

2013年度 京都産業大学
集中講義特論IA
太陽物理学(資料その3)

磯部洋明

京都大学学際融合教育研究推進センター
宇宙総合学研究ユニット

質問等あれば

isobe@kwasan.kyoto-u.ac.jp

短いのなら

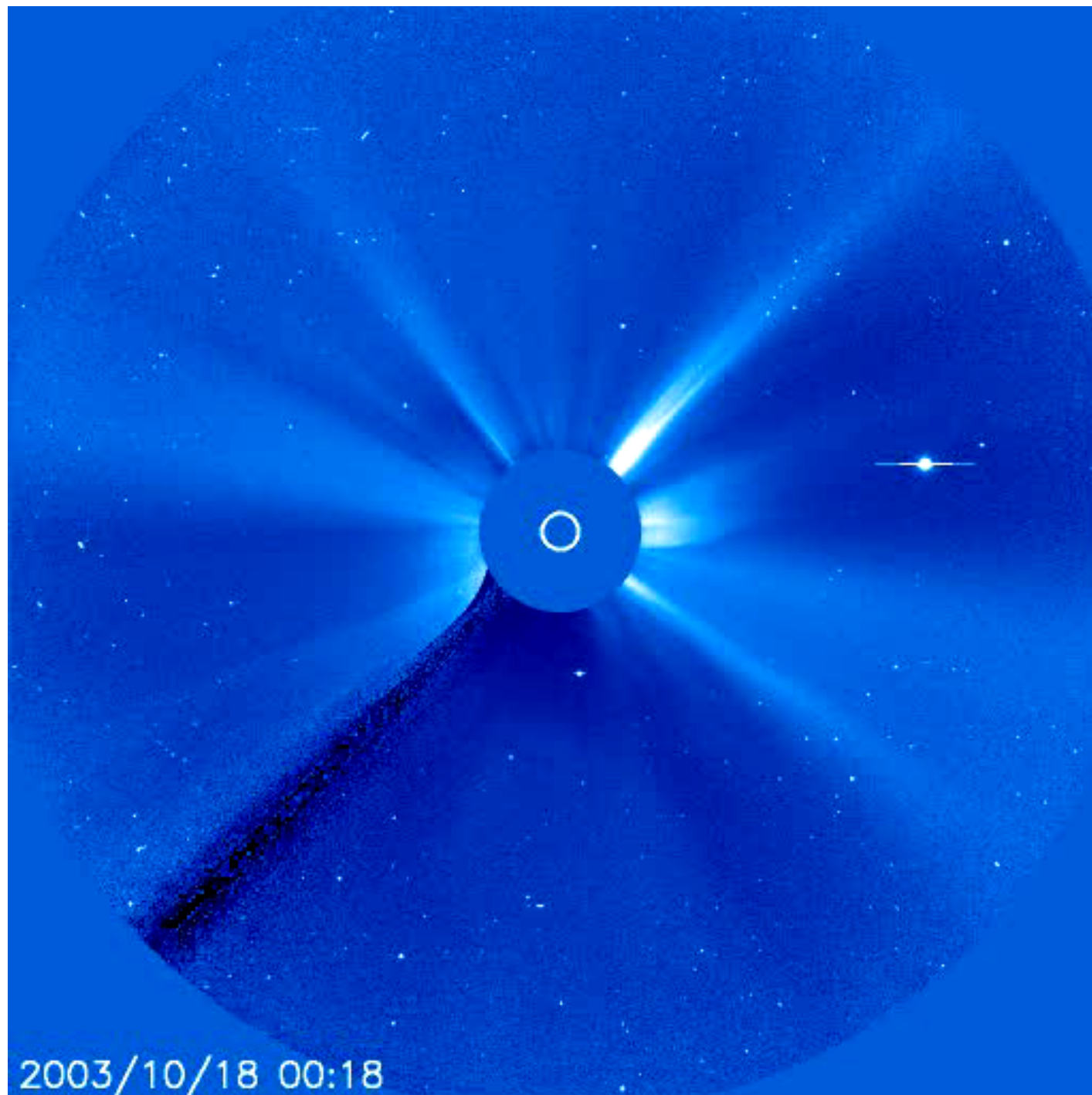
twitter @isobehiroaki

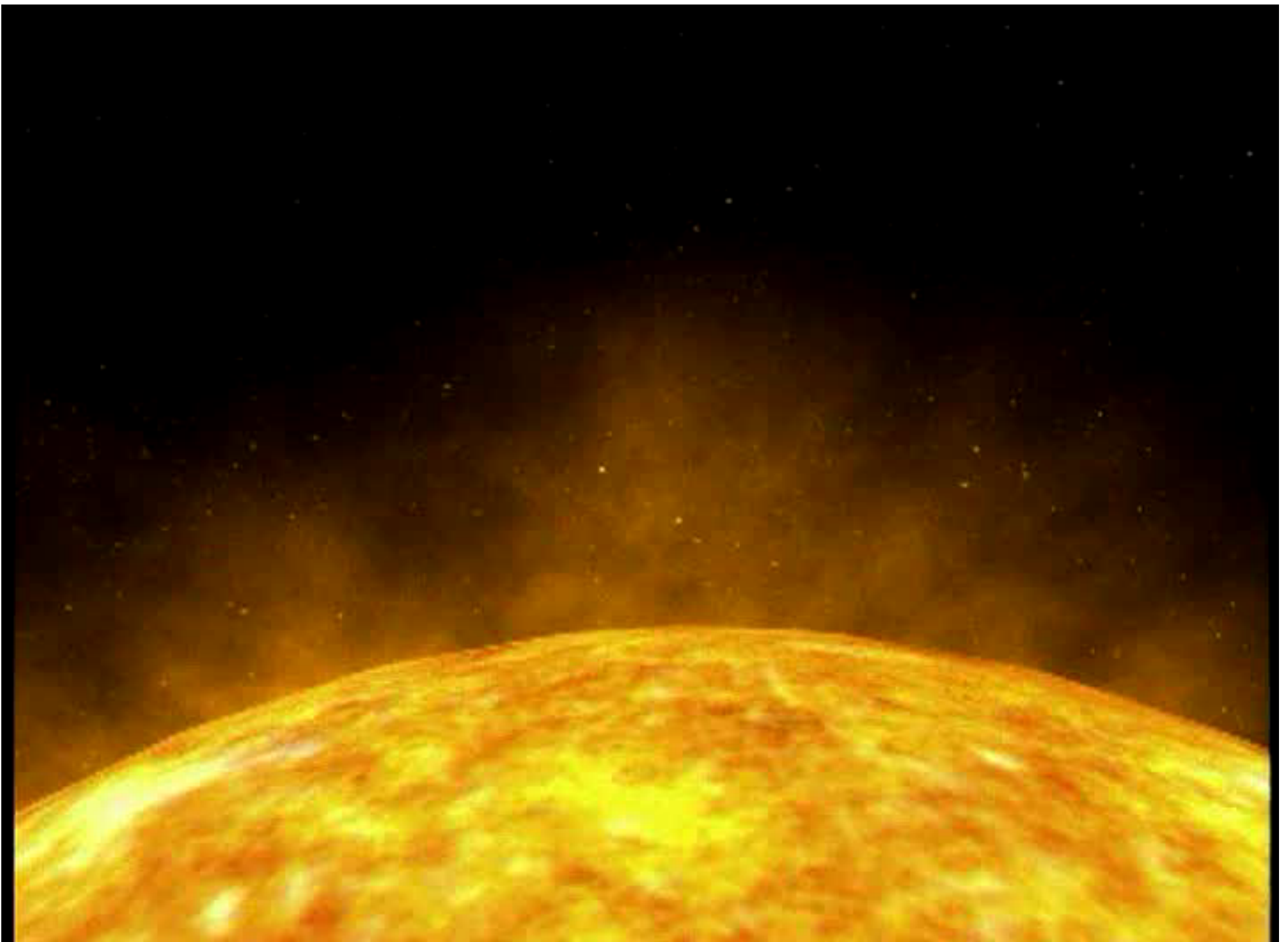
2013年7月31日-8月2日

レポート課題

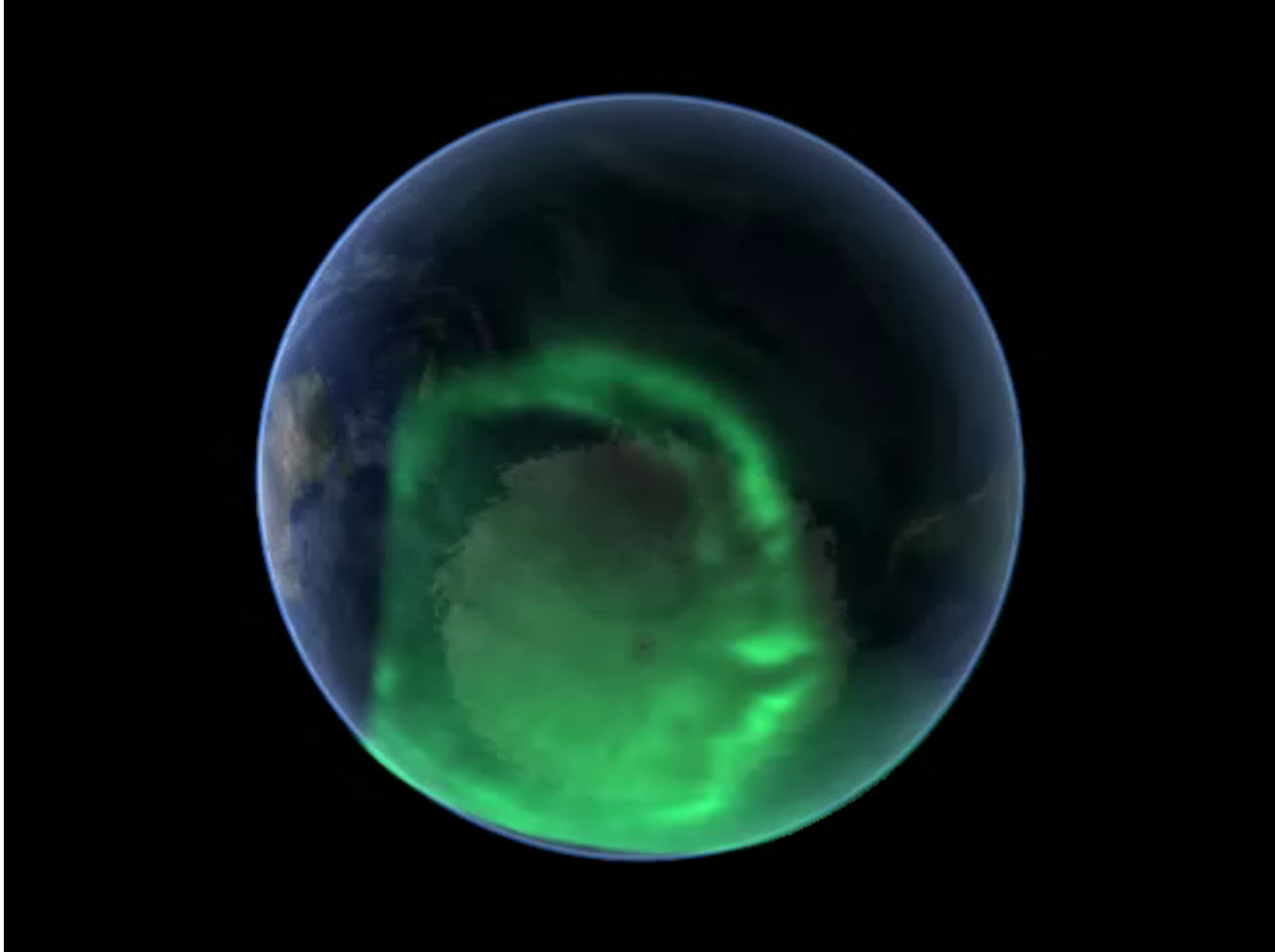
- 以下の選択肢から対象をどれか一つ選択し、その対象向けに太陽物理学について解説する記事を書いて下さい
 1. 高校生
 2. 科学に関心のある一般市民
 3. 理系の大学院進学を検討している大学学部生
- 制限: 1200字以上
- 何か図や画像(文字数にはカウントしません)を入れること推奨
- フォーマットは問いませんが、文章だけでなく、MSワード、パワーポイント、PDFなどで読みやすくレイアウトすること
- 8月 16日までに isobe@kwasan.kyoto-u.ac.jp までメールで提出。
- その際、件名に京都産業大学の集中講義レポートである旨を下記、本文中に氏名と学生証番号も書いてください。

太陽風と
コロナ質量放出
(Coronal Mass
Ejection, CME)





宇宙から見たオーロラ

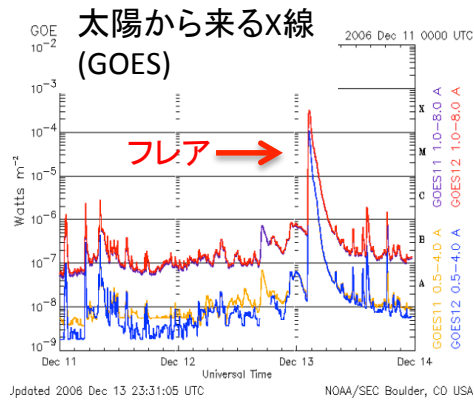


様々な時間スケールで変動する太陽

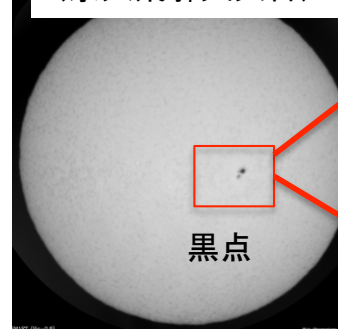
太陽フレア

時間スケール: 10分～数時間

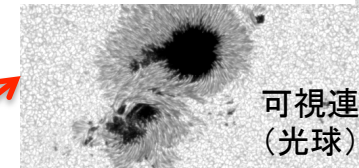
黒点の周囲に蓄積された磁気エネルギーが突発的に解放され、電波からX線まで多波長の電磁波が急激に増光する。プラズマ塊の噴出(コロナ質量放出)や高エネルギー粒子も発生。発生頻度は地震と同じベキ乗分布を示し、特に大きいもの(Xクラス)は極大期で年間10回程度。小さいものはより頻繁。



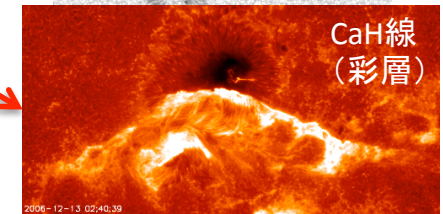
可視連続光 (京大飛騨天文台)



ひので可視光望遠鏡



可視連続光 (光球)

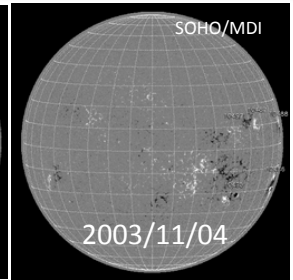
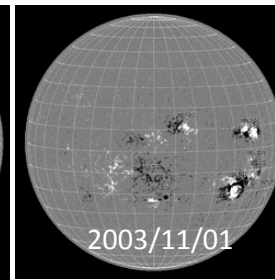
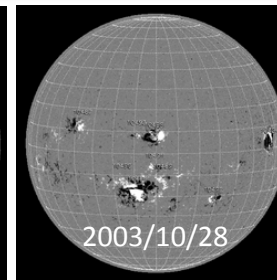
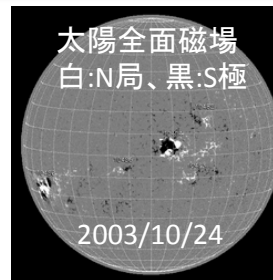


CaH線 (彩層)

活動領域 (=黒点群)

時間スケール: ~1ヶ月

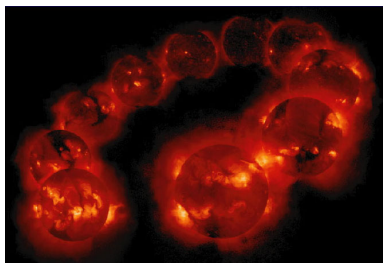
黒点の源となる磁場は太陽内部で作られ、表面に現れる。一つの黒点(群)の寿命は数週間～数ヶ月。地球から見ると太陽の自転(~27日)による変動がある。フレアを起こす活発な領域と、そうでない領域がある。



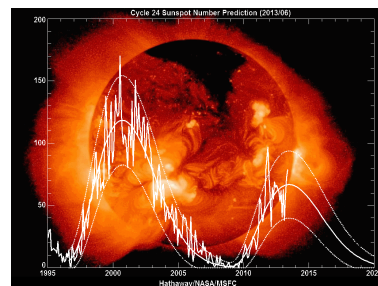
太陽活動周期

時間スケール: ~11年

黒点数は約11年の周期で増減する。メカニズムは不明。2013年は極大期。極小期には黒点はほとんど出ない。



太陽X線の10年間の変化 (ようこう)



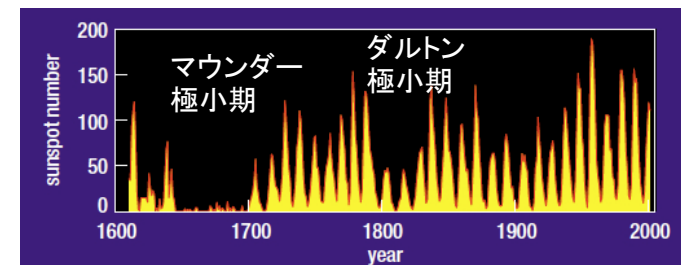
1995-2020年の黒点数の変動と予測

長期変動

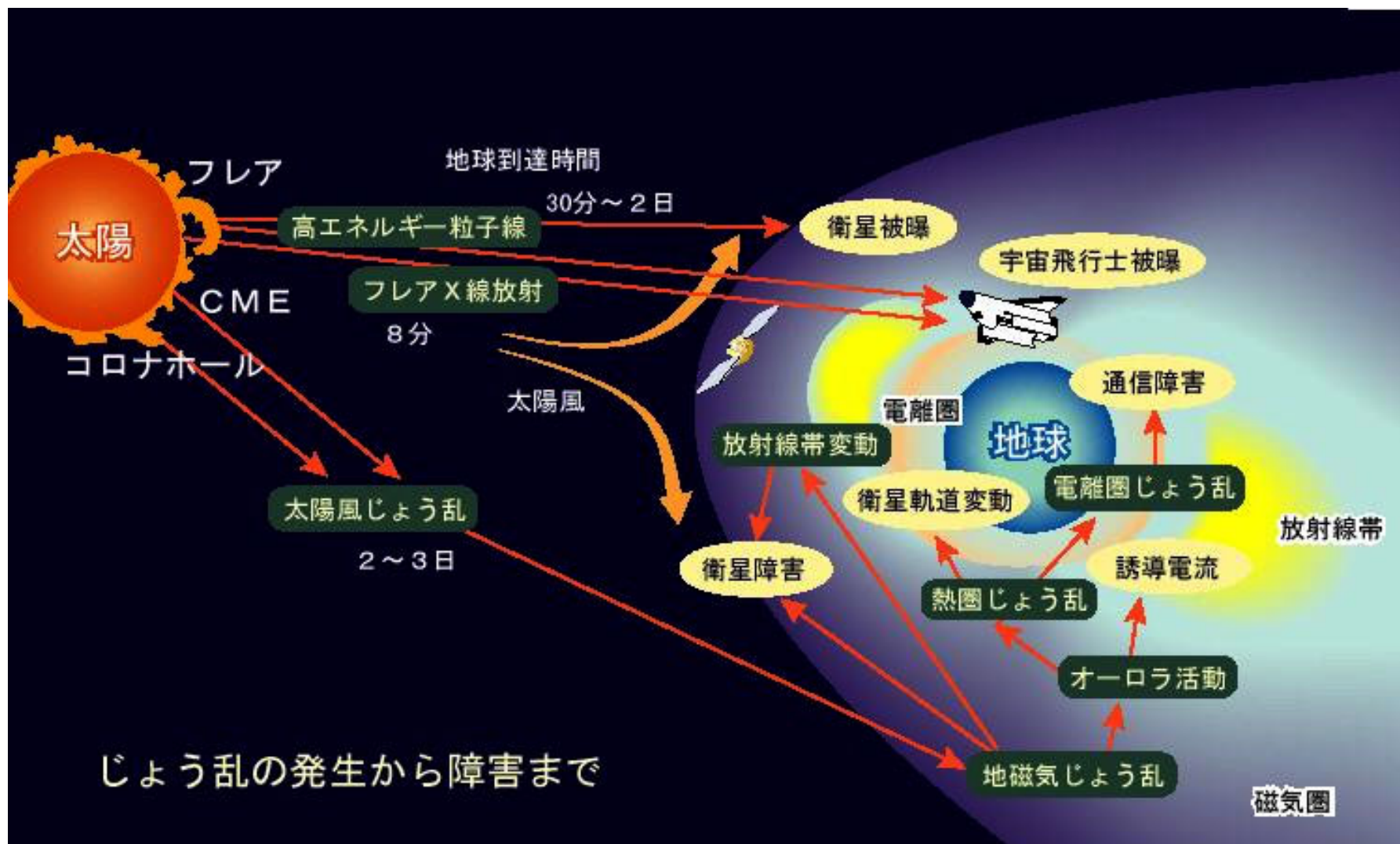
時間スケール: >100年

黒点数が極端に少ない時期が数10年続く時期がある(グランド極小期)。17世紀のマウンダー極小期が小氷期だったように、太陽活動と地球気候の間に相関があることが知られている。

1609年以降の黒点数の変動



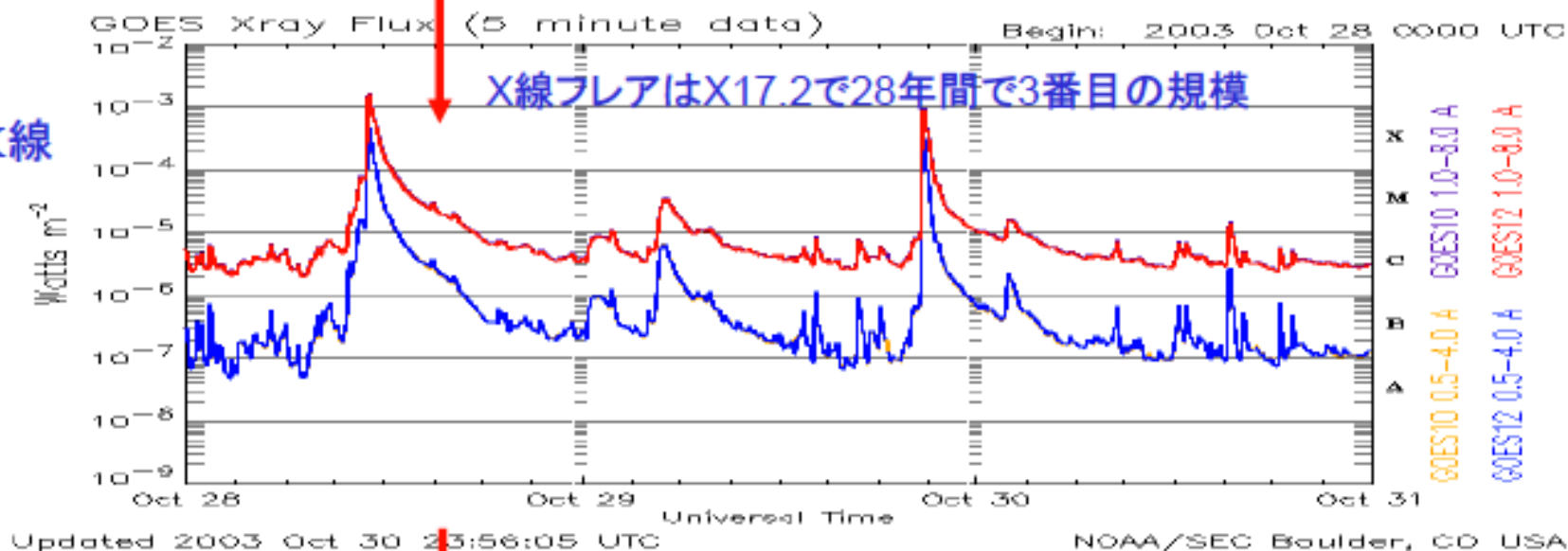
太陽—地球環境と宇宙天気予報



フレアX線とプロトン (GOES衛星)

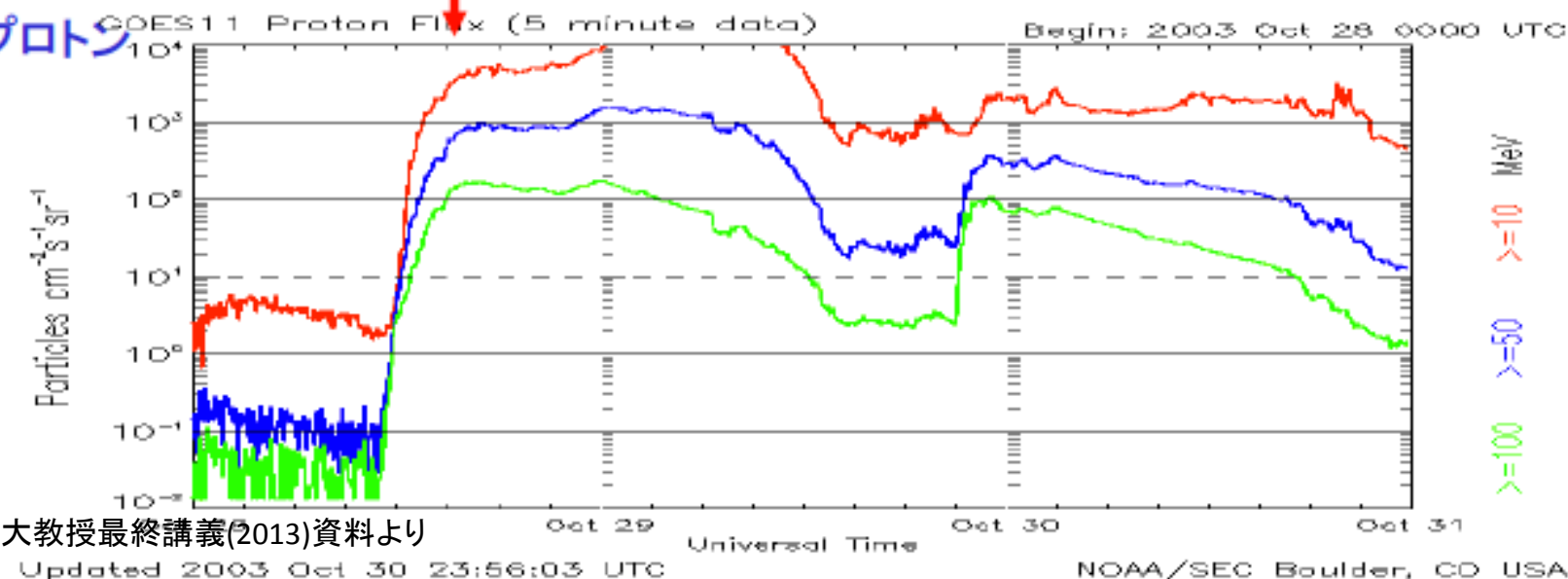
こだま姿勢制御センサーにノイズ(2003.10.28/1530UT頃)。

太陽X線



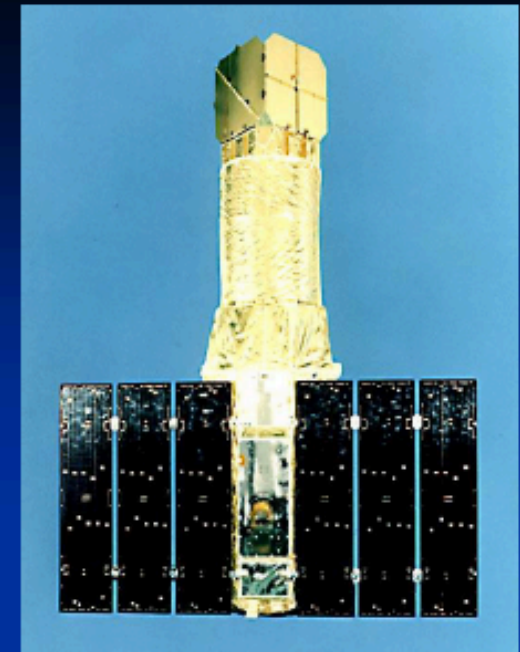
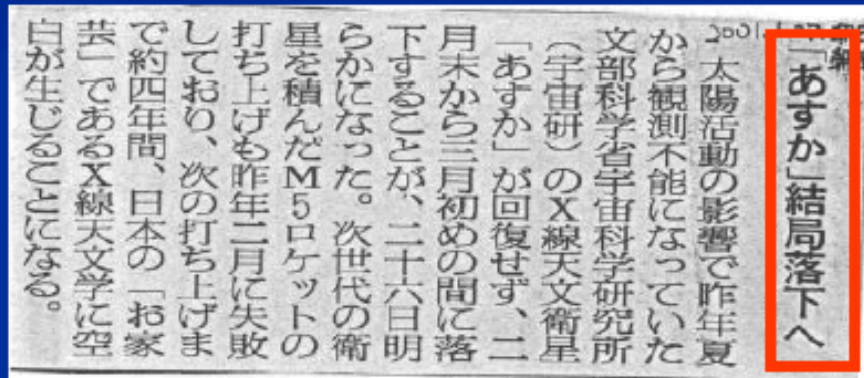
こだま障害時にプロトンは3000個に達した。その後29500を記録し、36年間で5番目の規模

太陽プロトン



大気ドラッグによる X線天文衛星「あすか」姿勢・軌道障害

宇宙科学研究所のX線天文衛星「あすか」
2000年7月に宇宙科学研究所のX線天文衛星「あすか」
」が、激しい**地磁気嵐の影響**による大気密度増加によ
り姿勢が不安定になった。2001年3月に**落下**。朝日新聞 2001.1.27



宇宙航空研究開発機構(JAXA)より

太陽高エネルギー粒子による 火星探査機「のぞみ」通信・姿勢障害

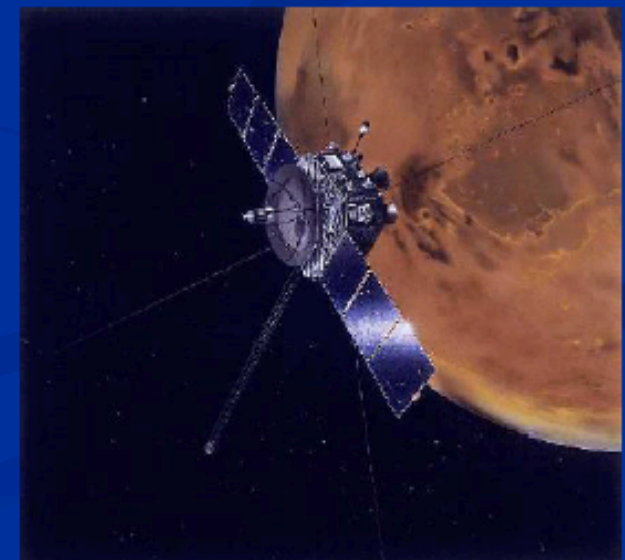
2002年4月26日に、**通信系及び姿勢制御系**の一部の機能に異常発生。

原因:4月21日に発生した**太陽フレア高エネルギー粒子群**による電源系の異常。

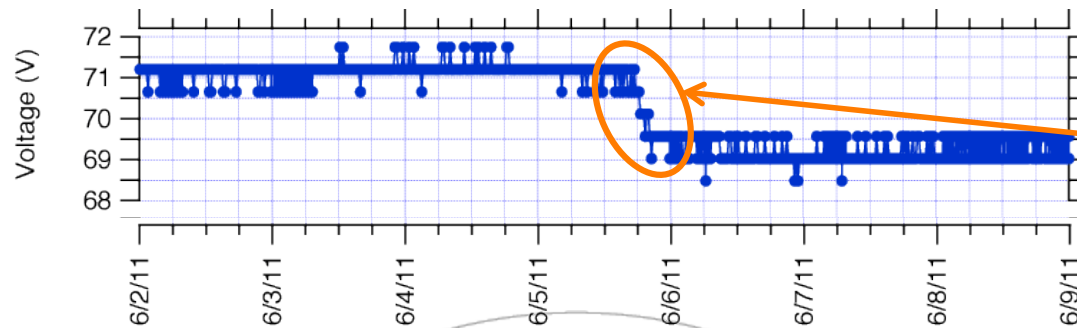
2002年5月24日現在

(文部科学省宇宙科学研究所HPより)

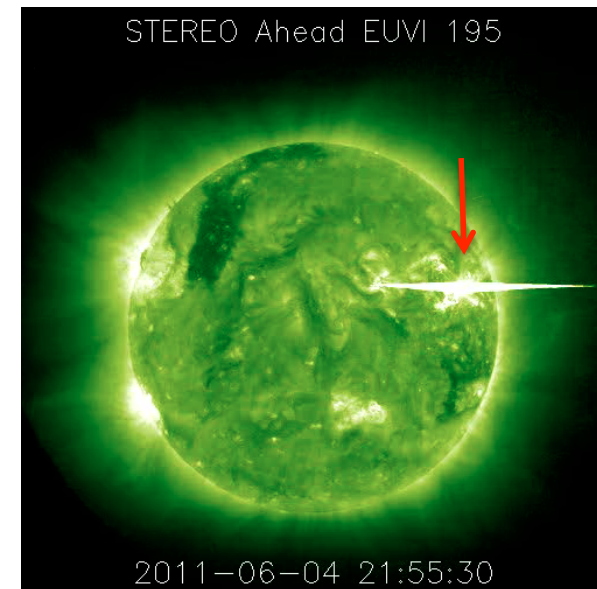
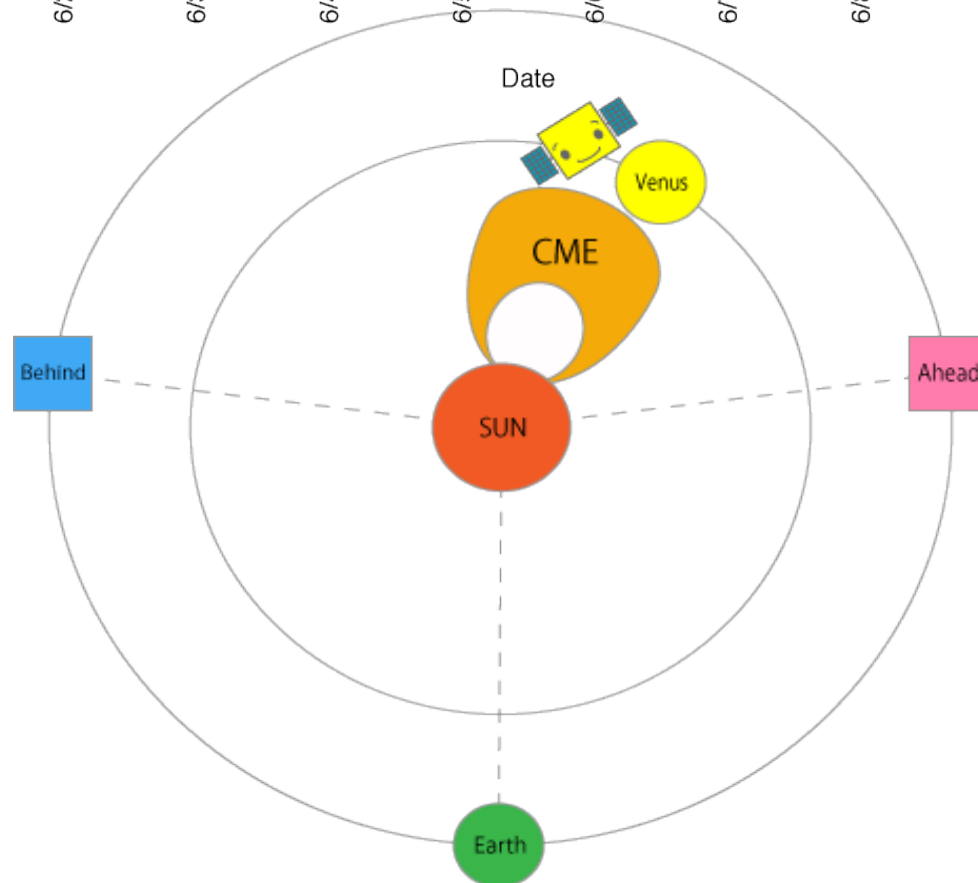
菊池崇名大教授最終講義(2013)資料より



金星探査器「あかつき」の太陽電池パネルの劣化の原因となった、太陽の裏側で起きたフレアをSTEREO衛星で同定(Isobe et al. submitted)

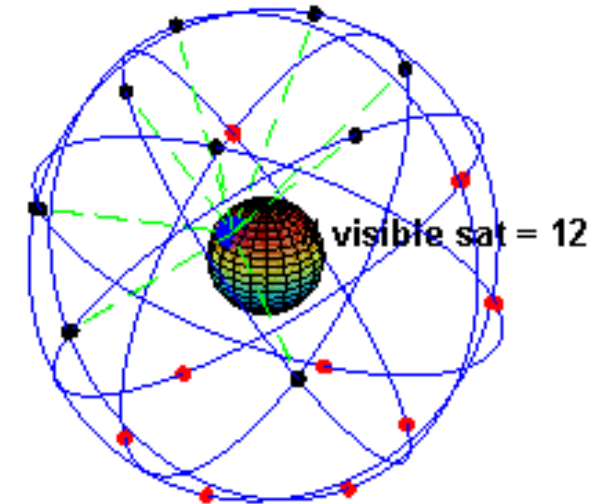


2011/06/05 18:16-20:33
it was occurred voltage
drop of SAP.

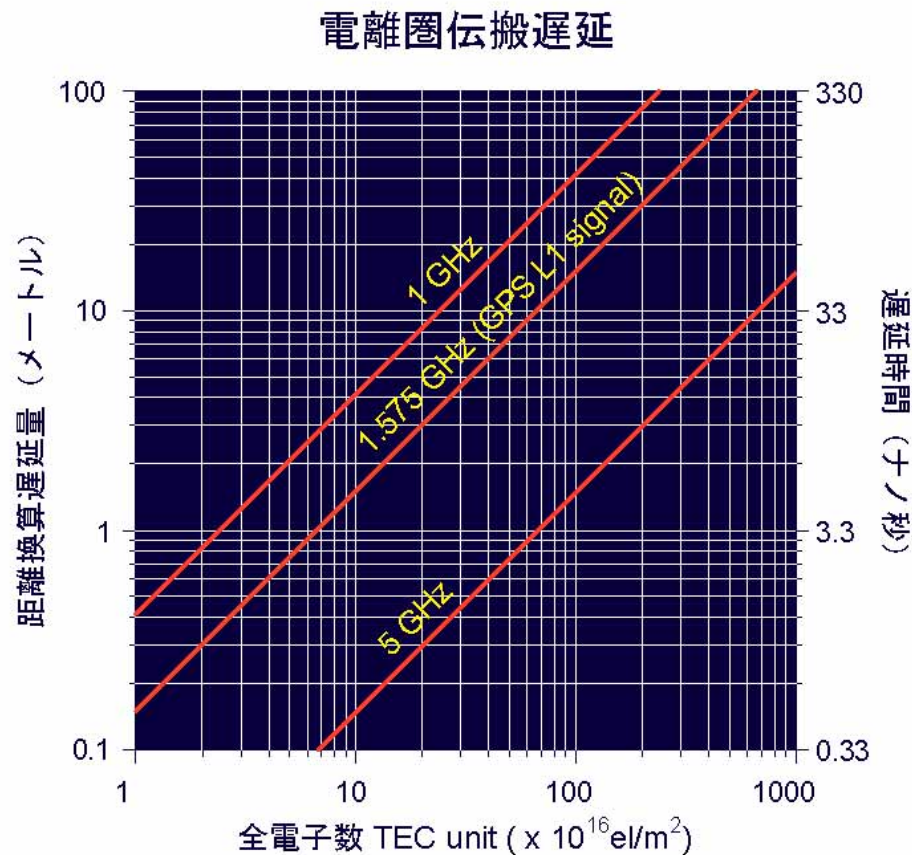


Global Positioning System (GPS: 全地球測位システム)

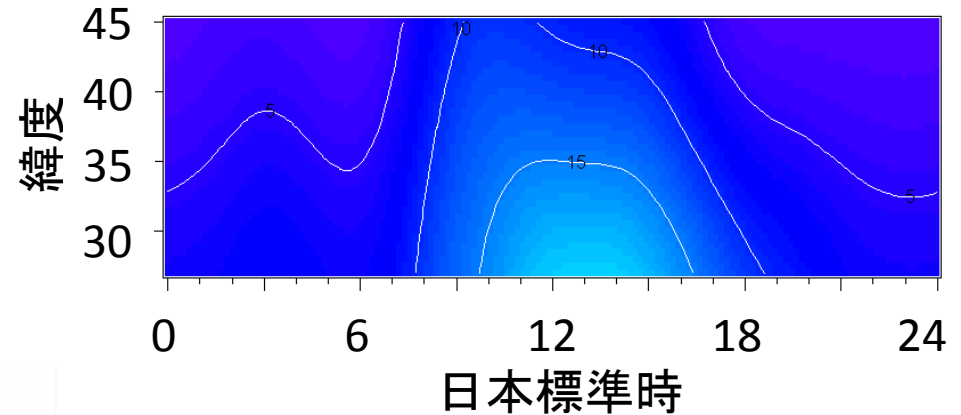
- 地球周回軌道をにがある約30個の人工衛星のうち、数個から電波を受信することで、自分のいる位置を計算できる
- 衛星が送るのは、時刻と軌道の情報。
- 電波が届くまでの時間が衛星からの距離によって異なることを使い、位置を計算する
- 用途: 携帯、カーナビ、航空機や船舶の運行等
- 本来は**軍事用**にアメリカが打ち上げたシステム。非軍事目的に「も」使われている。
- 米軍の決定次第で、信号を止めることも、誤った信号を潜り込ませることも可能。社会インフラを依存してよいのか？
- 欧・露・中は独自の測位システムを開発
- 日本はまずは4機体制、将来的には7機体制にして、少なくとも日本周辺はカバーする方針



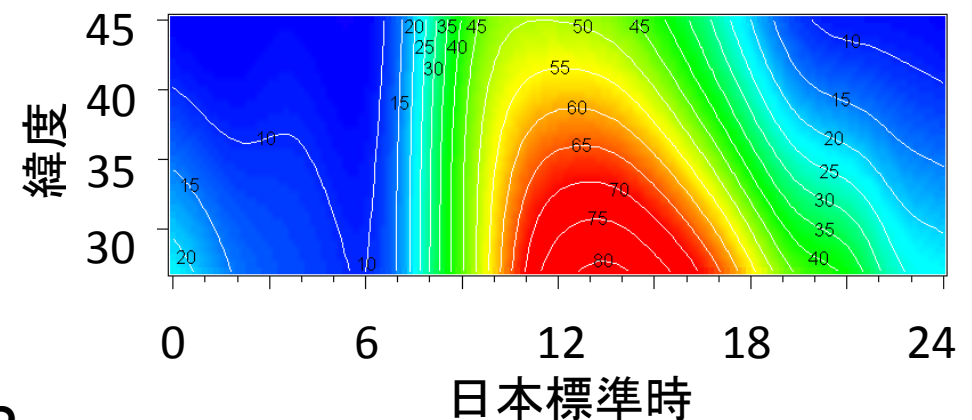
GNSS測位誤差の原因



1998年1月(太陽活動極小期)



2002年1月(太陽活動極大期)



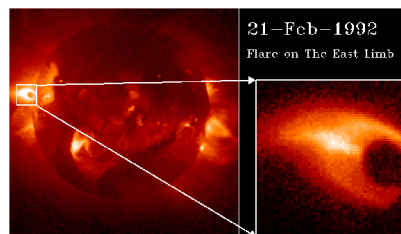
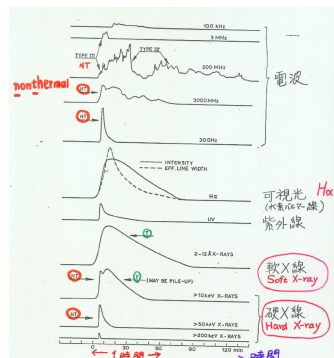
GNSS衛星電波は、経路上の全電子数によって、伝搬遅延を生じる。伝搬遅延は高精度測位の誤差要因となる。但し、電離圏による遅延については、2周波数の測位信号を常時利用することで補正可能。

電離圏の全電子数は、緯度、経度、地方時、地磁気活動、太陽活動等様々な要因によって変動する。

太陽からやってくるものと地球への影響

電磁波

- フレア発生時にX線、EUV、電波などが急激に増光
- 黒点数の11年周期に伴い、総放射量もわずかに変動する
- 光速で届く＝見た時にはもう遅い
- **フレアの発生が予測できないと予報もできない**



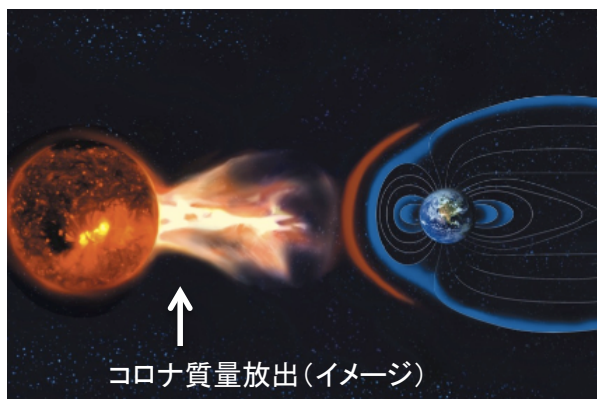
フレアの磁気リコネクション説を確立した「ようこう」のX線観測 (Tsuneta et al. 1992)

地球への影響

- 電離圏異常(通信、測位障害)
- 高層大気の加熱膨張による衛星の大気抵抗増加
- 総放射量又は紫外線の長期変動は地球気候へ影響している可能性
- 超巨大フレアの場合はオゾン層の長期的破壊もありうる(高エネルギー粒子によるNOx生成も効く)

太陽風・コロナ質量放出(CME)

- 太陽風＝常時流れ出しているプラズマ
- フレア発生時には、惑星間空間にプラズマ塊が放出(コロナ質量放出;CME)
- CMEは弱いフレアでも起き、磁気嵐を起こす
- フレア発生時以外にも太陽風変動はある
- **太陽を出てから地球に届くまで1-2日かかる。太陽面・惑星間空間での観測があれば、地球への到来をある程度予報できる**

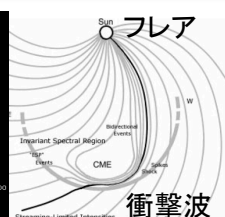
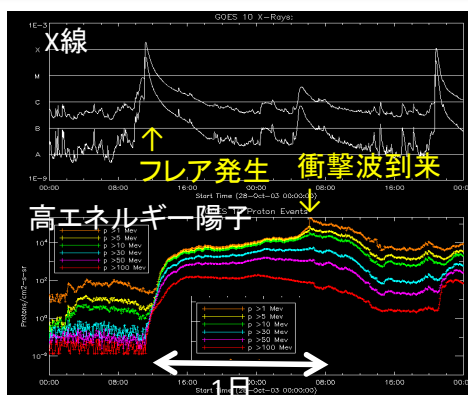


地球への影響

- オーロラサブストーム
- 放射線帯粒子増加
- 地磁気嵐、地磁気誘導電流
- 電離圏異常
- これらの結果としての、衛星及び地上インフラの障害、通信、測位障害

高エネルギー粒子(SEP)

- 数10keV～数GeVの陽子、電子等
- **フレア起源のものはほぼ光速で届く。フレアの発生が予測できないと予報もできない**
- 惑星間空間衝撃波起源のものは徐々に増加し衝撃波(CME)到来時にピーク＝太陽面・惑星間空間の観測から予測できる部分もある



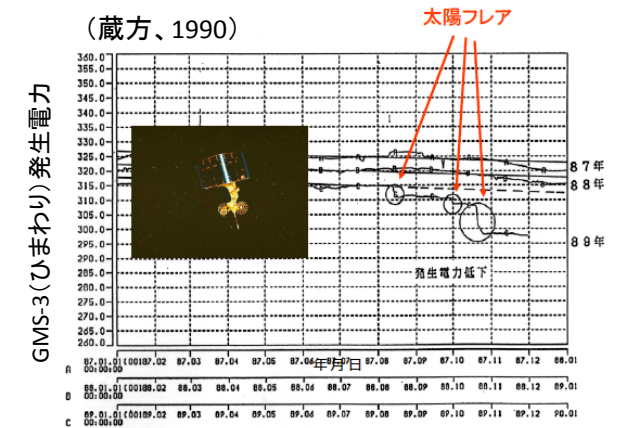
←GOES衛星が静止軌道で測ったX線と高エネルギー陽子

地球への影響

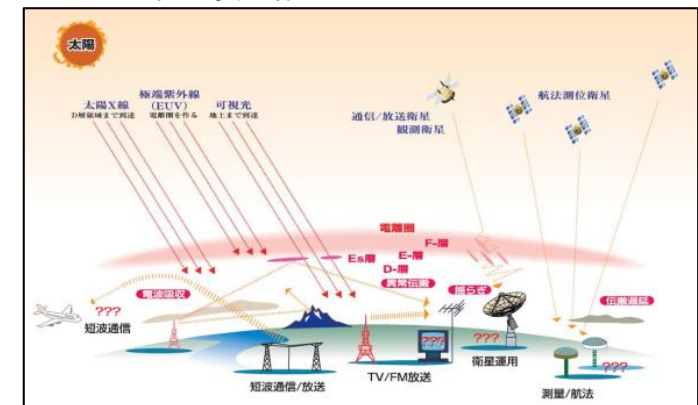
- 宇宙飛行士の被曝。船外活動時は特に危険
- 航空機乗務員の被曝量増加
- 衛星障害
- 電離圏異常(通信、測位)

宇宙天気現象による被害

- 衛星障害
 - シングルイベント: 高エネルギー粒子が回路上に電荷を作り、ソフトウェアエラーが発生)
 - 深部帯電: 高エネルギー電子等の影響で衛星が帯電し、放電。衛星全損も(1973年DSCII, 1982年GOES4, 1991年MARCUS-A1997年INSAT-2Dなど)
 - デバイス、太陽電池パネルの劣化、故障(1990年ひまわり、2002年のぞみ、2003年みどり、はやぶさなど)
 - 急激な大気ドラッグによる姿勢、軌道の変化(2000年あすか)
- 宇宙飛行士、航空機被曝
 - 大フレア時は船外活動で実効20-30mSv、船内5mSv程度*
 - ISS内で遮蔽の厚い場所に退避する事例(2003年、2005年)*
 - 近年で最大の1989年のフレア程度で、静止軌道以遠の船外活動では、数1000mSvになる恐れ(五家2006)
 - 航空機内の放射線増大
- 地上インフラ(主に高緯度地域)
 - 送電線、発電所への誘導電流(1989年ケベック州で大規模停電、原発の被害も**)
 - パイプライン腐食
- 通信、測位の障害(詳細はNICT報告)
 - 電離圏擾乱による電波の異常吸収、散乱、遅延
 - 衛星そのものの障害による場合も
 - 補正はできるが、たまに「全く使えない」時も生じる
- いいこと: オーロラが見られる(予報できれば観光産業にプラス)
- 2009年米NASのレポートでは、巨大フレアの経済損失は2兆ドル***



1989年のフレアで被害を受けた米NJ州の原発の変圧器



電離圏擾乱と通信、測位障害(NICT)

*矢部 第7回放射線安全規制検討会航空機乗務員等の宇宙線被ばくに関する検討ワーキンググループ
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/004/006/shiryo/05061801/003.pdf

**http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2013/13feb_copuos/

***<http://www.courierpostonline.com/article/20130606/NEWS05/306060027/Space-weather-needs-more-attention-experts-say?gcheck=1>

宇宙天気予報サイト

NICT <http://swc.nict.go.jp/>

SWC宇宙天気情報センター
Japan Space Weather Information Center

HOME 臨時情報 最新の宇宙天気データ 予報 宇宙天気ニュース お問い合わせ

HOME >> 宇宙天気予報

宇宙天気情報BOX
小・中・大・甚

最新状況 (04:06)
昨日、C1.9の小規模フレアが発生しています。太陽風南向き磁場が大きくなっています。磁気圏は静かです。太陽放射線と放射線帯電子とともに静穏です。

X線フラックス	プロトンフラックス	高エネルギー電子	Bz/ B (mT)	セクタ	速度 (km/s)	密度 (p/cc)	マグネトポーズ (Re)	マッハ数
B 7.43	1.06e-01	6.26e+01	-2.8/10.3	(-)	440.5	15.3	9.0	7.7

宇宙天気予報 予報期間: 日本時間の午後3時から翌日の午後3時までの24時間
フレア予報 地磁気擾乱予報 プロトン現象の予報

フレア (GOES)
発生日 JST 検出

発生日	JST	検出
6/21	18:12	C1.9
6/20	18:28	C8.4
6/19	16:19	C3.5
	09:50	C2.3
	07:54	G1.6

太陽風 (ACE)
時刻 速度 南北磁場
JST km/s nT

○各国の宇宙天気予報センターの予報
○予報の精度について
○NOAA/SWPC宇宙天気スケールについて
1年毎のRスケールの発注について

<https://twitter.com/swnews>

宇宙天気ニュース
@swnews
宇宙天気ニュースの記事更新や、フレア速報をお知らせします。速報は自動で検出しているので、検出ミスや停止していることがあります。
鹿児島・swnews.jp

2,831 ツイート 0 フォロー 11,781 フォロワー

ツイート

宇宙天気ニュース @swnews 14時間
今日のタイトルが抜け落ちていました。m(_ _)m こちらです。「太陽の東端でC8.4のフレアが発生しました。太陽風は高速風が近づいているかもしれません。」 #swnews

宇宙天気ニュース @swnews [記事] 17時間

宇宙天気ニュース @swnews 6月19日
C8.4は、太陽の東端で発生しました。
sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/bro... 本当はC8よりも大きかったのかもしれませんが。 #swnews

<http://aurora3d.jp/spaceweather/>

Aurora 3D

今日の宇宙天気予報 詳しくはこちら
今日のオーロラ予報 詳しくはこちら

パリアレン帯予報
2013/06/20 1900 UT Ver1.0

06/20	06/21	06/22	06/23	06/24	06/25
20%	10%	10%	20%	30%	30%

見方

- 10~30% 静止軌道における「放射線の雨」は静かでしょう。
- 40~60% 静止軌道における「放射線の雨」はやや活発でしょう。
- 70~90% 静止軌道における「放射線の雨」は活発でしょう。

人工衛星に影響があるという「放射線の雨」とは?
[詳しくはこちらから](#)

オーロラ予報
2012/11/16 1200 UT Ver2.0

11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21
1 (2)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (1)	2 (1)

見方

- Kpが未満 オーロラ活動はあまり活発ではありません。

National Weather Service
Space Weather Prediction Center

Site Map News

DOC NOAA NEWS NCEP Centers: AWC CPC EMC IGO NHC OPC SPC SWPC WPC
Top News of the Day:
New Space Weather Education and Outreach Resources - NOW AVAILABLE! Follow this link.
Sign up for Emails of Space Weather Alerts, Warnings, Watches, and Forecasts.

Current Space Weather Conditions

Satellite Displays Popular Pages

Latest GOES Solar X-ray Image

NOAA Scales Activity
Range 1 (minor) to 5 (extreme) Past 24 hours Current

NOAA Scale	Geomagnetic Storms *	Solar Radiation Storms	Radio Blackouts
none	none	none	none

Satellite Environment Plot
GOES Solar X-ray Flux

esa space situational awareness
European Space Agency

ESA SSA SWE NEO SST

Welcome to the SSA Space Services are under review/construction
Please note that all SSA-SWE Services are under review/construction
61DC/NWC-Belgium forecast of 20 Jun 2011

Solar Weather

Latest solar image with active regions
Latest solar emission at 17-80 nm and 6-20 nm

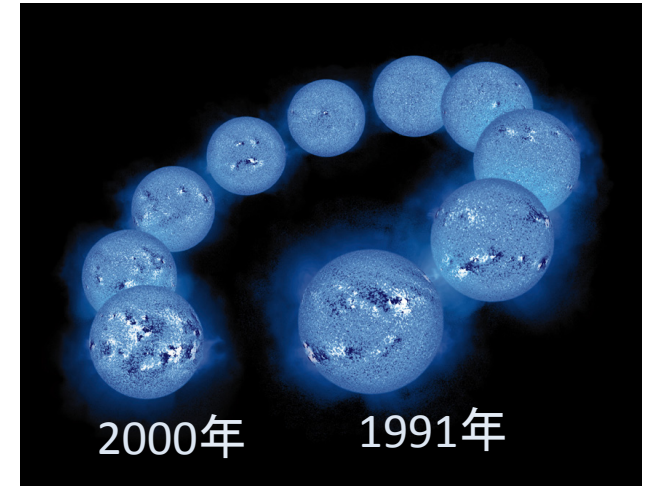
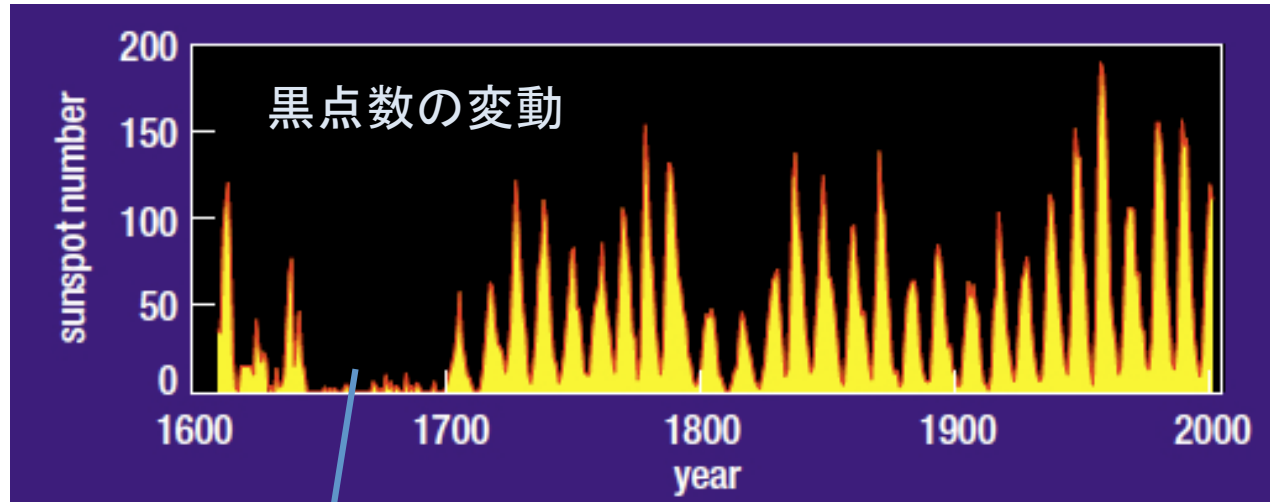
LYRA short-wavelength channels (1 minute averages)
Channel 2-3 Aurium Filter 17-80nm F-Inst

米NOAA
<http://www.swpc.noaa.gov/>

ESA
<http://swe.ssa.esa.int/web/guest>

黒点の数と地球の気温

太陽黒点の変化



マウンダーミニмум



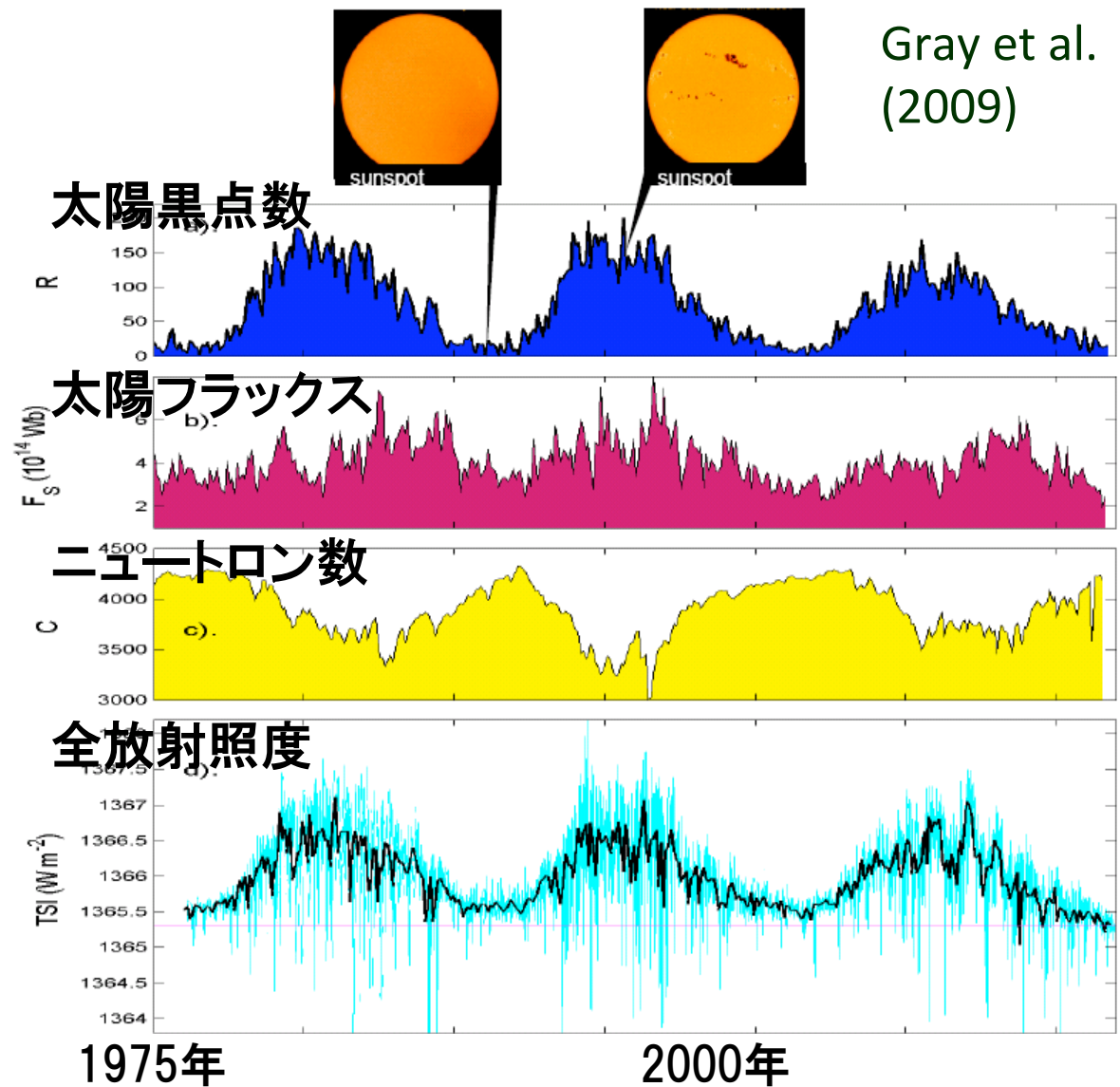
• 今から300年ちょっと前、黒点がほとんどない時があった

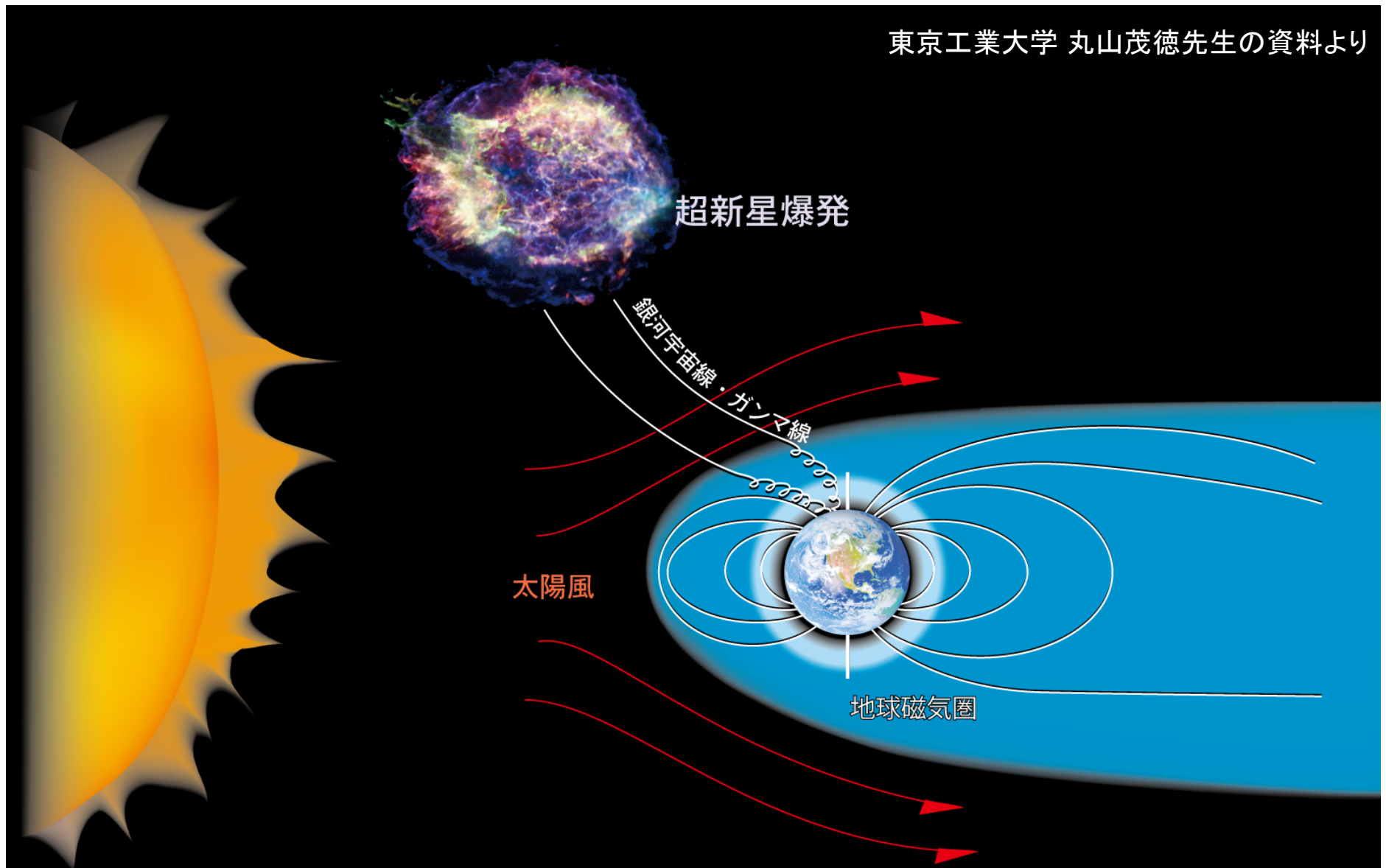
• そのころ地球はミニ氷河期(ひょうがき)だった

そのころのイギリスのテムズ川をかいた絵

太陽活動が地球の気候に影響を与える可能性

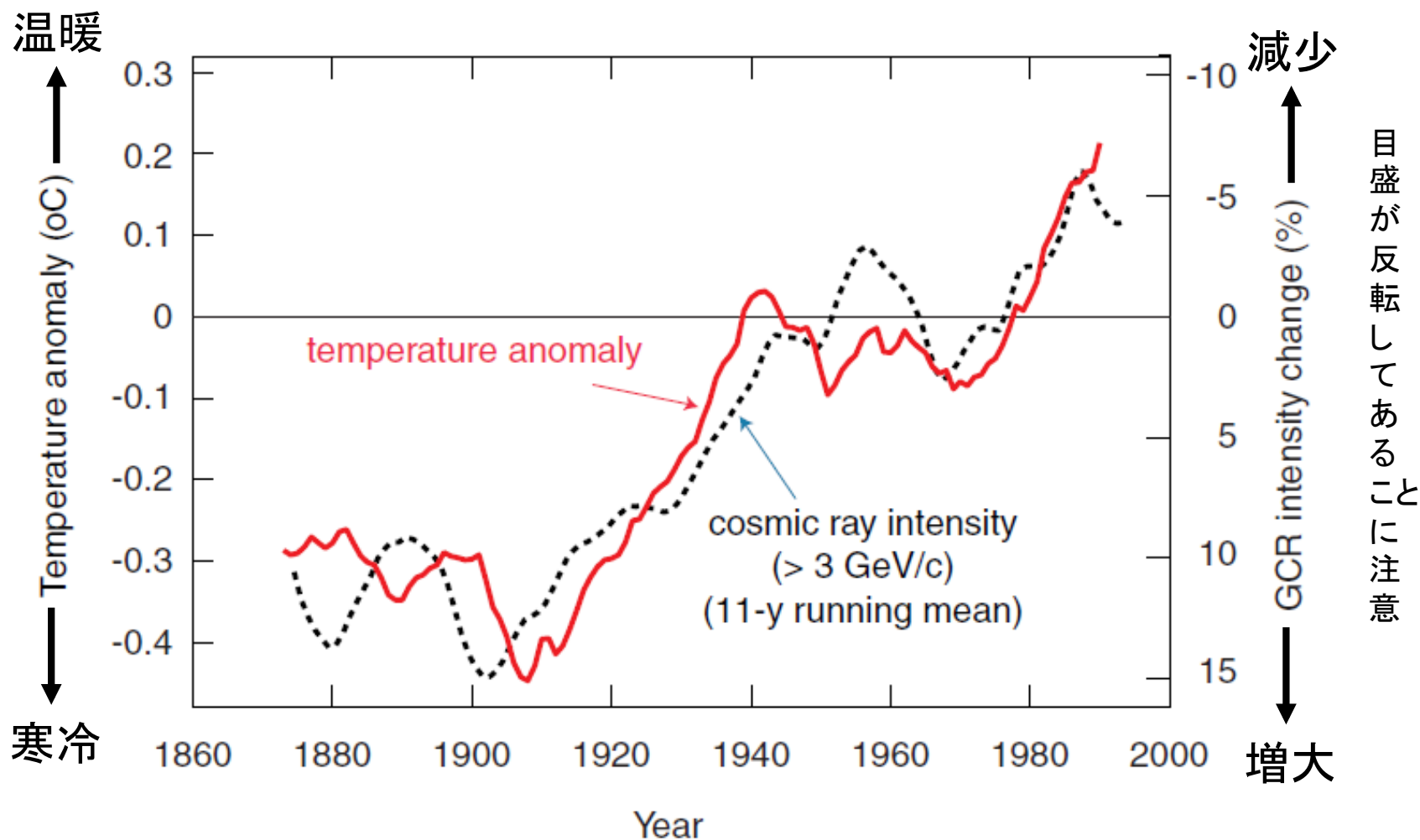
1. 全放射強度(明るさ)
2. 紫外線の変動
3. 銀河宇宙線の変動





超新星爆発でできた高エネルギー粒子(銀河宇宙線)が地球に降り注ぐ
太陽黒点の磁場は、銀河宇宙線に対するバリアとして働く
=>黒点が少ないと、宇宙線がたくさん降ってくる

Lockwood et al., *Nature* 399, 437- (1999)



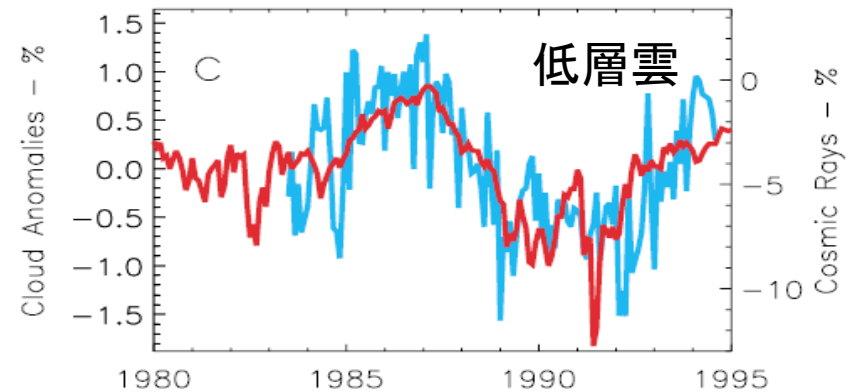
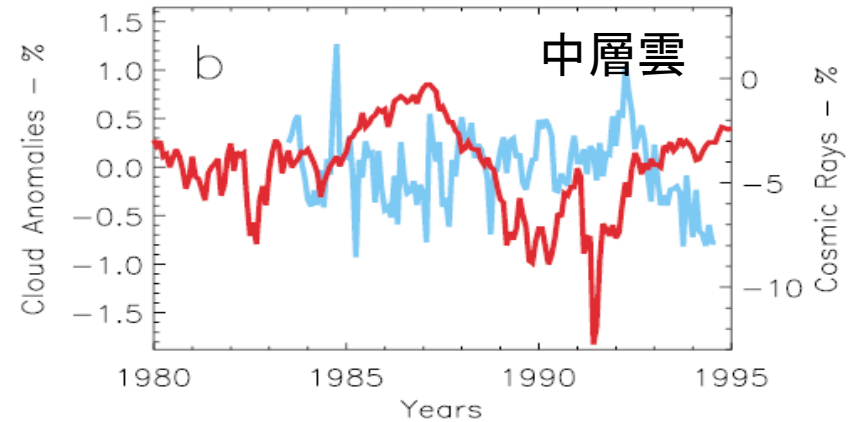
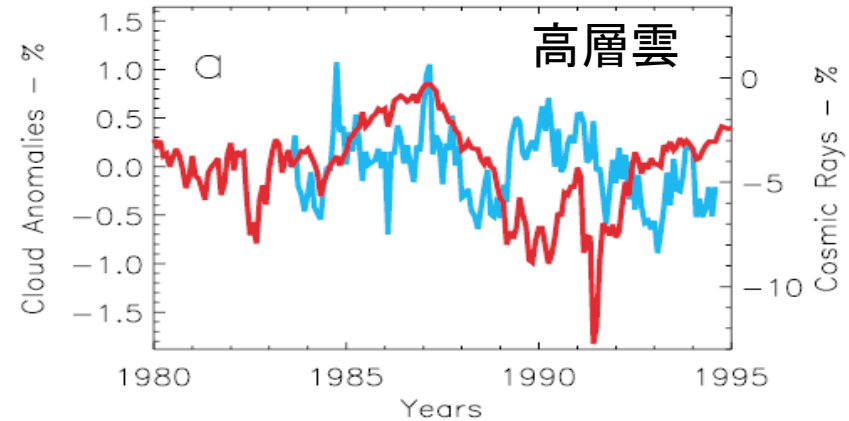
過去150年間、太陽活動は増大を続け、宇宙線は減少を続けていた。
その傾向と温暖化の傾向は一致。

宇宙線と低層雲量にはよい相関がある
(Svensmarkほか、2000)
高層雲、中層雲では相関は見られない

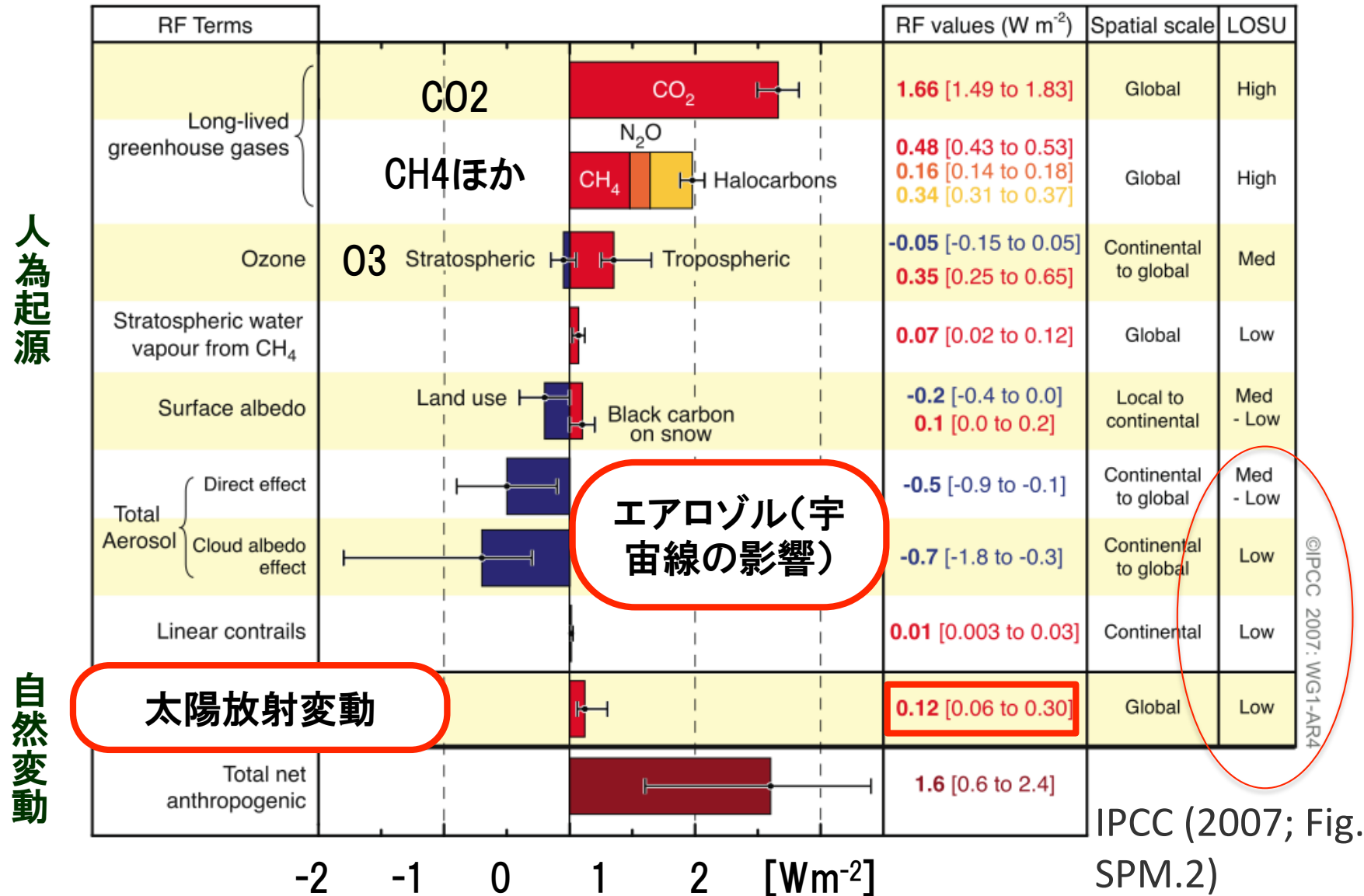
銀河宇宙線は、大気と衝突して雲ができる時に核となるエアロゾルを作る

銀河宇宙線が増えると低層雲が増える=>太陽光を反射して気温が下がる

...以上のようなメカニズムが提唱されているが、この効果が実際にどれほど効いているかは、まだよく分かっていない。

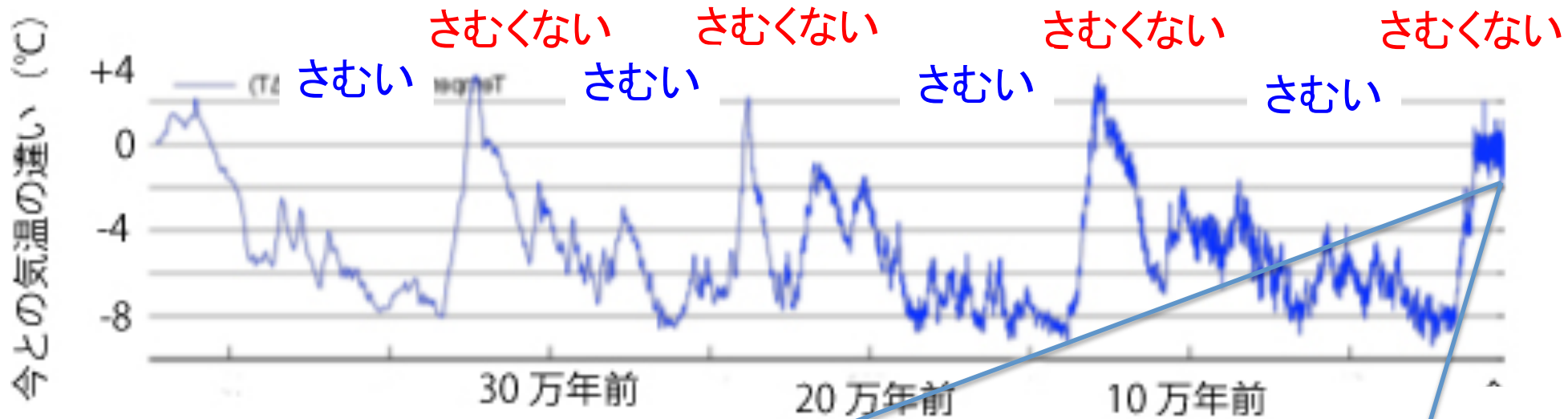


気候変動の要因(IPCC報告書より)



一番右のコラム、LOSU(Level Of Scientific Understanding)が低い要素が多くある
 =「気候変動にはまだよくわかっていない効果がある」とも「他の要因に比べてCO2による温暖化は科学的理解度合いが高い」とも読める。

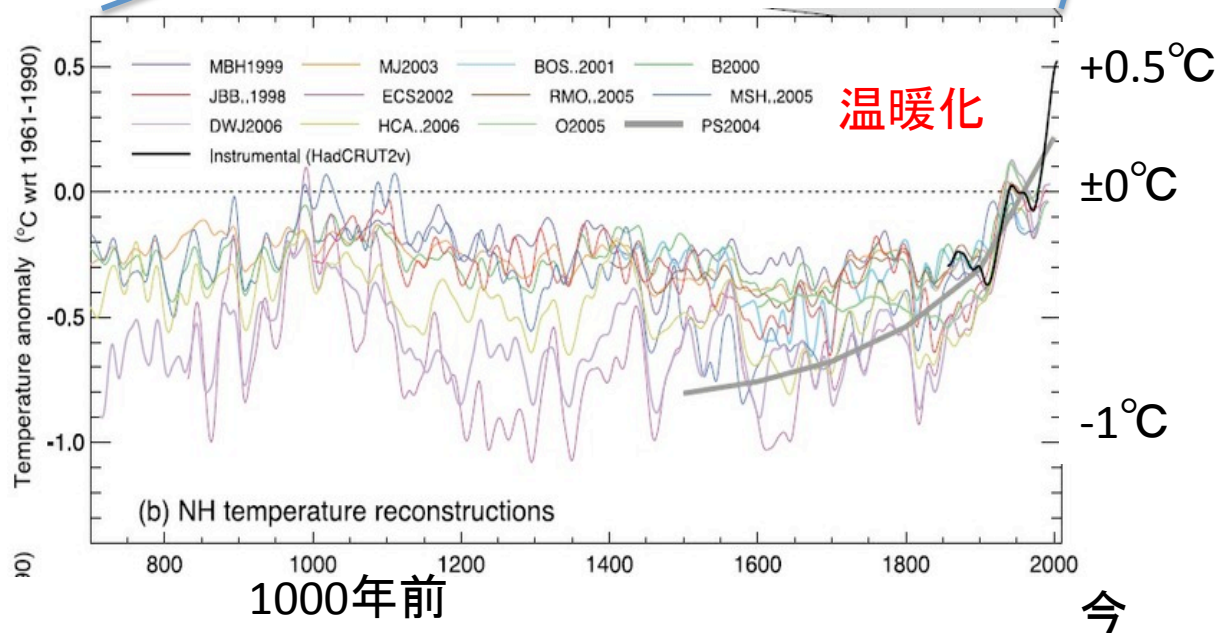
大昔の地球の気温



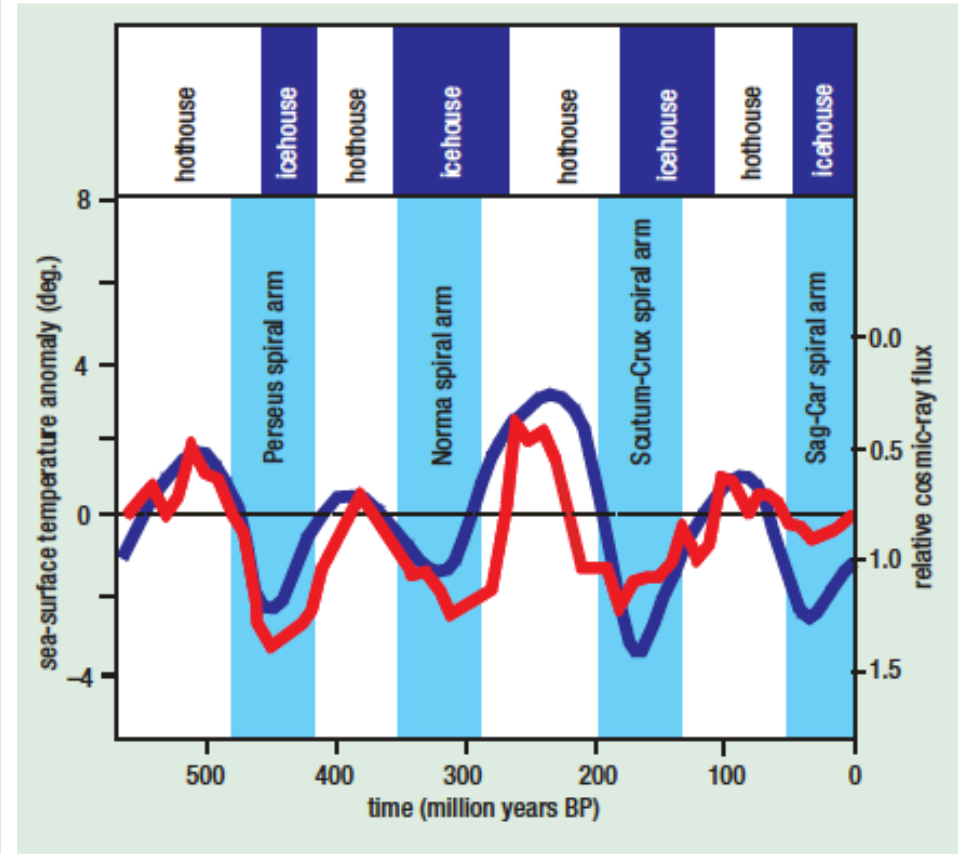
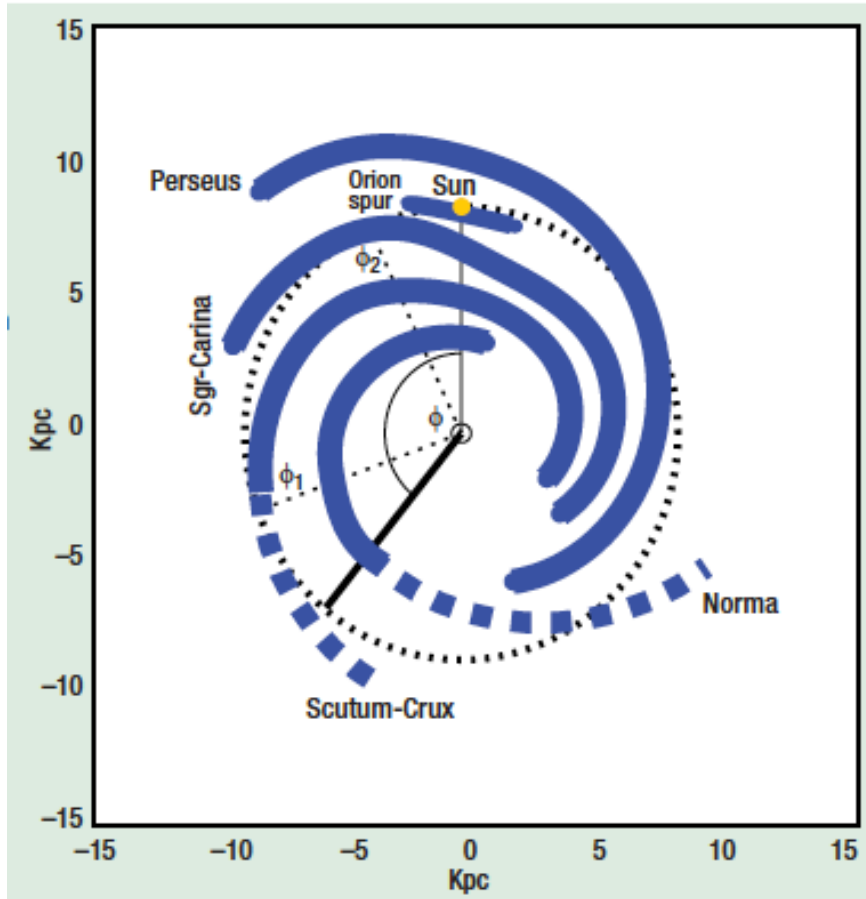
今の地球は「氷河期」

恐竜がいたころは今よりずっとあたたかかった

氷河期の中にも寒い時代(氷期)とあまり寒くない時代(間氷期)がある。



銀河スケールの変動？



Svensmark 2007

銀河の腕の中に太陽系が入ったり出たりすることで、宇宙線の量が変化し、気候が変わる？

日本の宇宙政策

宇宙基本計画の概要

第1章 宇宙基本計画の位置付けと新たな宇宙開発利用の推進体制

今後10年程度を視野に置いた平成25年度からの5年計画。

内閣府が宇宙政策の司令塔機能を担うとともに、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)は政府全体の宇宙開発利用を技術で支える中核的な実施機関と位置付けられた。

第2章 宇宙開発利用の推進に関する基本的な方針

《宇宙利用の拡大》

宇宙利用によって、産業、生活、行政の高度化及び効率化、広義の安全保障の確保、経済の発展を実現する。

《自律性の確保》

民間需要獲得などにより産業基盤の維持、強化を図ることで、我が国が自律的に宇宙活動を行う能力を保持する。

施策の重点化の考え方と3つの重点課題：

宇宙利用の拡大と自律性の確保に向けた取組に必要な十分な資源を確保し、宇宙科学に一定規模の資源を充当した上で、宇宙探査や有人宇宙活動等に資源を割り当てる。

「安全保障・防災」「産業振興」「宇宙科学等のフロンティア」の3つの課題に重点を置くとともに、科学技術力や産業基盤の維持、向上が重要。

《我が国の宇宙開発利用に関する6つの基本理念》

宇宙の平和的利用

国民生活の向上等

産業の振興

人類社会の発展

国際協力等の推進

環境への配慮

第3章 宇宙開発利用に関し政府が総合的かつ計画的に実施すべき施策

宇宙利用拡大と自律性確保を実現する4つの社会インフラ

A 測位衛星

準天頂衛星システムについて2010年代後半を目途に4機体制を整備。同システムの利用拡大や利便性向上を図るとともに、海外展開やG空間社会を推進。次世代測位衛星技術の研究開発に取り組む。

B リモートセンシング衛星

「ASEAN 防災ネットワーク構築構想」を官民連携の下で推進。データ提供のルールを明らかにするため標準的なデータポリシーの策定。

C 通信・放送衛星

宇宙産業の国際競争力強化のため、将来のニーズを見据えた要素技術（大電力静止衛星バス、打ち上げ後の需要変化への対応等）の技術実証を行う。また、災害時の通信インフラ確保のための技術開発等を行う。

D 宇宙輸送システム

我が国が必要とする衛星等を必要な時に効力かつ効率的に打ち上げる能力を長期的に維持・強化、発展するため、在り方について速やかに総合的検討を行い、必要な措置を講じる。

将来の宇宙開発利用の可能性を追求する3つのプログラム

E 宇宙科学・宇宙探査プログラム

これまで世界的に優れた成果を創出してきたことから、今後も一定規模の資金を確保し、宇宙科学研究所を中心とする理学・工学双方の学術コミュニティの英知を集結し、実施。

F 有人宇宙活動プログラム

国際宇宙ステーションは、不断の経費削減に努めるとともに、2016年以降、プロジェクト全体の経費の削減や運用の効率化等により経費の圧縮を図る。

G 宇宙太陽光発電研究開発プログラム

将来のエネルギー源となる可能性があるため、地上における電力電送実験等を行う。

《宇宙空間の戦略的な開発・利用を推進するための8つの横断的施策》

(1) 宇宙利用の拡大のための総合的施策の推進

(2) 強固な産業基盤の構築と効果的な研究開発の推進

(3) 宇宙を活用した外交・安全保障政策の強化

(4) 相手国のニーズに応えるインフラ海外展開の推進

(5) 効果的な宇宙政策の企画立案に資する情報収集・調査分析機能の強化

(6) 宇宙開発利用を支える人材育成と宇宙教育の推進

(7) 持続的な宇宙開発利用のための環境への配慮

(8) 宇宙活動に関する法制の整備

《宇宙関連施策を効率的・効果的に推進する方策の在り方》

(1) 重複排除

(2) 民間活力の活用

(3) 関係府省間の連携強化

(4) 海外展開支援のための施策連携

(5) 研究開発事業の省庁間連携や宇宙開発利用の事業評価の徹底等

(6) 運用経費や施設設備の維持費の合理化

第4章 宇宙基本計画に基づく施策の推進

(1) 宇宙基本計画に基づく施策の実施

(2) 施策の進捗状況のフォローアップと公表

(3) 宇宙以外の政策との連携

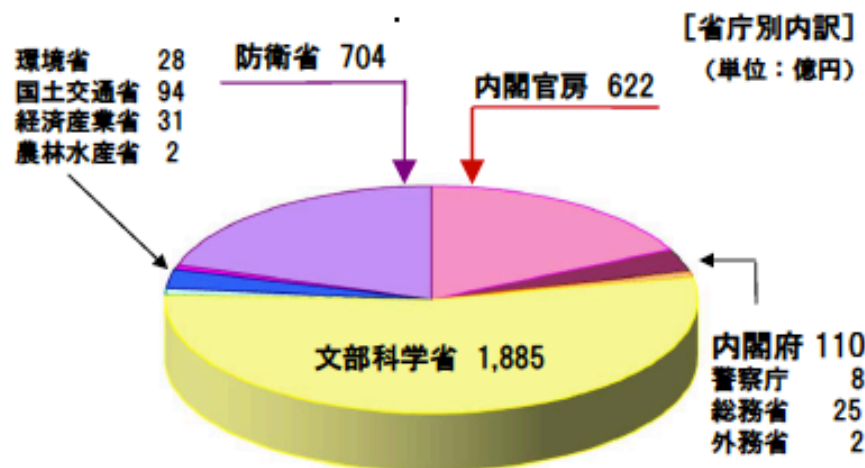
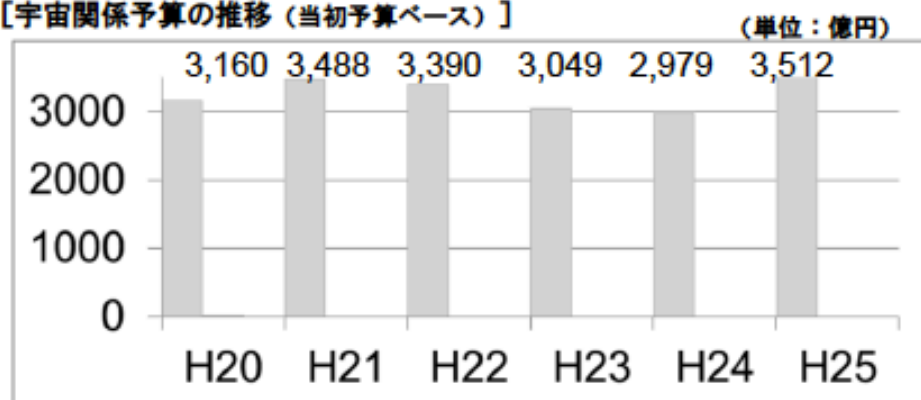
1. 平成24年補正要求及び平成25年度概算要求における宇宙関係予算

[全府省] 平成24年度補正要求 417億円

平成25年度概算要求 3,512億円 (対前年度当初予算比532億円増 (17.9%増))

うち、東日本大震災復興特別会計 6億円

[宇宙関係予算の推移 (当初予算ベース)]



[内訳]

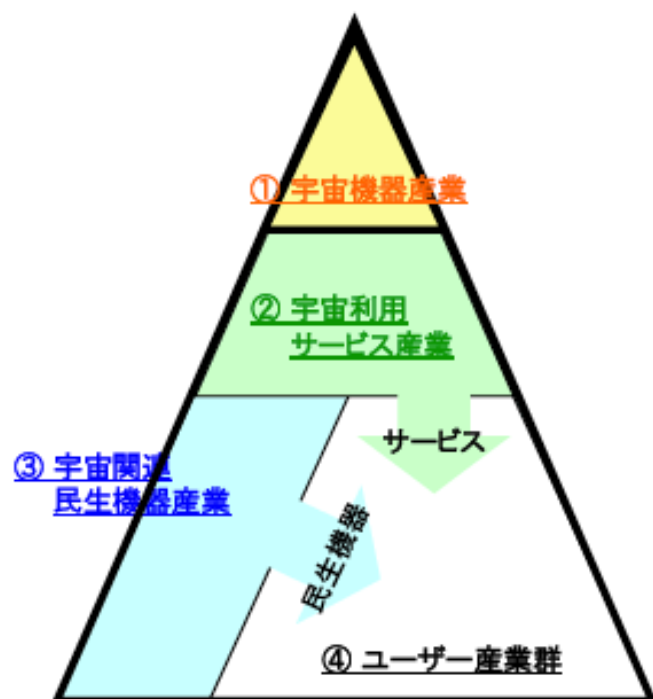
(単位: 億円)

府省名	24年度 当初予算額 (①)	24年度 補正要求 追加額	25年度		対前年度増▲減 (増▲減比) (②-①)	
			概算要求額 (②)	うち、 復興特会	増▲減	(増▲減比)
内閣官房	630		622	-	▲ 8	(▲ 1.2%)
内閣府	112		110	-	▲ 2	(▲ 1.5%)
警察庁	8	44	8	-	+ 0	(+ 3.8%)
総務省	40	26	25	3	▲ 15	(▲ 38.1%)
外務省	2		2	-	▲ 0	(▲ 9.1%)
文部科学省	1,739	229	1,885	-	+ 146	(+ 8.4%)
農林水産省	4		2	-	▲ 2	(▲ 58.8%)
経済産業省	37	99	31	-	▲ 6	(▲ 17.1%)
国土交通省	96		94	-	▲ 2	(▲ 2.1%)
環境省	24	19	28	-	+ 5	(+ 19.7%)
防衛省	288	0.3	704	4	+ 417	(+ 144.7%)
合計	2,979	417	3,512	6	+ 532	(+ 17.9%)

(係数については、四捨五入に
よっているため計と符合しない
ことがある。)

2. 我が国宇宙産業の現状（宇宙産業規模）

- 社団法人日本航空宇宙工業会の集計によれば、我が国の宇宙産業規模(平成22年度)については、総額9兆1,698億円。
- 宇宙機器産業(2,584億円)については、内需が約93%(2,414億円)を占める。(平成22年度)
- 現在の宇宙利用産業の中心は、通信・放送であるが、日本企業が有する放送・通信衛星の20機中、日本製は1機のみ。
- 宇宙利用サービス産業(7,815億円)については、衛星通信・放送分野が98%(7,638億円)を占める。(平成22年度)



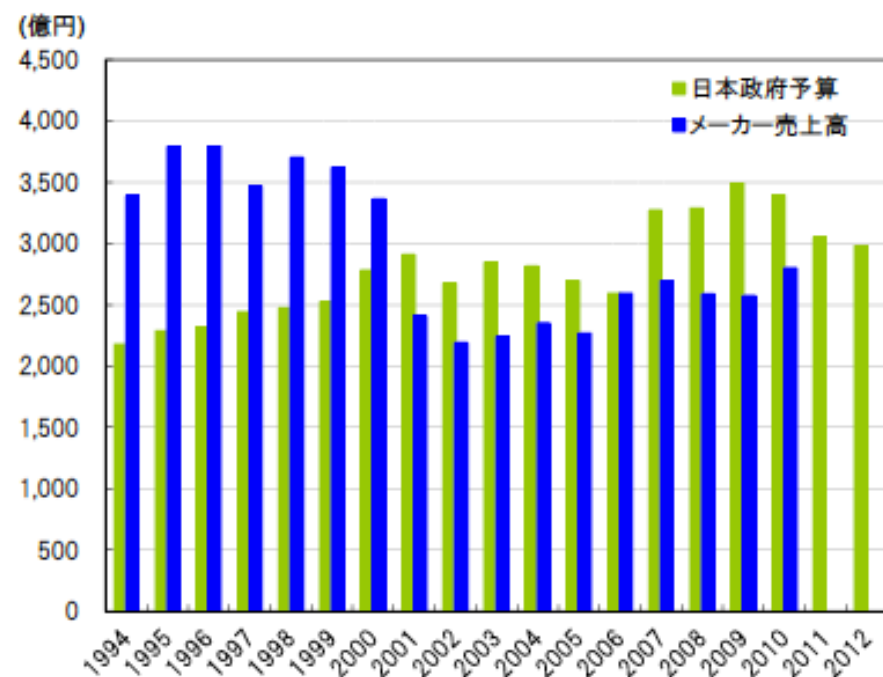
【宇宙産業総額：9兆1,698億円】

(単位:億円)

①宇宙機器産業	2,584	衛星(51%)、ロケット(14%)、地上施設(13%)、ソフトウェア(9%)など
宇宙利用産業	89,114	—
②宇宙利用サービス産業	7,815	衛星通信:98%、観測分野1%、打上げサービス:1%など
③宇宙関連民生機器産業	42,740	衛星放送対応テレビ:53%、GPS機能搭載携帯電話:26%、カーナビゲーションシステム:11%など
④ユーザー産業群	38,559	通信・放送:65%、測位(測量、運輸):24%、リモートセンシング(地理情報、気象、農林業、漁業):11%など

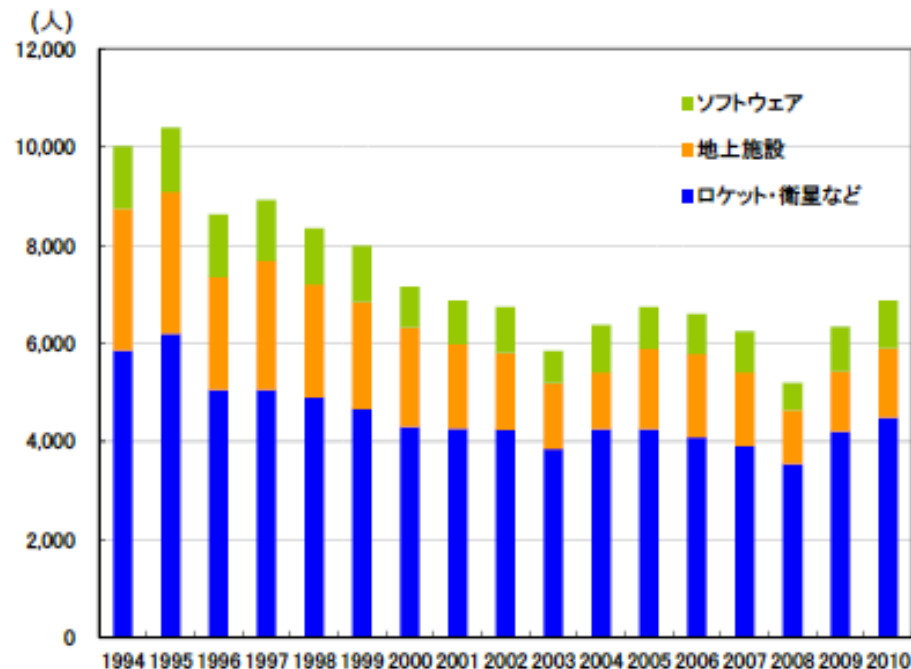
2-2. 宇宙機器産業規模・産業人員の推移

我が国の宇宙機器産業については、15年程度前のピーク時と比較し、その規模及び産業人員がともに減少。



我が国の宇宙機器産業の売上の推移

- ※1 日本政府予算は、2007年以降は、宇宙利用予算を含む。
- ※2 2011、2012年のメーカー売上高は予測値



我が国の宇宙機器産業の人員の推移

宇宙インフラ整備による経済成長と安全保障・防災の強化

資料1-2

平成25年4月17日 内閣府特命担当大臣(宇宙政策) 山本一太

世界の宇宙関連市場は毎年14%で拡大 ⇒ 我が国宇宙産業の市場規模を「9兆円 → 14~15兆円へ」
宇宙インフラは、新たな産業の創出に貢献するとともに、安全保障にも資する。

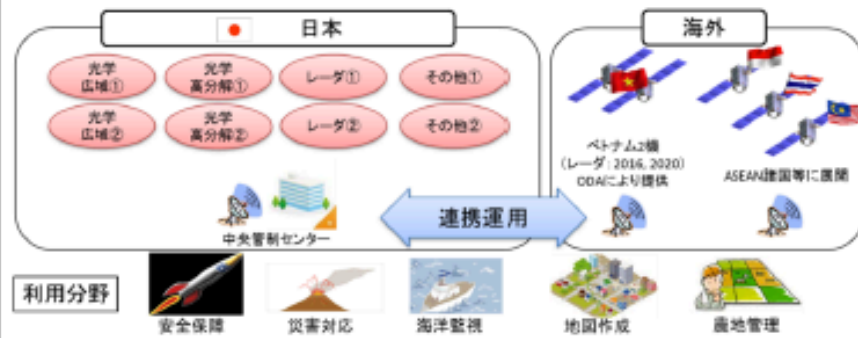
準天頂衛星システムの構築による、産業振興/ 日米安全保障/アジア太平洋地域の防災等の強化

- 準天頂衛星システムの4機体制を2010年代後半を目途に整備。
 - 将来的には7機体制を目指す。
- ↓ 効果 ↓
- 準天頂衛星システムの経済効果: 4兆円(日本とアジア)
 - GPSとの連携による日米同盟の強化



ASEAN防災ネットワーク構築による、衛星画像を 活用した産業の創出/アジアの安全保障・防災の強化

- ASEAN防災ネットワークの核を成すリモートセンシング衛星群を我が国が先導的に整備(6~8機で構成される統合システムを2010年代に整備)。
 - ASEAN諸国にもリモセン衛星を提供(ODAの活用等)し、域内統合運用で高い撮像頻度と継続性を確保。
- ↓ 効果 ↓
- 我が国の衛星画像産業の売上規模1000億円を目指す
 - 日本主導による海洋監視強化、日米同盟の強化



米国は、日米宇宙包括対話(本年3月)において、日米協力の一環として**宇宙状況監視 (SSA : Space Situational Awareness)** と**海洋監視 (MDA : Maritime Domain Awareness)** による日本の貢献に大きな期待

これまでの「技術開発重視」の宇宙政策を「利用重視」へ転換し、宇宙を利用する産業の拡大による経済成長と、安全保障と防災の機能強化を図る。

「宇宙天気予報」は「宇宙状況監視」の一つでもある。

20世紀の宇宙開発の最大の成果

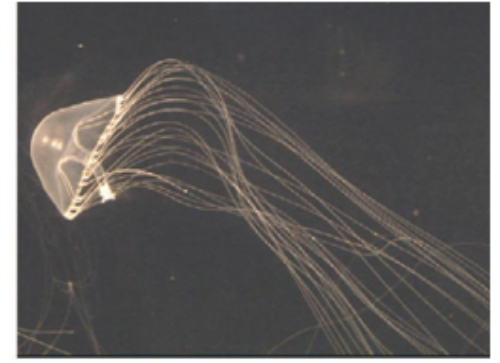


「米ソの冷戦を終わらせたのは、究極的には宇宙から見た地球の姿である」...立花隆

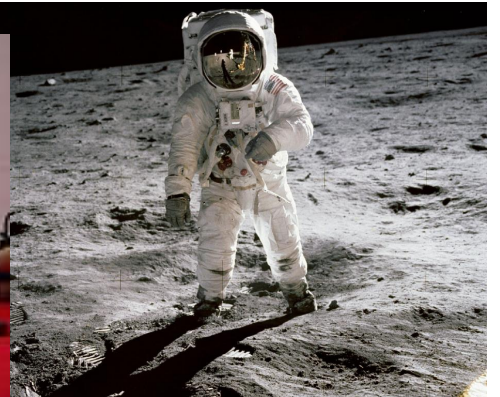
- 「宇宙から見れば国境などない」「地球市民」「宇宙船地球号」...
- それって究極のグローバル化？「みんなが同じ文化」「みんなが同じ考え方」でいいの？

人間は文化を変えて環境に適応してきた

様々な自然環境 ⇒ 多様な種の生命



様々な自然・社会的環境 ⇒ 多様な文化



宇宙を開拓するのは誰？

F..ダイソン「宇宙をかき乱すべきか」より

	メイフラワー号	モルモン教徒	巨大宇宙コロニー	小惑星への移住
年	1620	1847	2???	2???
人数	103	1,891	10,000	23
積荷(トン)	180	3,500	3.6 million	50
費用(1975の米ドルで)	600万ドル	1500万ドル	1000億ドル	100万ドル
積荷1ポンドあたりの費用	\$15	\$2	\$13	\$10
1家族当たりの費用を年収で割った値	7.5	2.5	1,500	6



Human settlement of Mars in 2023

Mars One will take humanity to Mars in 2023, to establish the foundation of a permanent settlement from which we will prosper, learn, and grow. Before the first crew lands, Mars One will have established a habitable, sustainable settlement designed to receive new astronauts every two years. To accomplish this, Mars One has developed a precise, realistic plan based entirely upon existing technologies. It is both economically and logistically feasible, in motion through the integration of existing suppliers and experts in space exploration.

We invite you to participate in this journey, by sharing our vision with your friends, by supporting our effort and, perhaps, by becoming the next Mars astronaut yourself.



[Watch our Mars One introduction film](#)



- おそらく私たちは、平等と博愛がいつの日かヒトのあいだに、多様性を損なうことなく実現される夢を描いているのだろう。しかし、人類が、かつて想像し得た価値のみの不毛な消費者となり、亜流の作品と幼稚な発明を生み出すことに甘んじたくないならば、人類は、真の創造が、異なった価値観からの呼びかけにたいするある意味の聴力障害を想定し、それが**異なった価値観の拒否、あるいはその否定にまでつながるものである**ことを、学ばなくてはならない*
- 創造に満ちた偉大な時代とは、**遠く離れたパートナーと刺激を与え合える程度に情報交換ができ**、しかもその頻度と速度は、集団・個人間に不可欠の壁を小さくしすぎて交換が容易になり、**画一化が進み多様性が見失われない程度に留まっていた時代** **

*レヴィ=ストロース「はるかなる視線」みすず書房

**レヴィ=ストロース「レヴィ=ストロース講義」平凡社

天文学的距離と極端な環境の相違がコミュニケーションを
阻む宇宙進出は、人間の多様性を広げるかもしれない？

宇宙は夢と希望か


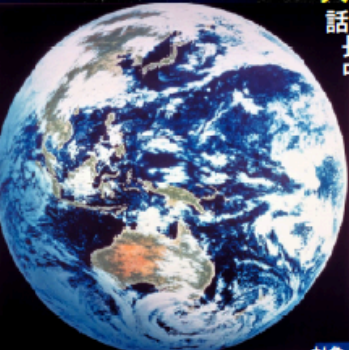


第51回JAXAタウンミーティングin熊本 夢と希望にあふれた宇宙

JAXAタウンミーティングとは？
日本の宇宙航空研究開発について、参加者の皆様と直接話をしながら意見を交換する、新しい形の宇宙航空研究開発の意見交換です。JAXAの経営陣と宇宙航空分野の専門家が直接参加者の皆様と語り合うことで、日本の宇宙航空研究開発の一端に触れていたく機会提供させていただくとともに、皆様が日本の宇宙航空研究開発に何を期待しているかを知る機会をいただくことが目的です。

日時:平成22年10月16日(土)
13:00~15:30
会場:熊本大学工学部百周年記念館
入場無料, 事前申込制
話題提供者:
長谷川 義幸 JAXA執行役
中村 安雄 JAXA技術参与

対象:高校生以上(定員200名)
申込方法:住所・氏名・連絡方法(電話、FAX、E-mailなどを記載の上、郵便、FAX、E-mailの何れかにて下記にお申込下さい。
お申込み・問い合わせ先:
〒860-8555 熊本市黒髪2-39-1
熊本大学 機械システム工学科 波多英寛
E-mail: hata@mech.kumamoto-u.ac.jp
FAX: 096* 342* 3689
TEL: 096* 342* 3729

主催:日本機械学会九州支部熊本地区、宇宙航空研究開発機構(JAXA)
後援:九州航空宇宙開発推進協議会、熊本県、熊本大学、くまもと技術革新・融合研究会、くまもと航空宇宙関連技術・市場調査研究会、高性能Mg合金創成加工研究会 (画像提供: JAXA)

みんな笑顔で一步一步・

「夢と希望」 ～再発見!

みんな希望と夢を探しに出掛けよう!

2012 7/7(土)・8(日) 事業説明会: 7/1(日)

対象 福島市内在住の小学5・6年生
募集人数 100名
参加費 3,000円
応募方法 ホームページ(<http://247jc.net/>)または、直前の参加申し込み書及び参加応募書をご記入のうえ、FAXにてご応募ください

内容
7/7 つくば宇宙センター見学
7/8 つくばエキスポセンター見学
日本航空機体整備工場(羽田空港)見学
※詳しいスケジュールは募集要項をご覧ください

主催 JCI 社団法人 福島青年会議所

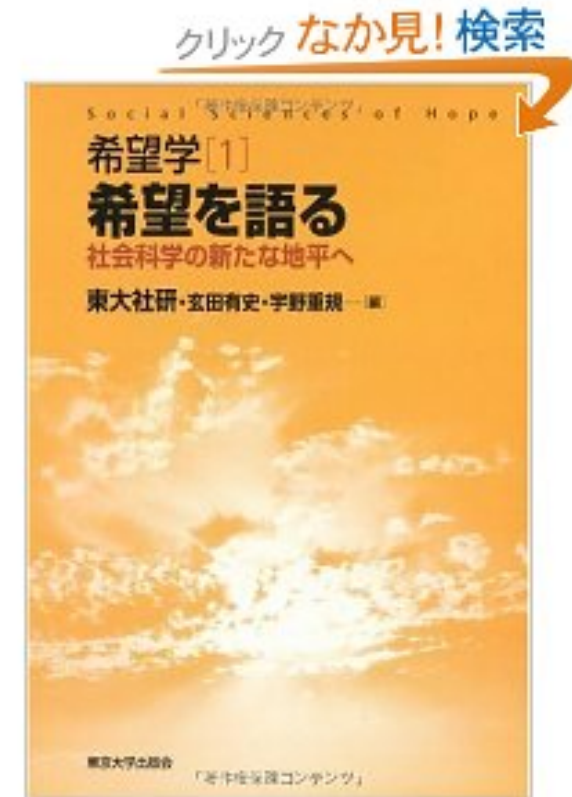
後援・協力 福島県教育委員会、取扱い旅行会社/有明会社みやびや観光社、お問い合わせ 〒960-8041 福島市大町2-5 松福青年会議所 福島の笑顔交流委員会、委員長:小坂直紀(コアカジヒロトキ)、事務局:伊藤文彰(イトウフミアキ) 携帯090-2792-4880

本事業は財団法人平成24年度本賞附随活動分を交付事業を支援します



希望ってなに？

- “Hope is a wish for something to come true by action”（東大社研「希望学」より）
- 「希望」は「幸福」とは違う。「幸福」は現状維持を求めるのに対し、「希望」は現状を未来に向かって変化させる力を生み出す



幸福なら希望はいらない？

- 「絶望の国の幸福な若者たち」古市憲寿
- 格差社会、閉塞感...だが、
- 2010年の時点で、20代の約70%が現在の生活に満足していると応えてい。若者の幸福感は過去最高！



『宇宙とか言われてられないくらいの社会問題が、この国には山積している』

『ロマンは、僕たちの胸を高鳴らせる。だけどロマンで社会問題は解決しない。「これだけ困っている人がいる時代、なんで宇宙なんていくの」と聞かれた時に、堂々と返せる答えを僕は持ち合わせていない』

『科学技術がどこまでも進歩するというのは、すこぶる近代的な発想だ。今日よりも明日がよくなるという時代の発想だ。もはやそんな前提を共有できない時代、かつてフロンティアであったはずの宇宙は、時代遅れなものになりつつある』

一古市憲寿「なんで宇宙なんていくの？」新潮2012年月号



東の地を征服するための遠征を考えた王

- 王:まずギリシャを征服するぞ
- 賢者:その次は?
- 王:アフリカを征服する
- 賢者:アフリカの次は?
- 王:アジアに行こう、まず小アジア、次にアラビアだ
- 賢者:ではアラビアの次は?
- 王:インドまで行こう
- 賢者:インドの次は?
- 王:ああ、休息いたそう
- 賢者:なぜ今休息しないのですか?

賢者の言うことはもっともである。が、人間の本質をより言い当てているのはどちらか?



京都大学宇宙総合学研究ユニット

- 理学、工学、人文社会科学に渡る分野横断的な宇宙研究を推進
- 2013年度、応用哲学会(宇宙倫理学)や文化人類学会(宇宙人類学)などでセッション開催
- 京都精華大学との連携による「宇宙とアート」
- 落語、お茶、書道など伝統芸能とのコラボ



UCHU-RAKUGO (Space traditional comic story telling)

宇宙をテーマに落語で笑い飛ばそう!! 今日から星空を観るのがもっと楽しくなる

第2回 宇宙落語会

2012/12/16日 15:00-17:00 (14:30開場)

【第1部】宇宙落語 (15:00-16:05)
林家 染二・桂 福丸

【第2部】トークショー (16:15-17:00)
柴田 一成 (読者代表)
篠原ともえ (ゲスト)
桂 福丸 (司会)

【第3部】天体観望会 (17:10~ 協力: Vixen)
京大言田南グラウンド (吉田南院内)

会場: 京大百年時計台記念館ホール (大ホール・裏階段最上階)

会費: 2,000円 (一般発売) ※自由席/当日2,500円
1,800円 (学生) ※学生は小中高大別々

主催 宇宙落語制作委員会
後援 京大宇宙宇宙総合研究ユニット、京都精華大学、大阪電気通信大学、京大大学院理学部附属草花山天文台、京大宇宙総合情報館、NPO 若山宇宙ネットワーク
協賛 (株)四村製作所、(株)ビュー・リアル・アーツ、(株)ヒーロー、LLCアジアネット、(株)三六六、(株)SOMEJI

(チケット取り扱い) (お問い合わせ)
① (株)SOMEJI Tel: 06-6392-4549 「宇宙落語制作委員会」事務局・担当: 橋本 (まつどろ)
② チケットぴあ Tel: 0670-02-9292 / Fコード 424-299 0532-0911 大家町志田町西中島6丁目6-6 NLC新大阪11号館7階
③ ぴあ店舗、サークルサンクス、セブン-イレブン Tel: 06-6399-5265 Fax: 06-6399-5285 (株)ヒーロー内
④ (株)ビュー・リアル・アーツ Tel: 075-823-3550 岡本 [E-mail] uchurakugo@gmail.com
⑤ 「宇宙落語制作委員会」事務局 [URL] http://uchu-rakugo.jp/mcq.html

お寺で宇宙学



宇宙茶会



今年度は11月30日に開催