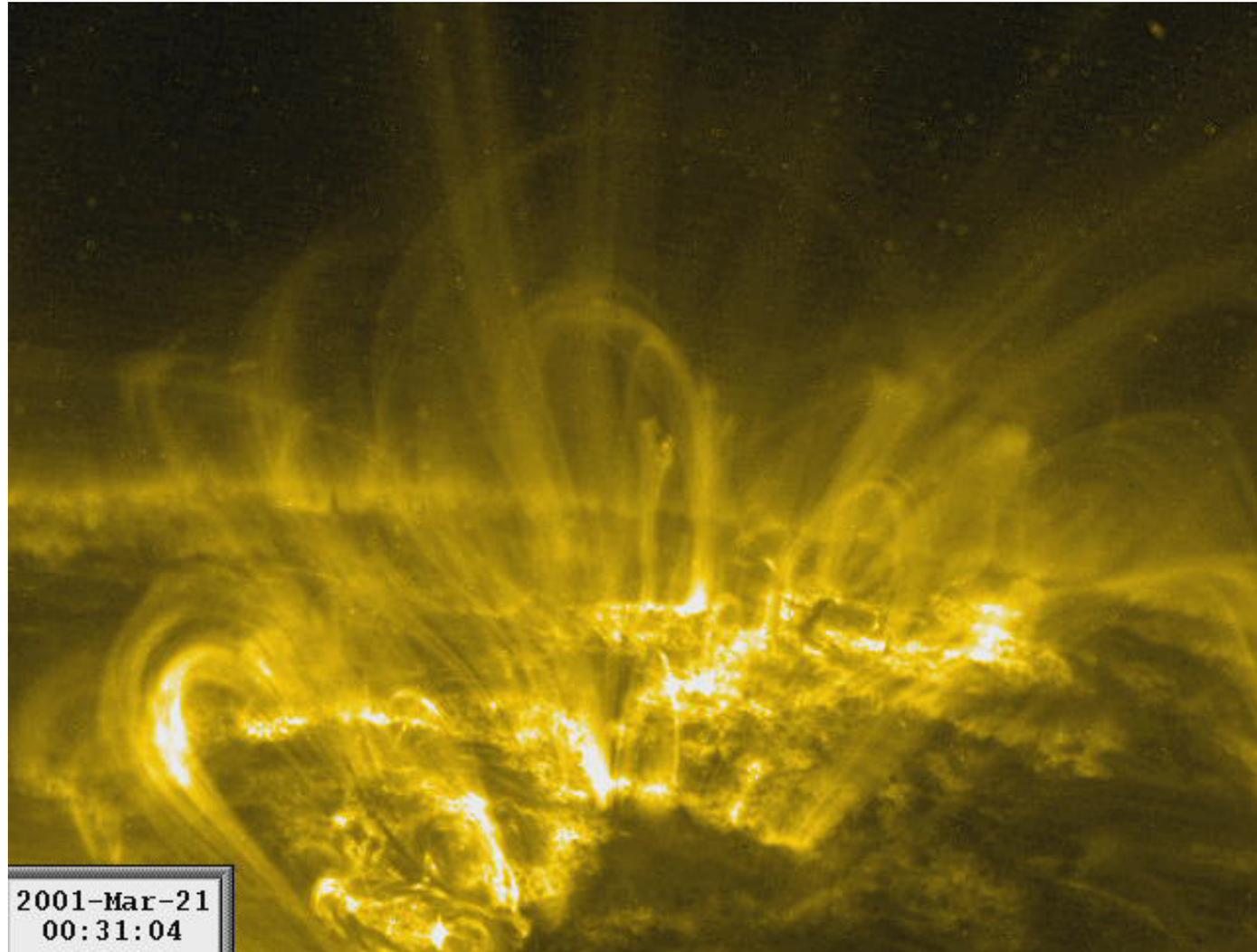


The Sun in X-ray (X線で見た太陽)



The sun as seen by X-ray telescope on board “Yohkoh” satellite.
You see sun’s outer atmosphere called “Corona”. Temperature about 1-million degree.
Sudden brightennings are called “flare”, the biggest explosion in the solar system.
人工衛星「ようこう」で観測した太陽のX線像。100万度の高温大気「コロナ」が見える。
時折ピカッと光るのは「フレア」と呼ばれる、太陽系内最大の爆発現象

The sun in Extreme-Ultraviolet (極端紫外線で見た太陽)



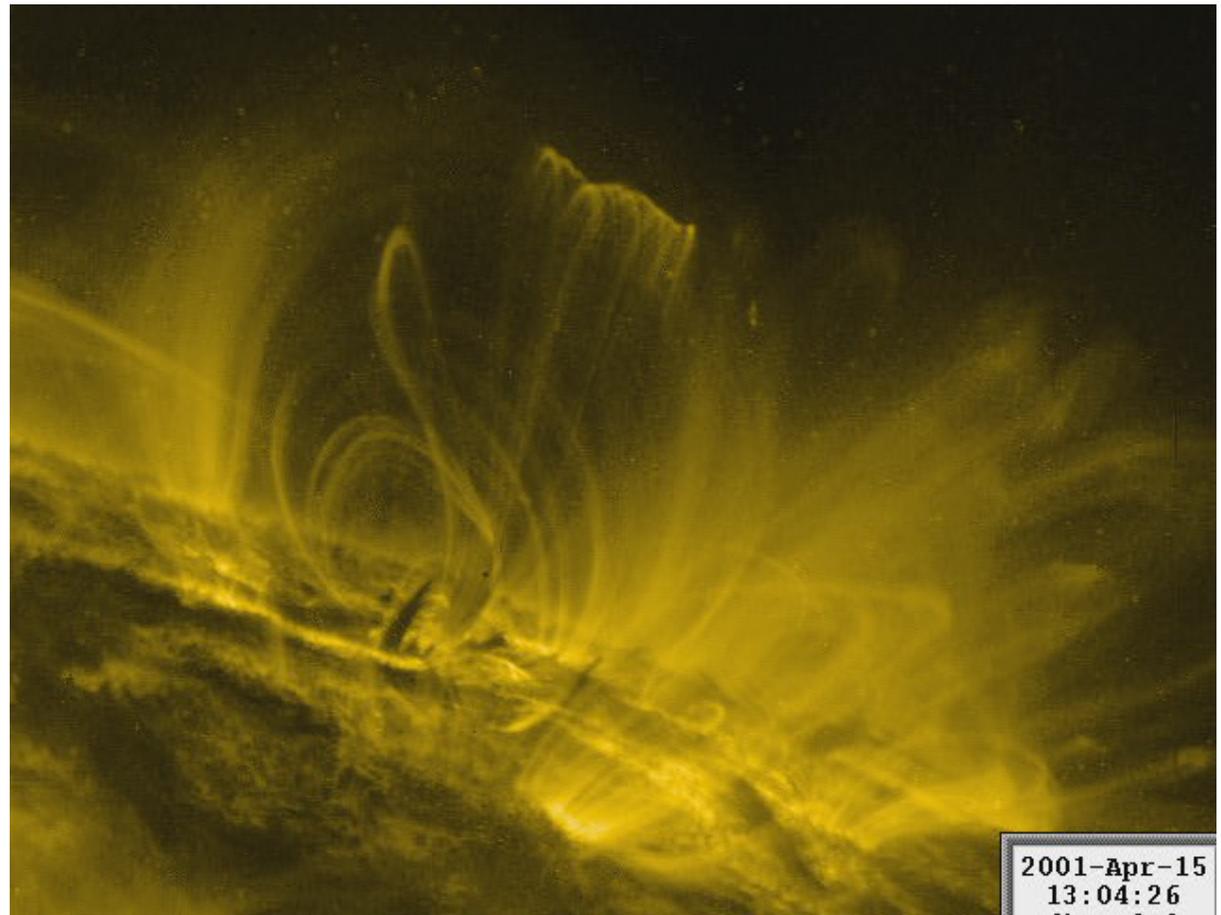
TRACE

EUV image obtained by NASA's TRACE satellite. You see fine structures in corona.
米国NASAのTRACE衛星が撮った極端紫外線像。コロナの細かい構造まで見える

Solar flare (太陽フレア)

The noisy bright dots are high energy particles emitted from the flare that hits the CCD came on board the satellite. 途中で画像が乱れるのは、フレアで放出された高エネルギー粒子(放射線)が衛星に搭載されたCCDカメラにぶつかっているため。

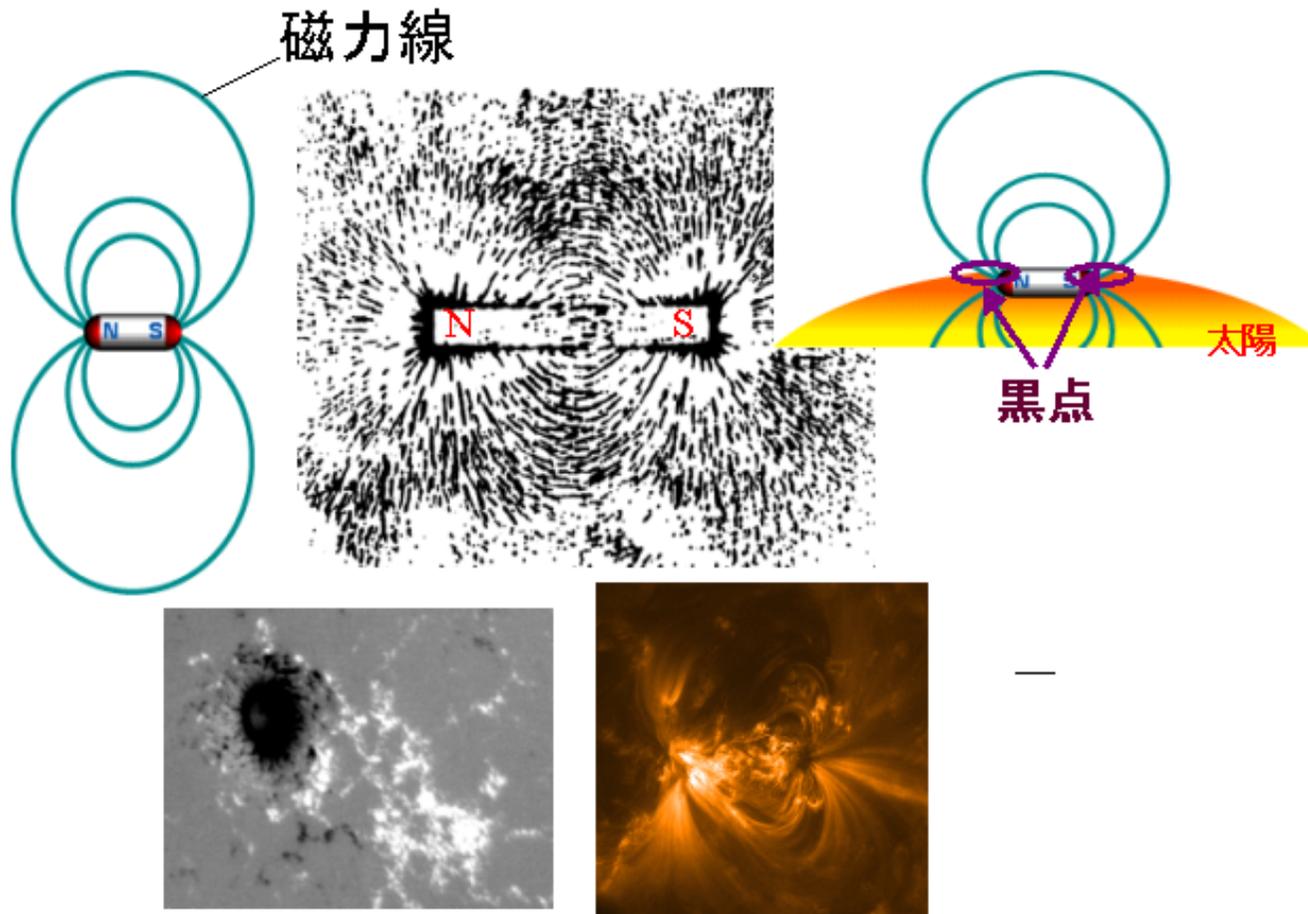
If an astronaut is outside the space ship at this time, he will be exposed fatal amount of radiation. もしこの時宇宙飛行士が宇宙遊泳していたら、致死量の被曝をする。



The sun is the source of all the life activities on earth, but once outside the Earth's atmosphere, it is very dangerous. 太陽は地球上の全ての生命活動の源だが、ひとたび地球の大気圏外に出ると非常に恐ろしい存在でもある

Energy of solar flare: magnetic field (太陽フレアのエネルギー源は磁場)

太陽磁場



Sunspot is big magnet.
Strength of magnetic field is about 1500 Gauss
黒点とは巨大な磁石。磁場の強さは約1500 ガウス

Energy of solar flare come from the magnetic energy of sunspots
フレアのエネルギー源は黒点の磁場のエネルギー

Why researchers are interested in the Sun?

なぜ太陽を研究するのか？

- It is intrinsically interesting
- 太陽そのものが面白いから

- Similar dynamic phenomena found in other stars galactic center, black holes etc. Since it is well-observed, sun provides basis to understand these other objects
- 他の星や銀河中心、ブラックホール周辺などでも、太陽フレアに似たダイナミックな現象が起きている。詳しい観測のできる太陽がそれらを理解する基礎になる

- It affects the Earth environment and human activities
- 地球環境や人間の活動に影響を与えるから

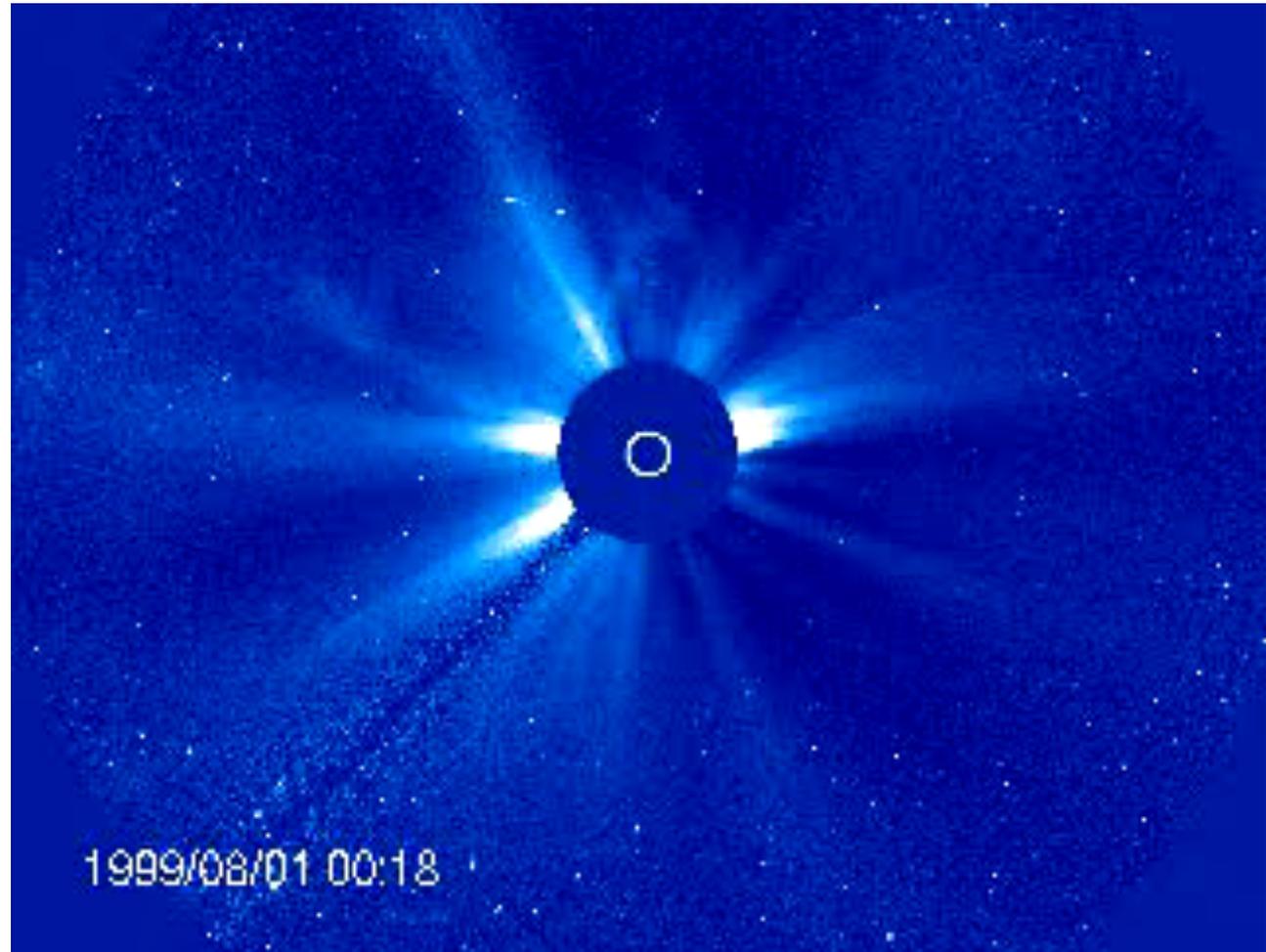
Relation of the Sun, Earth and human activities
太陽と地球、人間活動の関係



Solar wind (太陽風)

Artificial “eclipse” observation from satellite. You can see background stars, as well as the continuous gas from the sun, called “Solar Wind”.

人工衛星から「人工日食」で見た太陽の外側。常にガスが吹き出していて、「太陽風」と呼ばれる。



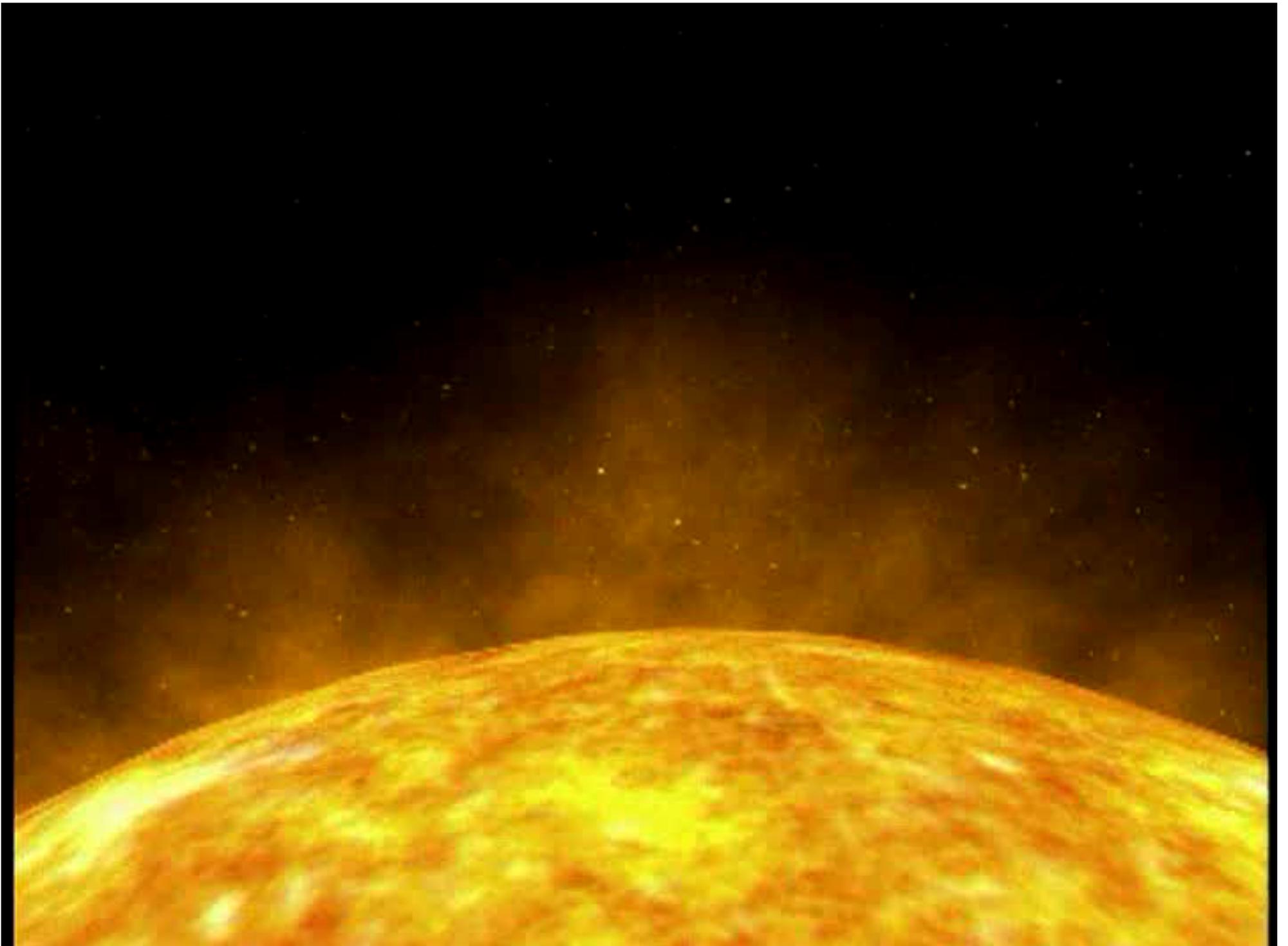
Occasionally, a bulk amount of mass is ejected from the Sun, called coronal mass ejection. They are associated with solar flares. Some of them are directed to the Earth. Then...

太陽フレアに伴って時々大きなガスの塊が噴出する。中には地球に向かってくるものもあり...

Aurora オーロラ



The origin of the aurora is the solar wind. オーロラの起源は実は太陽風
(次ページの動画で説明)



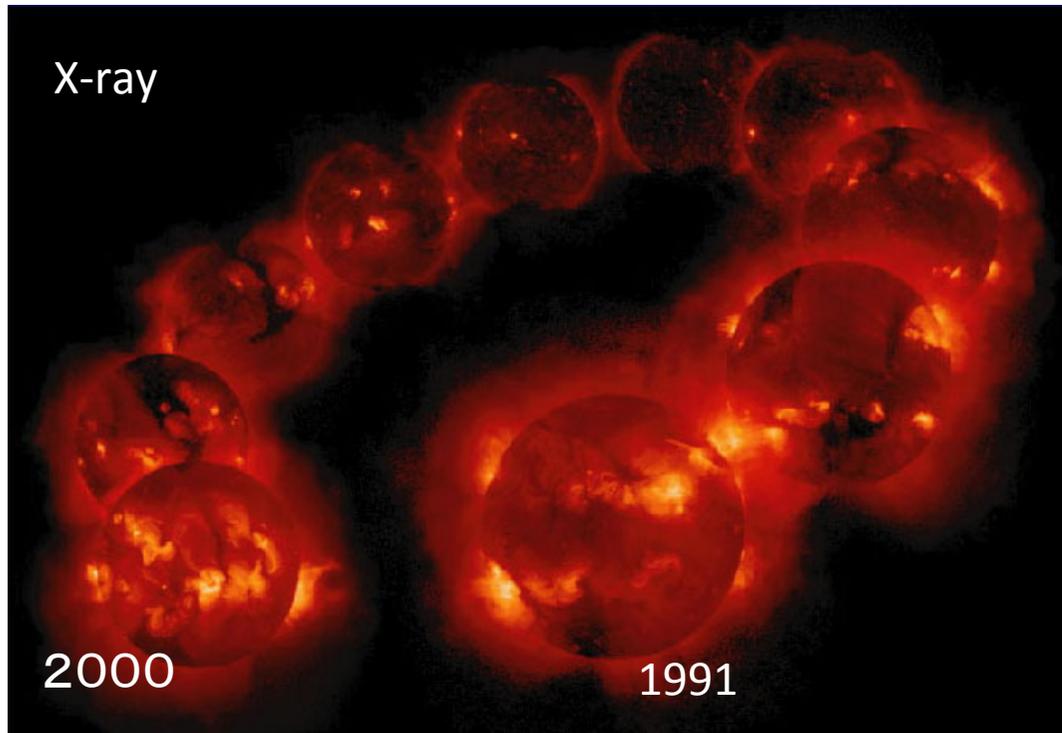
Space weather 宇宙天気



Solar flares and coronal mass ejections damages satellites, communication, GPS, electric power plant etc.

太陽活動は人工衛星の故障、通信障害、GPSによる測位(カーナビや飛行機の誘導システム)、発電所や送電線網など、様々な社会インフラにダメージを与える

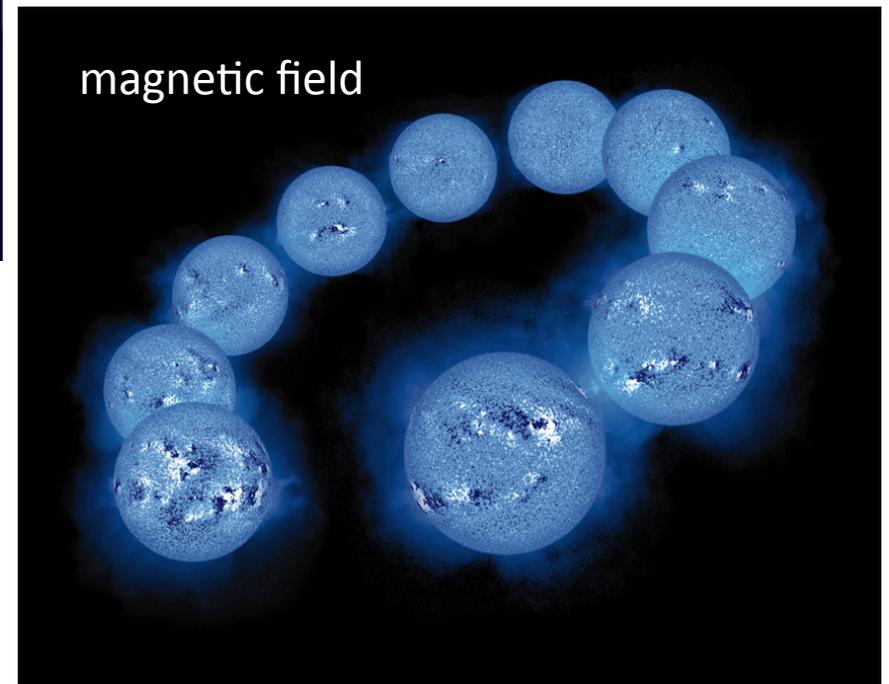
Number of sunspot changes with 11-year period 太陽黒点の数は約11年周期で変わる



Flare activities also change accordingly.

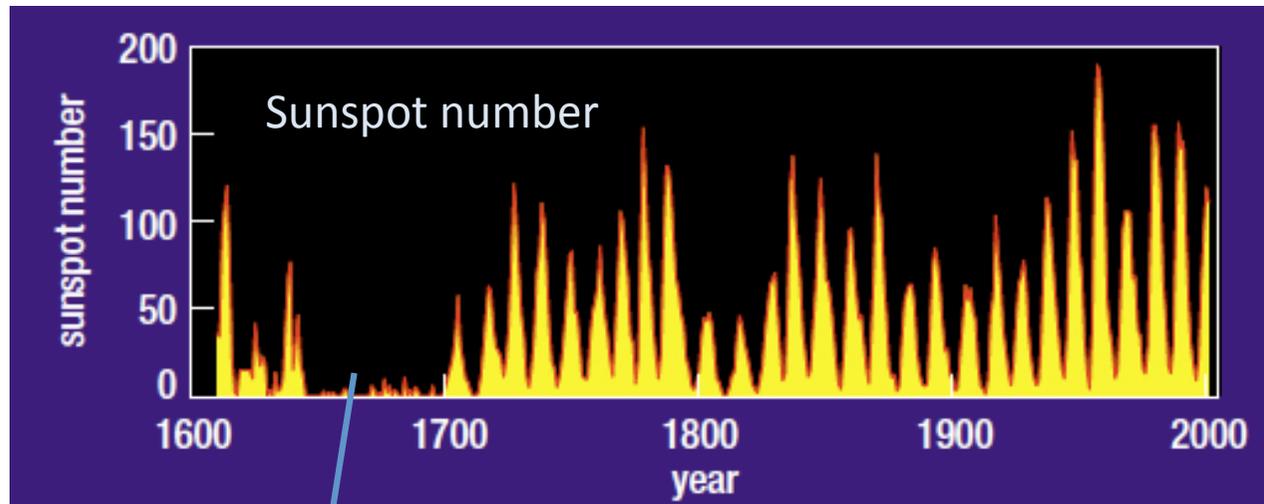
黒点数の変化にともない、フレアの活発さも11年で変わる

Why it changes in 11 years is not understood.
なぜ11年で変わるのかはよく分かっていない



Sunspots and Earth climate?

黒点数と地球の気候？



Maunder minimum

- Almost no sunspots for several decades in 17th century
- 17世紀に、数十年間黒点がほとんどない時期があった
- The earth was slightly colder in that time
- そのころ地球はミニ氷河期だった

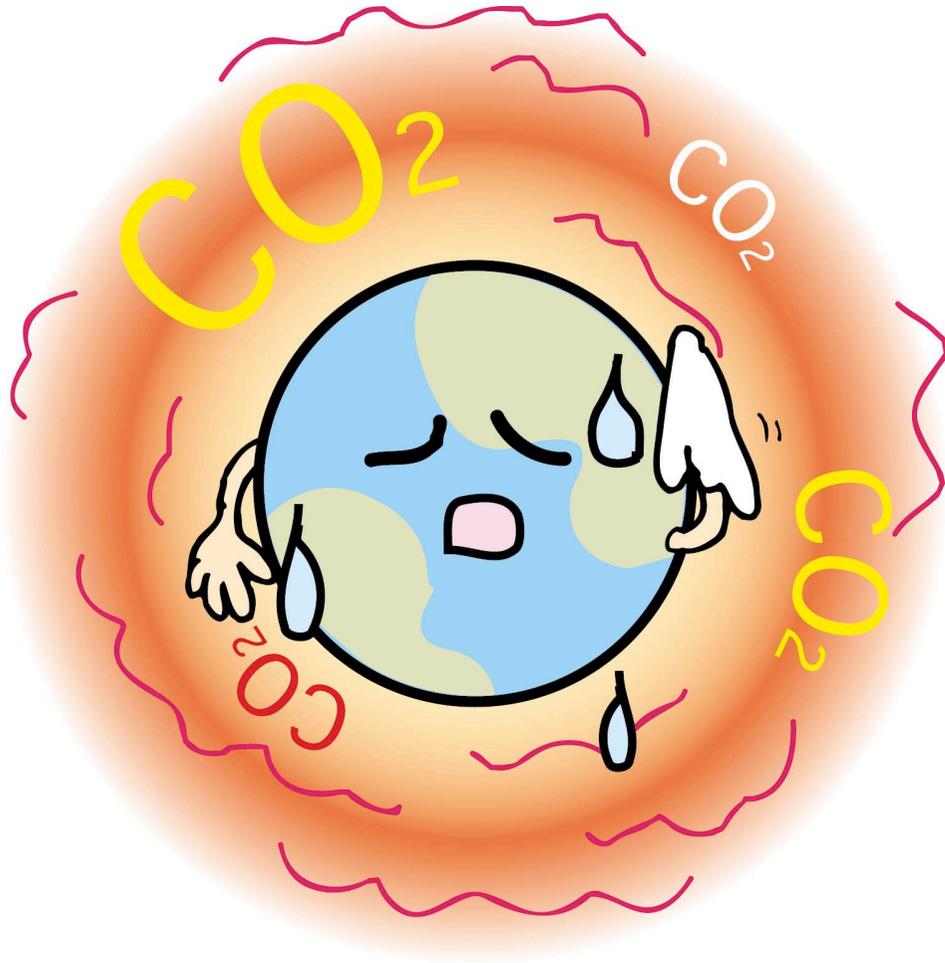


Older records show that there is a correlation between the sunspot number and climate. The earth was colder when sunspot number is less. The mechanism is still uncertain, though.

より古い記録を見ても、黒点数と気候には関係があり、黒点が少ないと寒いらしい。メカニズムは(いくつか提唱されているが)よく分かっていない

Picture of Thames river in that time

Global warming 地球温暖化



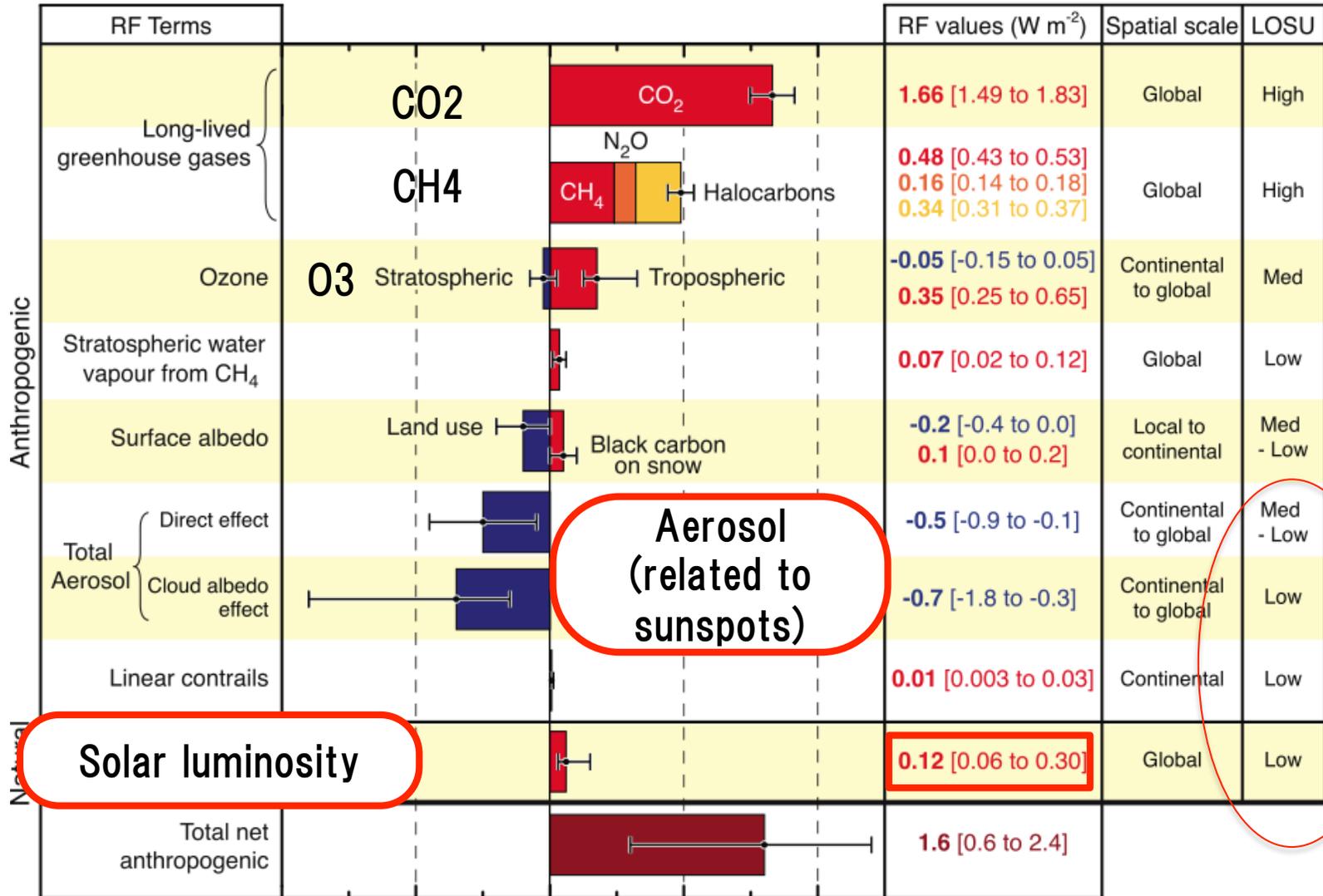
The *Intergovernmental Panel on Climate Change* concluded that it is **highly likely** that the earth is warming because of the green house effect by CO₂ emitted by human activities.

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) は人間が出した二酸化炭素 (CO₂) によって地球があたたかくなっている**可能性が高い**と結論づけた

From IPCC report (IPCCの報告書より)

人為起源

太陽の影響



©IPCC 2007: WG1-AR4

Table of various effects on climate. Some have warming effect, the others have cooling effect. 気候に影響する様々な効果の表。温暖化させるものも寒冷化させるものもある

		RF values ($W m^{-2}$)	Spatial scale	LOSU
	CO ₂	1.66 [1.49 to 1.83]	Global	High
	N ₂ O	0.48 [0.43 to 0.53]	Global	High
	CH ₄	0.16 [0.14 to 0.18]		
	Halocarbons	0.34 [0.31 to 0.37]		
eric	Tropospheric	-0.05 [-0.15 to 0.05] 0.35 [0.25 to 0.65]	Continental to global	Med
		0.07 [0.02 to 0.12]	Global	Low
	Black carbon on snow	-0.2 [-0.4 to 0.0] 0.1 [0.0 to 0.2]	Local to continental	Med - Low
		-0.5 [-0.9 to -0.1]	Continental to global	Med - Low
		-0.7 [-1.8 to -0.3]	Continental to global	Low
		0.01 [0.003 to 0.03]	Continental	Low
		0.12 [0.06 to 0.30]	Global	Low
		1.6 [0.6 to 2.4]		

LOSU
= Level Of Scientific Understanding
= 科学的理解の度合い

There are several effects, such as sunspot number, whose impact on climate is poorly understood.
気候への影響がよく分かっていない効果(黒点数等)がいくつかある

©IPCC 2007: WG1-AR4

What should we believe then?

じゃあ何を信じればいいわけ？

- Scientifically, it is often very difficult (usually impossible) to say something “absolutely”
- 科学的に「絶対」「100%」、ということは非常に難しい(というか無理)
- “Global warming by CO2” may be wrong, however, it is still more likely than other scenario
- CO2による温暖化はもしかしたら正しくない「かも」しれない。しかし、他のシナリオ(例えば太陽活動が地球気候を決めている)よりは依然として可能性は高い
- If it is “likely” and the consequence is serious, we need to take action before we have 100% confidence.
- 温暖化問題のように、「もし起きたら結果が重大」な場合は、「可能性が高い」の段階でなんらかの行動を起こさないといけない

When do we act, then?

じゃあどの段階で、どこまで行動を起こす？

- Can we stop using cars to reduce CO2 emission?
- CO2排出を減らすために、車の使用を完全に止められる？
- How much can you pay for electricity, when the probability of CO2 warming is 90%? How about if it is only 40%?
- 例えばCO2温暖化の確率が90%だとしたら、それを防ぐためにいくらまで電気代をあげられる？もしそれが40%だったら？
- You cannot answer these question if you know only science and technology. You need to consider politics, economy, psychology and social sciences...
- これらは「科学」や「技術」だけでは決められない問題。政治、経済、心理学、社会学、、、色々な方面から検討しないといけない

“Science and technology” and society

科学・技術と社会

- Science and technology are so deeply involved our daily life.
- 科学・技術は私たちの日常生活に深く関わっている

- Science and technology always have various levels of **uncertainties**. Effect of low-level radiation exposure on health, safety of nuclear plant, genetic engineering....
- 科学・技術には様々なレベルの「**不確実性**」が常にある。低レベルの放射線被ばくの影響、原発の安全性、遺伝子工学など...

- Don't believe naively, don't hate and reject. Bear the fact that there is no right answer. Keep thinking and discussing.
- 科学・技術を過信せず、分からないといって投げ出さず、「正解がない」ことに耐えて、考え、議論しつづけられる人になって下さい

Let's have a little bit longer perspective...

ちょっと長い視点で見ると...

Star-Forming Region in the Carina Nebula  HUBBLESITE.org

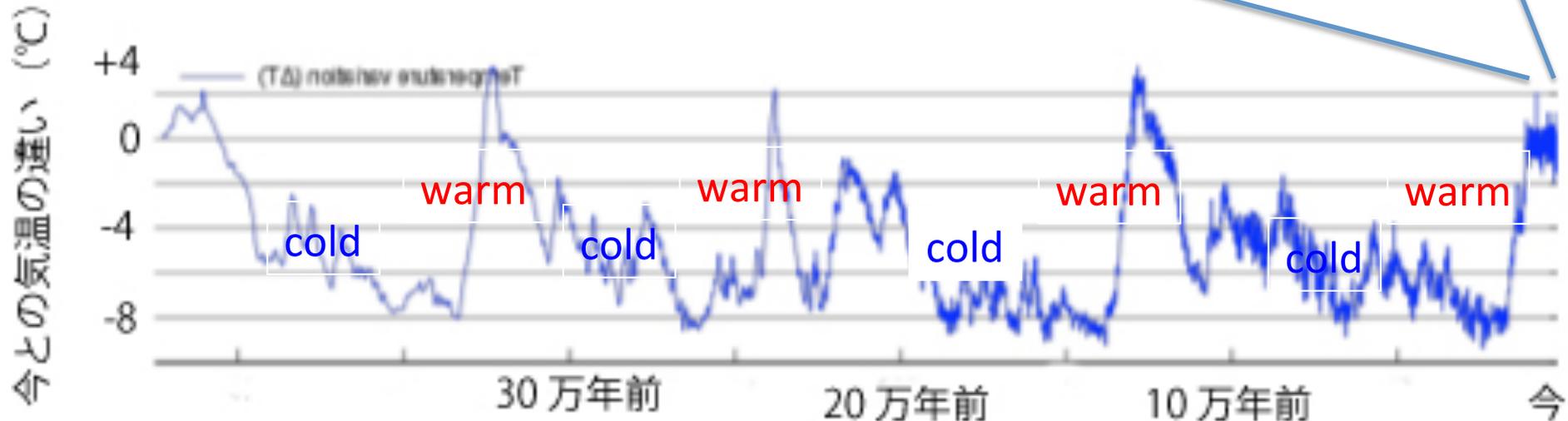
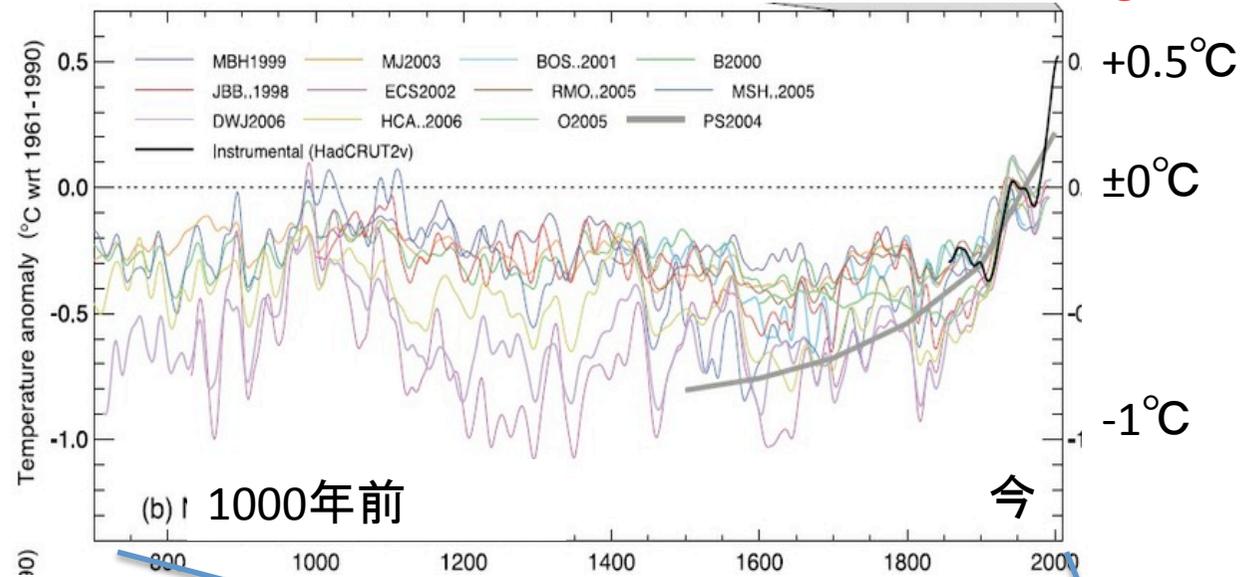


Change of average temperature 平均気温の変化

Recent
global
warming

In the time scale of >1000 years, Earth's temperature has been changing drastically

1000年以上の時間スケールで見れば、地球の気温は劇的に変化してきた。

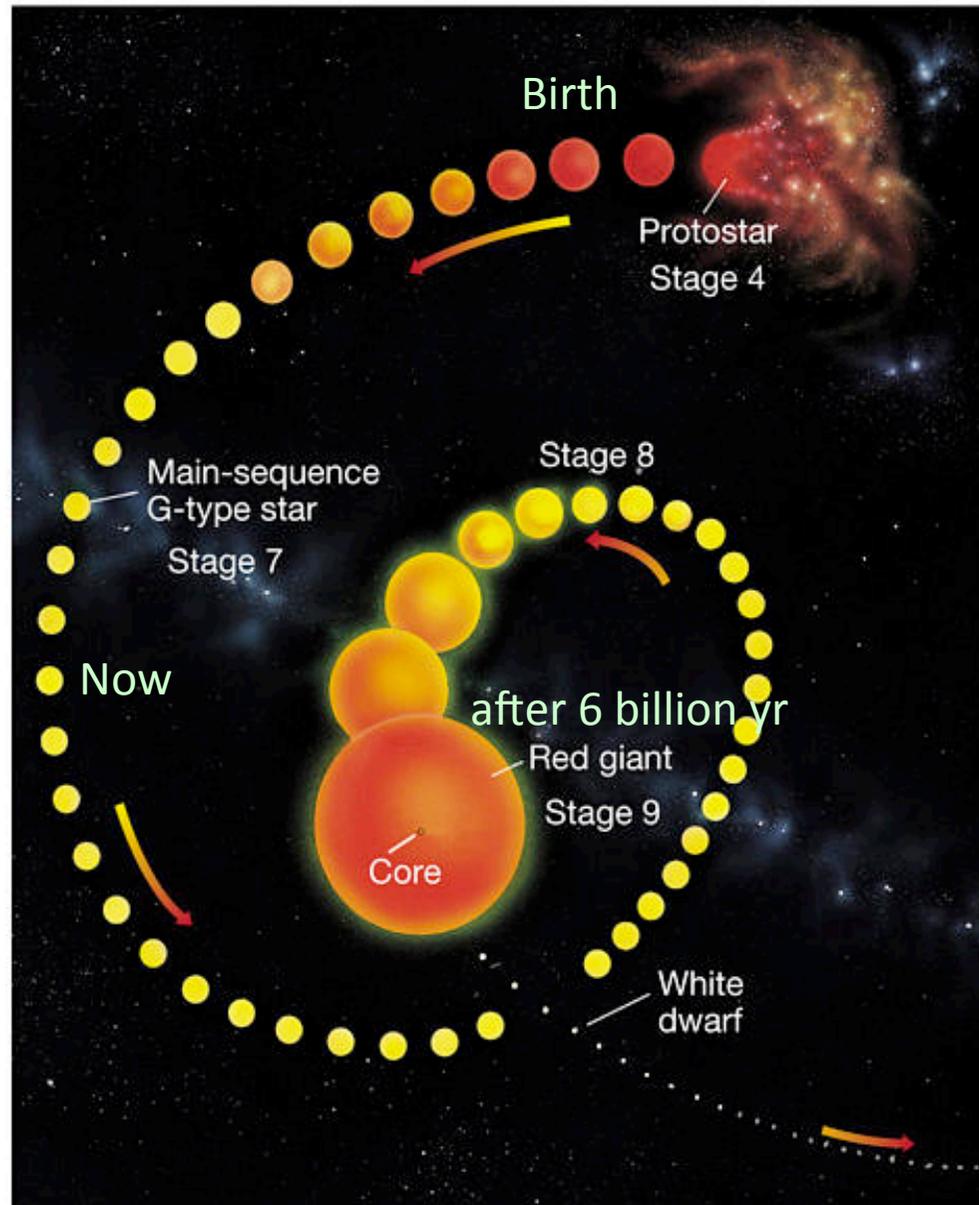


Future of the Sun 太陽のこれから

Sun and earth was born about 4.5 billion years ago.
太陽と地球は約45億年前に生まれた

Sun was a little darker in the beginning. It keeps increasing brightness slowly. So in long time the Earth cannot avoid warming. 生まれたときは今より少し暗く、少しずつだが明るくなっている。従って超長期的 (~10億年スケール)には地球は必ず温暖化

After 6 billion years, the sun becomes a red giant star and swallows the Earth. 約60億年後に赤色巨星になり、地球を飲み込む



The sun will die lie this.
太陽が死ぬ時はこんな風になるはず



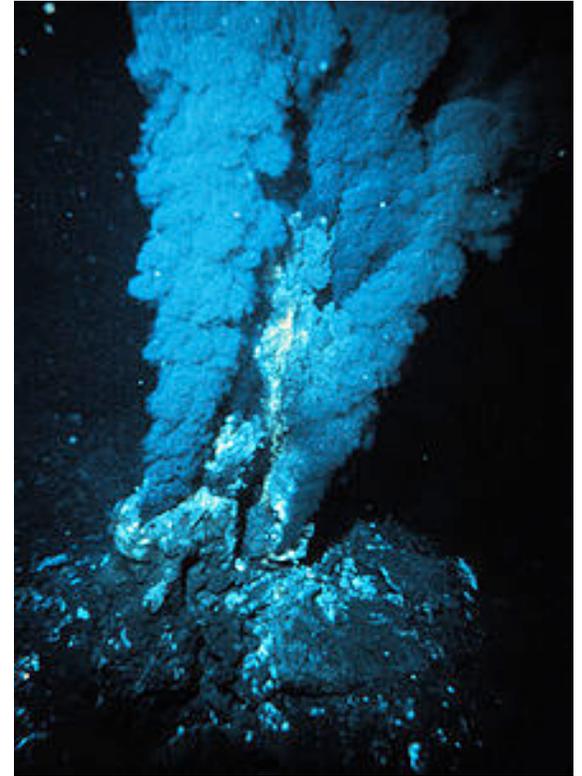
What is the first life on the Earth? 地球で最初の生き物はどんなの？

Something like bacteria who lives near the hot spring in bottom of the sea
海底の温泉に住むバクテリアみたいなもの

They hate oxygen. 彼らにとって酸素は毒

Later, new, green guys appear and they destroy the Earth's environment by emitting oxygen. Lots of species were extinct.
やがて、(猛毒の)酸素を吐き出して大環境破壊を引き起こす緑色生物が誕生し、大絶滅が起きる。

The green guys are primitive plants. Later a new types of life arose who use oxygen to get energy. We are their descendants. やがて酸素をうまくつかう生きものが誕生。人間はその子孫



What science tells you about the future.
科学が地球環境と人類の未来について示すこと

- “Earth friendly” doesn’t make sense. “Good environment” depends on who you are.
- 「地球にやさしい」というのではない。何が「よい環境」は生命によって違う
- In long perspective, the earth’s environment cannot avoid changes.
- 長期的にみれば、地球環境は必ず変化する
- We have to be prepared for changes, while paying possible efforts to prevent or slow them.
- 私たちは今の良い環境をできるだけ守ると同時に、変化に耐えられる社会を作らないといけない

理工系に進む人にも、英語は重要

- 科学者の業績は全て論文で評価される。そしてその論文は基本的に全て英語
- 英語は科学の世界の標準語
- そして国際社会の共通語
- 世界はグローバル化。科学者にならなくなったって、これからは世界中で仕事ができないと

おすすめの勉強法

- 受験勉強で鍛える文法、語彙力は、後から絶対役に立つ
- 効率よい勉強法など(たぶん)ない。ひたすら英語を使う
- 問題集より、英語で本を読む。自分の興味ある分野や、面白い小説なんかがよい。大学に入ったら専門の勉強も英語の本でやる
- できれば音読。そして辞書を何度も何度もひく
- 会話をシミュレーションしてみる。今英語で道を聞かれたら...とか、自己紹介しなきゃいけないようになったら...とか

英語で会話する時のコツ

- 何より度胸。黙ってモジモジしてても相手が困るだけ
- 発音は気にしない。日本人英語でOK。世界の人はいろんなアクセントで話してる。
 - 一般に外国人なれしていないネイティブの人は、発音が悪いと聞き取ってもらえにくいですが、そういう時は「オレの英語が聞き取れないこいつが悪い」と思えばよい
 - それでもまあ発音がいいに越したことはない。好きな歌手の真似をして英語の歌をうたうと効果大
- 単語が出てこなかったら言い換える。「雨」という単語をど忘れしたら、「ほらあの、空から水が落ちてくるやつ」と言えばいい
 - 実は、自分が本当にいいたいことが何かわかってないとこれはできない

しかし...本当に大事なものは語学力ではない

- 英語が喋れたとして、それであなたは何を言う？
- 大切なのは
 - 自分の意見をはっきりと言うこと
 - 論理的に話すこと
 - 相手の話を聞いて自分との違いを理解すること
- そして何より、相手にあなたの話を聞きたい、と思わせるような中身を持っていること

- 2008年にノーベル物理学賞を受章した益川敏英さんも、英語はほとんどできなかった
- 海外の学会からの招待も断り続け、ノーベル賞のスピーチも日本語で



日本語から最先端科学が失われていいのか？

- 「天動説と地動説」、「ダーウィンの進化論」などなど、科学の成果は人間の考え方に大きな影響を与えてきた
- 「科学」「哲学」「気象」「物理」「温度」「社会」...これらの学術用語は、もともと日本語に無かった西洋の概念を、明治時代に翻訳し、日本語に定着させた
- 「イノベーション」「グローバル」「エコロジー」など、外来語をそのまま使っているだけでは、いつか日本語、そして日本文化がやせ細ってしまうかも？

もちろん英語はできなきゃいろいろ困る。しかし...

- 英語はもはや世界の標準語。大学でも英語でやる授業が増え、日本企業でも公用語を英語にする会社が出てきた
- しかし日本語は、非ヨーロッパ言語でトップレベルの科学・技術に触れることのできる貴重な存在
 - インドは英語が公用語で、大学教育も基本は英語。これはビジネスや科学の世界ではかなり有利
 - が、友人のインド人科学者は、ヒンズー語ではもううまく科学を語れないと言っていた...
- しかも漢字文化の日本では、1000年前の文献を(漢文さえちょっと勉強すれば)直接読むことができる
 - ラテン語の文献を読めるヨーロッパ人はそう多くない

- 地球上の生命は、多様な種類に進化することで、環境の変化を生き延びてきた
- 人類は動物の中でほぼ初めて、文化を変えることで様々な環境に適合してきた
- 変化のスピードがどんどん速くなっているこの世界で、人類がこの先も長く生きのびるには、**多様な文化**を育むことが大切
- 日本語という言語で最先端の科学成果や新しい考え方を表現、記録してゆくことは、長い目で見れば人類全体に対する貢献

一宮の後輩のみなさんへの期待

- 科学にしても、政治やビジネスにしても、日本だけに閉じていられる時代ではありません
- 英語ができるのは、もはや前提みたいなもの。それ以外に自分の得意な何かを身につけることが大切
- しかも自分の専門バカにならず、幅広い問題に対応できる知識と視野の広さも大切
- そして世界を相手にグローバルに活躍して、日本を引っ張っていてくれる人がこの中から出てきてほしい
- ...で、す、が、

- みんながみんな「グローバル人材」になれるわけじゃない
- 世界で戦うグローバル人材にならなきゃ生きていけない、そんな社会を私たちは作りたいたいのでしょうか？
- 英語なんかできなくなっちゃって地域でマジメに働いてのほほんと幸せに生きていくこともできる、障害や病気を持っていてもやりがいのある仕事ができる、望んで努力すれば世界を飛び回ることもできる、そういう社会の方がいいと思いませんか？

- みんながそこそこ幸せに生きて行ける社会を作るには、グローバルに活躍する能力と、自分だけでなく社会全体のために働く志の、両方を持った人材が必要だと思います
- みなさんの中から、そんな人材がたくさん出てきてくれることを、期待しています