

2018年6月3日 未来創成学国際研究ユニット フォーラム「無と全体の輪廻」
@基礎物理学研究所

古事記と宇宙 —太陽、地球、生命—

柴田一成

京都大学理学研究科 附属天文台 教授・台長
京都大学宇宙総合学研究ユニット 副ユニット長

本フォーラム「無と全体の輪廻」

- 本フォーラムでは、多くの現代日本人から忘れられてきた「日本的靈性」に基づく「叡智」を再発見し、
日本創成神話「古事記」

- 「自然」との共創を目指した対話を理論と実践の両面から試みることによって、日本的靈性や自然観を学術的かつ実践的に探究し、

宇宙(太陽)の地球への影響

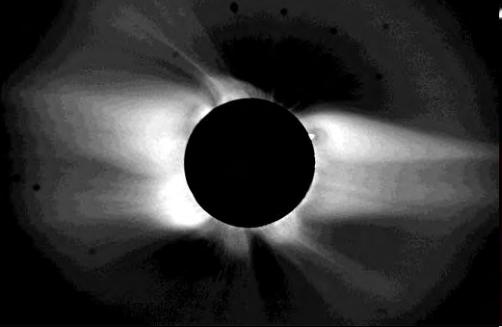
- それらを踏まえ未来に向けた新たな社会・文化価値の創出を目指す。

音楽家喜多郎さんとのコラボ

音楽と宇宙映像との融合 DVD「古事記と宇宙」

太陽活動の地球への影響

1992/01/12



X線で見た 太陽コロナ (「ようこう」衛星 による)

コロナは爆発
(フレア)だらけ!

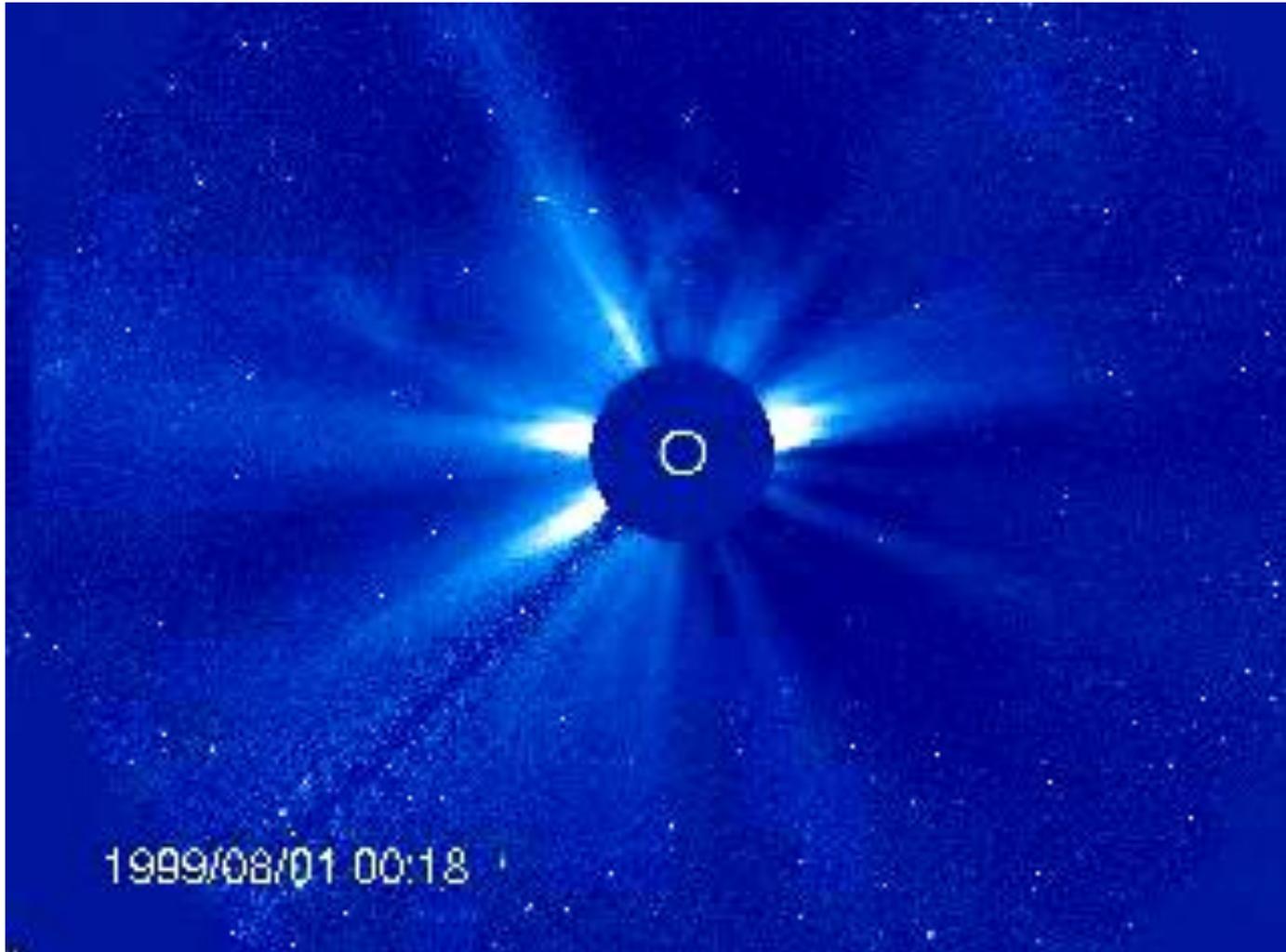
軟X線 (1 keV)
200万度—数千万度



Yohkoh / SXT
Kyoto 4D

コロナ質量放出 (CME)

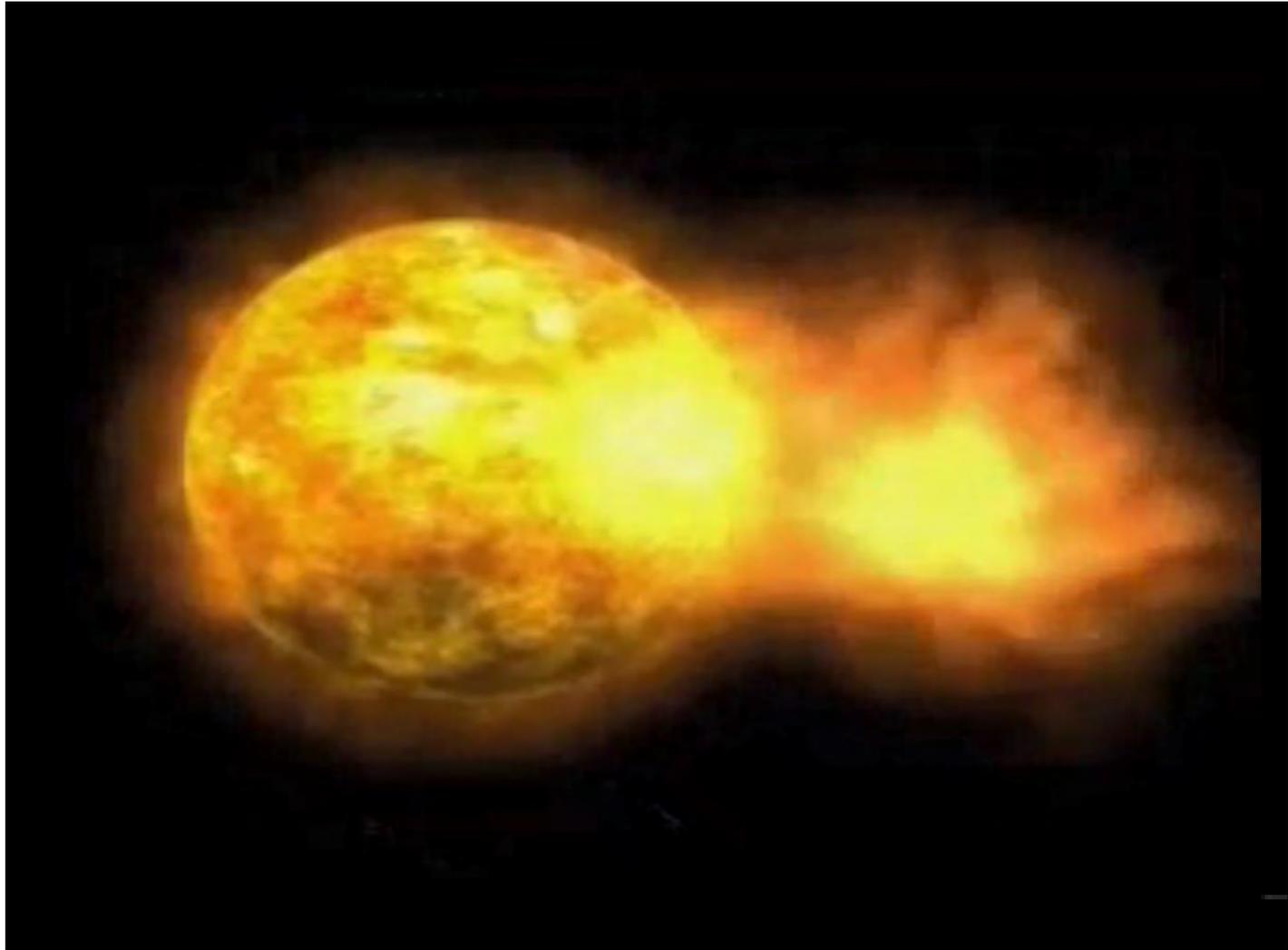
(SOHO/LASCO, 可視光/人工日食)



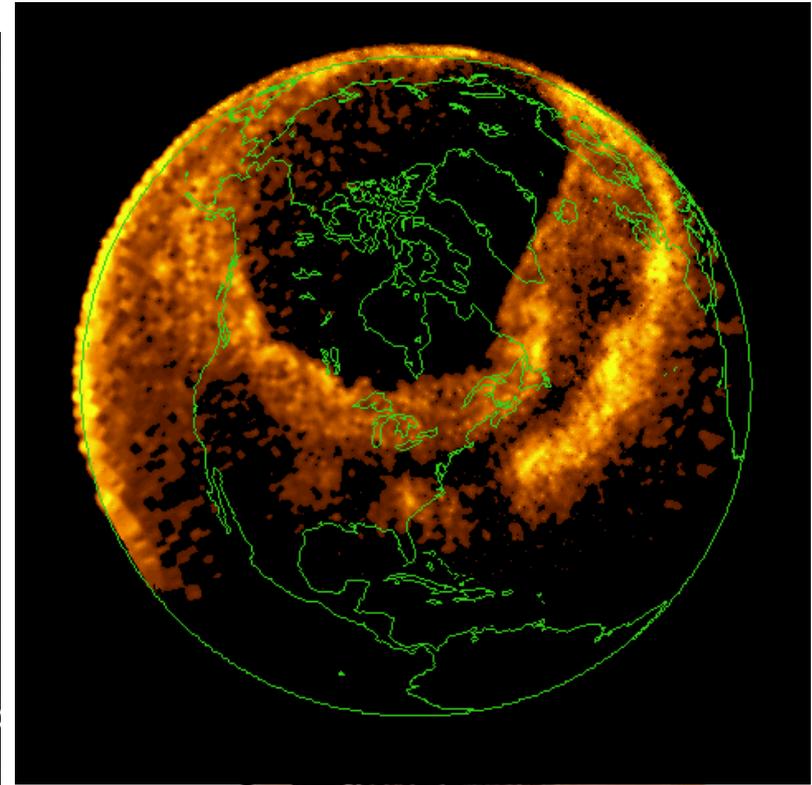
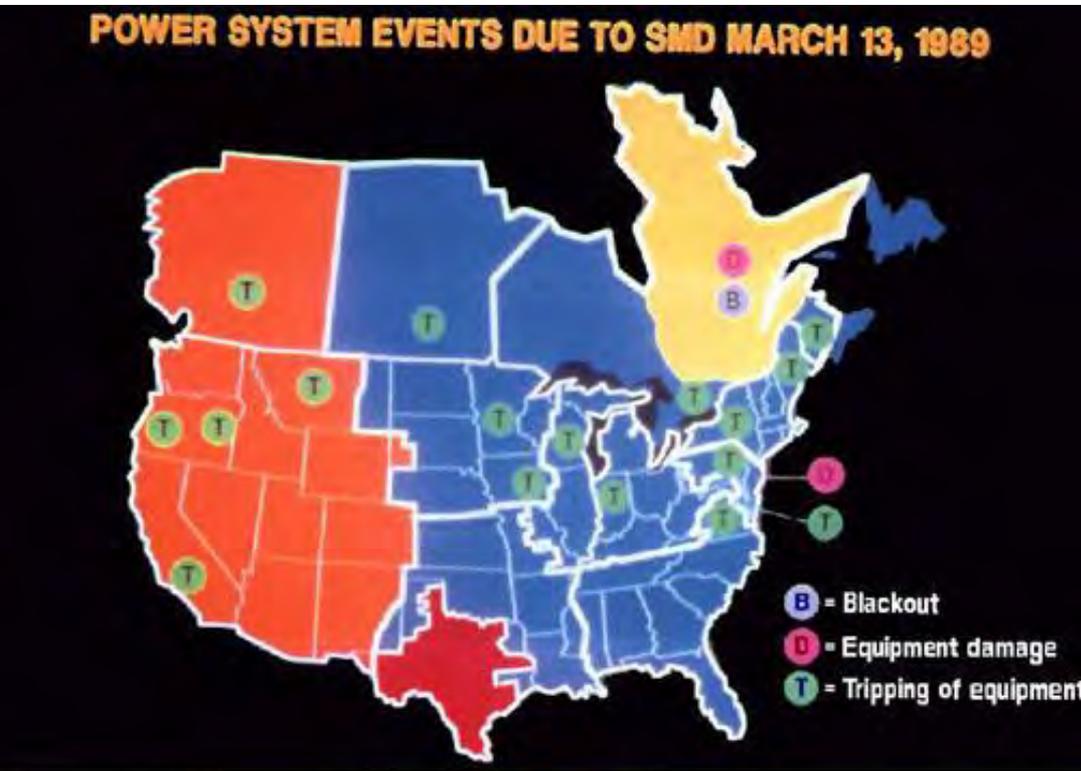
常に
太陽から
流れ出し
ているのは
太陽風

速度: 100~1000km/s、質量: 10億~100億トン

太陽フレア、太陽風ーオーロラ アニメーション(NASA)



磁気嵐が原因で発生した1989年3月13日の カナダ・ケベック州の大停電 (600万人が9時間停電の被害を受ける)



このときの太陽フレアは数年に1度の大フレア、
磁気嵐の強さ ~ 540 nT、被害総額は数100億円以上

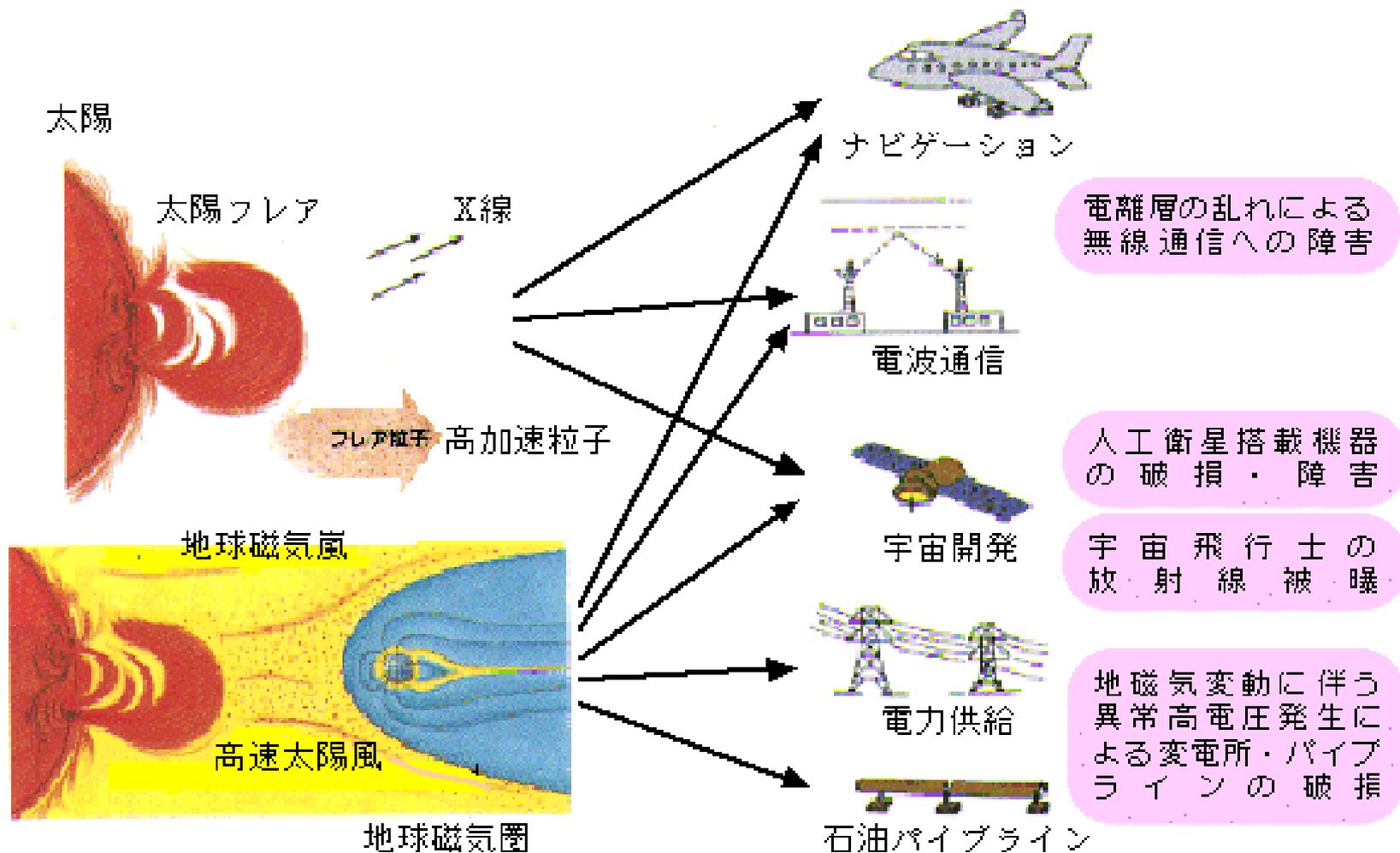
オリンピック中継の中断 (1994年)



図5 リレハンメル五輪の時のBSの中断を報じる新聞記事。
この通信障害も太陽が原因だった。(北海道新聞 平成6年2月23日)

太陽活動の脅威

太陽の活動は現代の情報化・IT化した文明社会に多大な影響を与えます。



「宇宙天気予報」が緊急の課題

米国NOAA(米国海洋大気庁)

ここに世界の宇宙天気予報の中心センターがある



2008年10月4日 米国コロラド州ボルダー

How Space Weather Affects You

Dosimeters
Radiation is hazardous to humans and NASA carefully monitors the Space Shuttle and on each astronaut. Radiation hazard also reaches high-flying, high-altitude aircraft passengers, although at much lower dosage, thanks to the atmosphere.

Satellite-Dependent Technology
And if the NOAA satellite is in the main lobby here, there would be no highly weather phone.



Navigation Instruments
Space weather affects navigation in different ways. GPS receivers give incorrect coordinates; LORAN-C receivers can be confused by multiple signals caused by a disturbed ionosphere. The compass aligns with the Earth's magnetic field and may waver a few degrees in geomagnetic storms.

太陽フレアと人間

- 太陽フレアが起きると
 - 交通事故が多発
 - 病院の患者の容態が悪くなる
- (2008年8月 IAU APRIM, 中国雲南の太陽セッションでロシアの学者が発表)

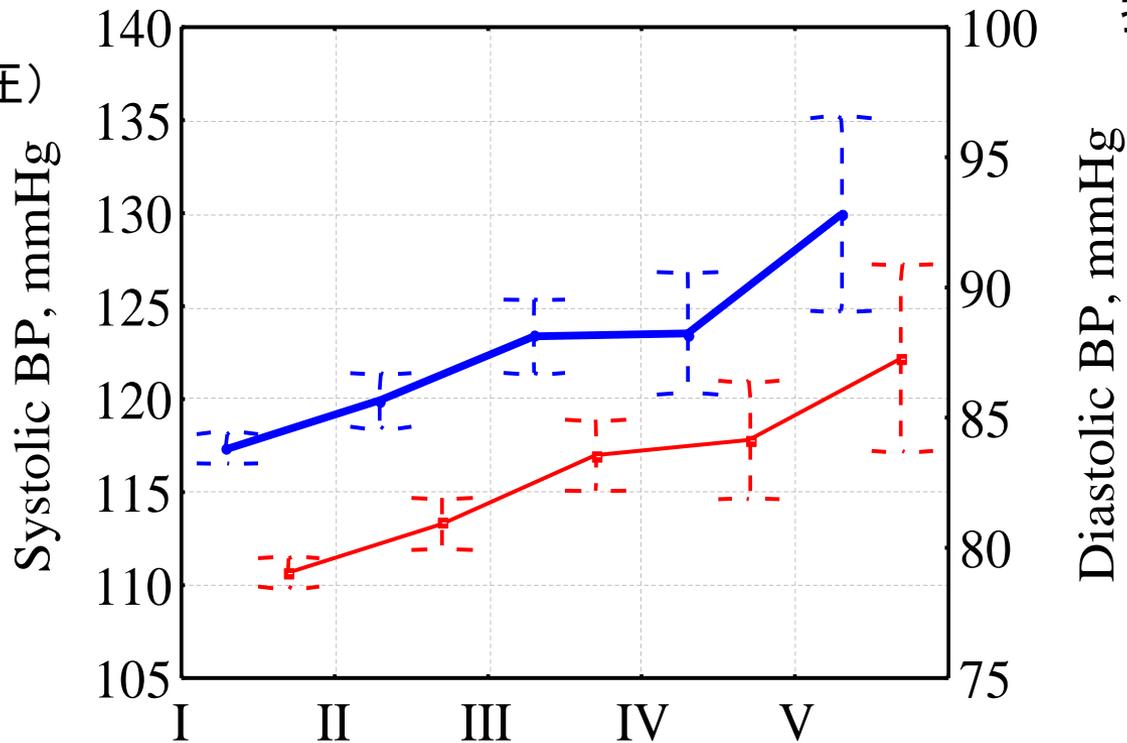
Heliobiology = 太陽生物学！？

血圧と磁気嵐の強度との関係

Svetla Dimitrova

収縮期血圧
(または最高血圧)

拡張期血圧
(または最低血圧)



GMA levels - Dst-index 磁気嵐の強さ

—●— Syst(L) —■— Diast(R)

電磁場の生物に対する影響

京都大学探索医療センター

検証部

西村 勉

臨床研究情報センター

福島 雅典

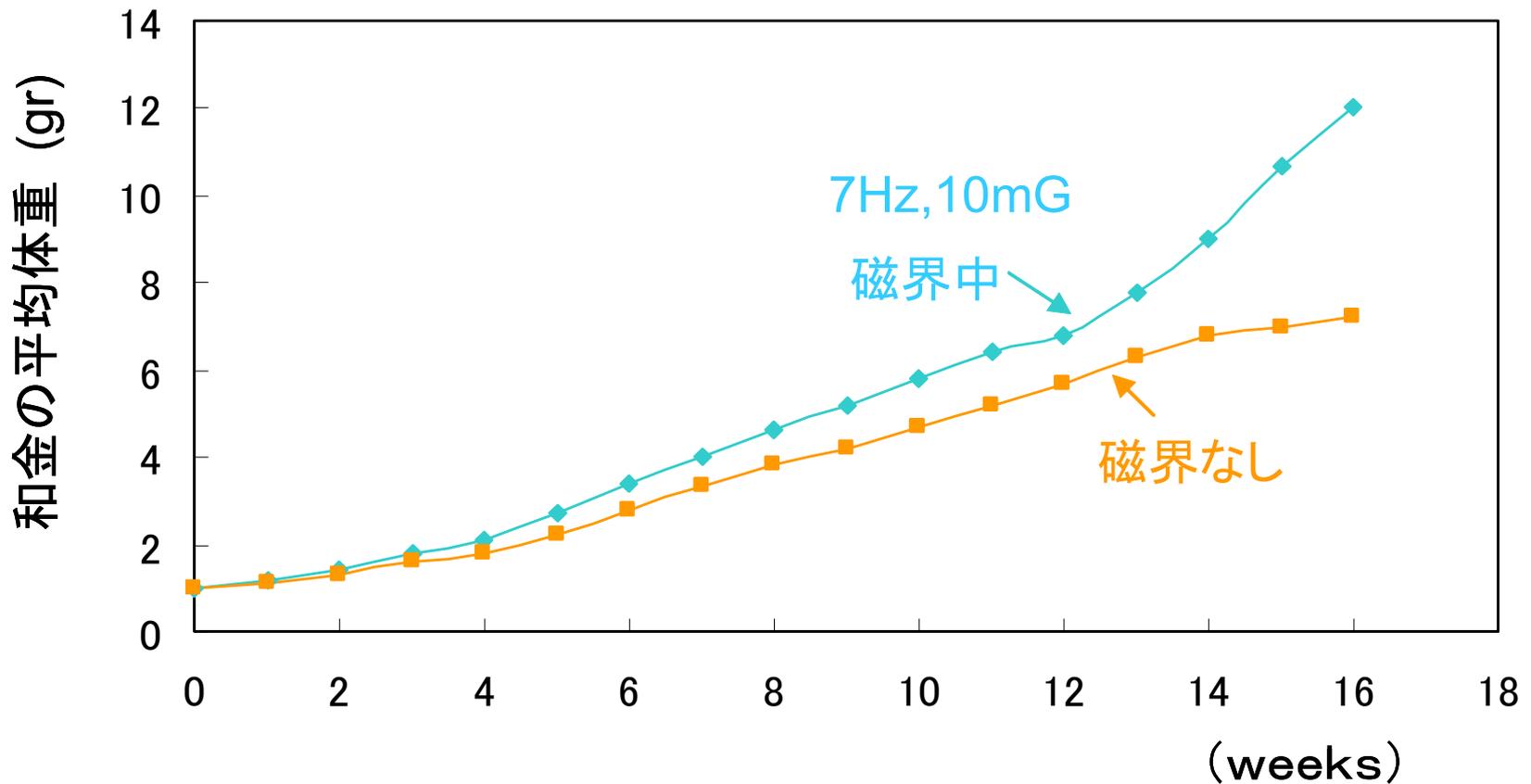


気功師のパワーの謎

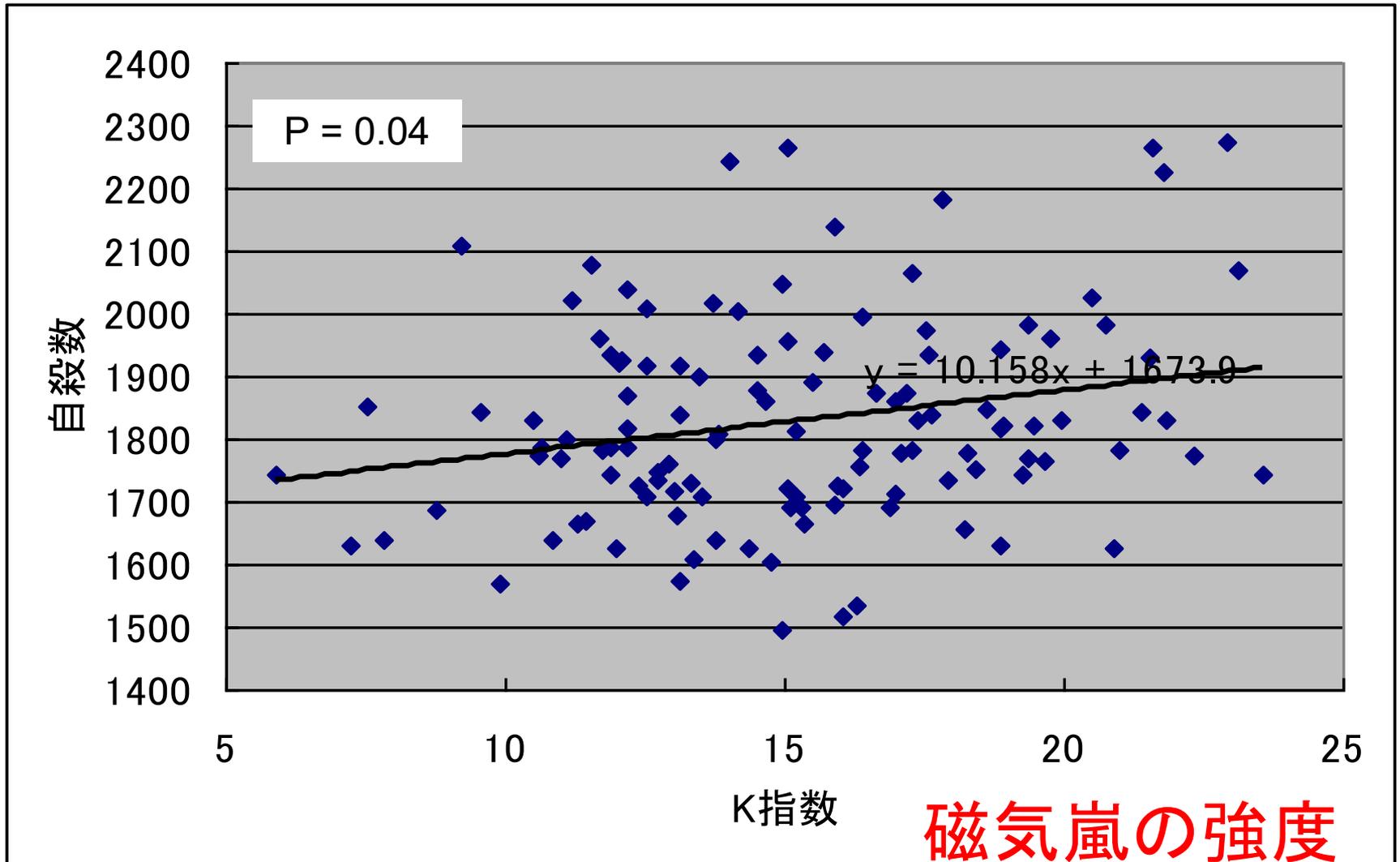
- 2000～2001年頃、有名な気功師が、京大医学部福島教授の研究室を訪問
- 気功のパワーの正体を探る
- 何と、気功の正体は、振動する**磁場**！
- その強度は、大磁気嵐の磁場変動強度～1ミリガウス程度、振動数は7ヘルツ程度



振動磁場をかけた金魚はみな 体重が2~3割増加した！



男性の自殺と磁気嵐の関連性

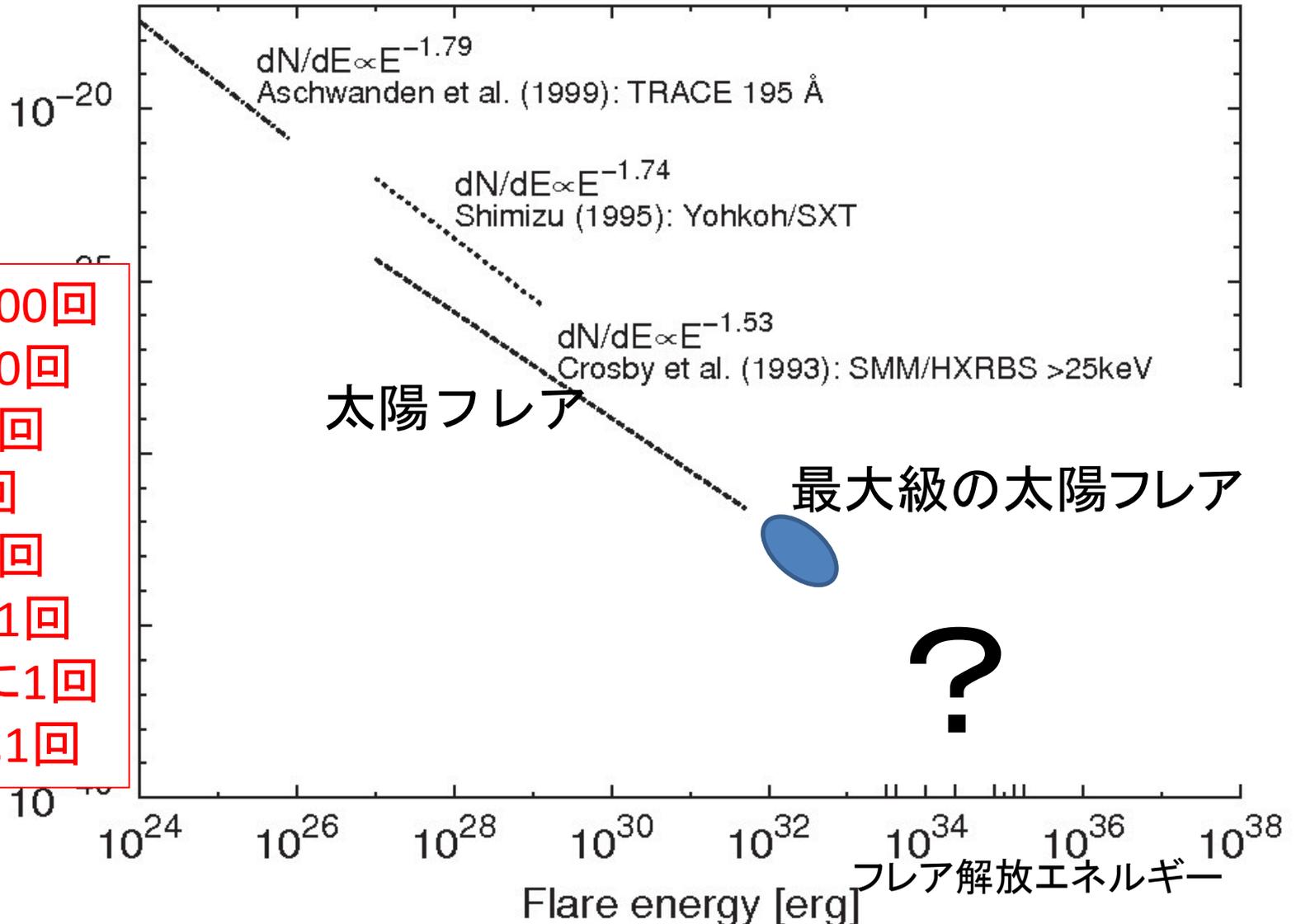


太陽フレアとスーパーフレアの発生頻度分布

Maehara ら (2012)
Shibata ら (2013)

フレア
発生
頻度
[year⁻¹]

- 1年に1000回
- 1年に100回
- 1年に10回
- 1年に1回
- 10年に1回
- 100年に1回
- 1000年に1回
- 1万年に1回



(2012年5月)

Superflares on solar-type stars

Hiroyuki Maehara¹, Takuya Shibayama¹, Shota Notsu¹, Yuta Notsu¹, Takashi Nagao¹, Satoshi Kusaba¹, Satoshi Honda¹, Daisaku Nogami¹ & Kazunari Shibata¹

京大学部生(3回生)

Solar flares are caused by the sudden release of magnetic energy stored near sunspots. They release 10^{29} to 10^{32} ergs of energy on a timescale of hours¹. Similar flares have been observed on many stars, with larger ‘superflares’ on rapidly rotating stars of which are rapidly rotating solar type^{3,6}. The smallest solar-type star has hitherto reported observations of rotating solar-type stars 120 days. Quasi-periodic solar-type stars suggest does the Sun. The maximum energy of the flare is not correlated with the stellar rotation period, but the data suggest that superflares occur more frequently on rapidly rotating stars. It has been proposed that hot Jupiters may be important in the generation of superflares on solar-type stars⁷, but none have been discovered around the stars that we have studied, indicating that hot Jupiters associated with superflares are rare.

最大級の太陽フレアの
100~1000倍のスーパーフレア
が、太陽と良く似た星(太陽型星)
で大量に発生していることを発見

We searched for stellar flares on solar-type stars (main sequence stars) using data collected by NASA’s Kepler⁸ during the period from April 2009 to December 2009 (a brief summary is described in the legend of Fig. 1 and Supplementary Information). We used the surface gravity ($\log(g)$) available to select solar-type stars. The selection criteria were $T_{\text{eff}} < 6,000$ K, $\log(g) \geq 4.0$. There were 75,751 for quarter 0 of the Kepler mission (the observation period is about 10 d), 75,728 for quarter 1 (90 d) and 3,691 for quarter 3 (90 d). We found 505 superflares (flares with energy $> 10^{30}$ erg) on solar-type stars (light curves of each flare are shown in Supplementary Fig. 8 and properties of each flare are listed in Supplementary Table 1). The durations of the detected flares are typically a few hours, and their amplitudes are generally 0.1–1% of the stellar luminosity. The bolometric luminosities and bolometric energy of each flare were estimated from the light curves using the Kepler data.

スーパースーパーフレア 太陽で可能性

京都新聞

2012年5月17日

スーパースーパーフレア論文



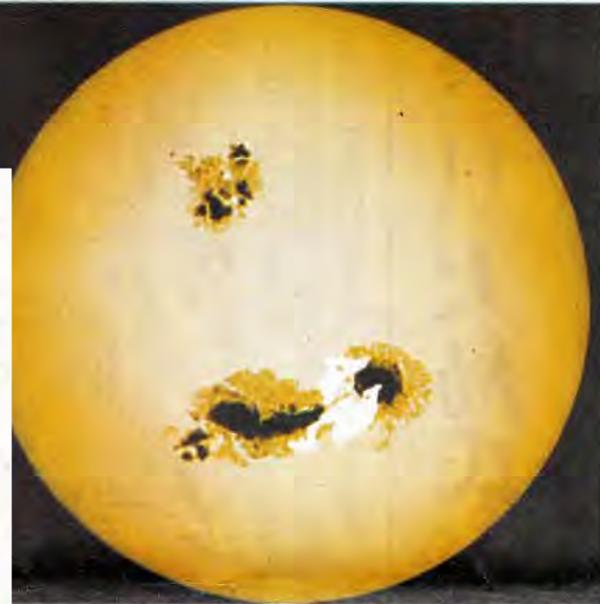
柴田 成教授(中央)の指導を受け、スーパースーパーフレアの研究に参加した京都大理学部(左)の学生たち(京都府京都市)と、大塚(右)の学生たち(京都府京都市)。

京大生の力輝く成果

膨大なデータ解析

「地球でも対策 今後の研究へ」

者には日本人の学部学生が名前を連ねて起ころうとしたら地味な成果がとれるのは珍しく、「大きな成果がとれるようになった」と出せてうれしく、「今後の勉強と、要だと思った研究に意気込みを見せている」と強調して、柴田(左)と大塚(右)と、双子の野(左)と将来を津湖太(20)と、草場(20)と、尾崎(20)と、研究を続けて、1年のときに物理の授業で柴田(左)に関する新成教授に「研究の手伝いをしない」予定だ。



太陽で起こる可能性があるスーパースーパーフレアの想像図。下部の黒点の間の明るいオレンジ色の部分でも、起これば地球と人類に大きな影響を及ぼす(京都府花山天文台提供)

千個の明るさの変化を解析、スーパースーパーフレアの痕跡を恒星148個から計365回見つけた。ホットジュピターを持つ恒星は一つもなく、太陽でもスーパースーパーフレアが起こる可能性があるという。スーパースーパーフレアが太陽で起これば、放射線の照射によって人に健康被害をもたらす可能性がある。柴田教授は「スーパースーパーフレアに予兆があるかどうかも調べたい。生物や地球環境の研究者と共同で、スーパースーパーフレアの影響や被害防止を研究したい」

京大解析、通説覆す 通信、人体に被害恐れ

恒星表面の巨大爆発「スーパースーパーフレア」が太陽のある天の川銀河で頻繁に起きていることを京都大理学研究所の柴田一成教授や研究員の前原裕之さん、理学部の学生たちが突きとめた。通信障害だけでなく、生命にも危険を及ぼすスーパースーパーフレアが起これば、通信障害や停電などの被害をもたらす。さらに10〜100倍規模の大きなスーパースーパーフレアは太陽に似た恒星で9割を観測されているが、恒星近くに巨大惑星(ホットジュピター)がないと起きないと考えられていた。グループは米国の宇宙探査機ケプラーの観測データから、太陽と表面温度が近い星約8万3

(24面に関連記事)

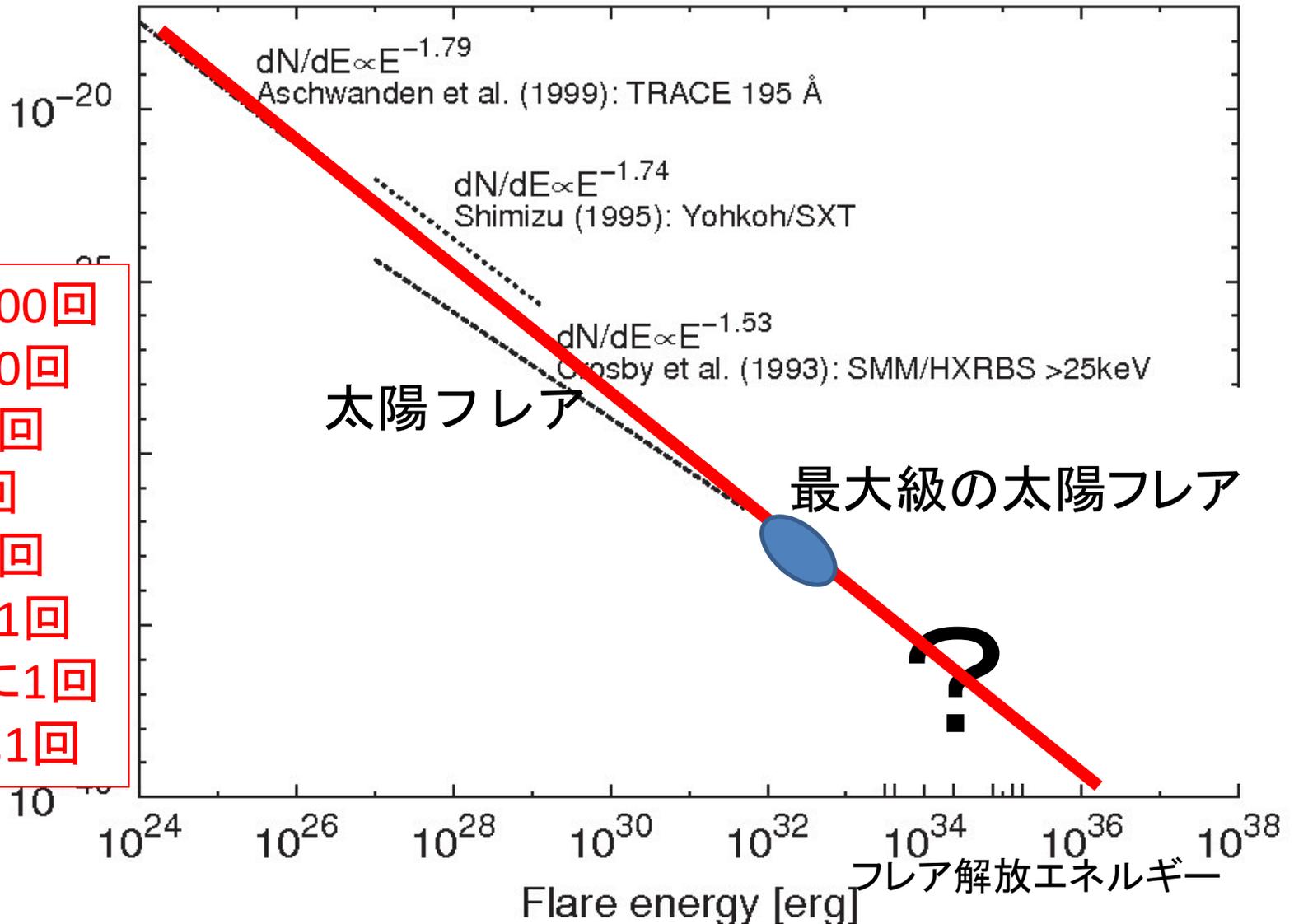
か」と山を掛け、米探査機「ケプラー」の痕跡を探し出す。柴田(左)と大塚(右)の学生たち(京都府京都市)と、大塚(右)の学生たち(京都府京都市)。

太陽フレアとスーパーフレアの発生頻度分布

Maehara ら (2012)
Shibata ら (2013)

フレア
発生
頻度
[year⁻¹]

- 1年に1000回
- 1年に100回
- 1年に10回
- 1年に1回
- 10年に1回
- 100年に1回
- 1000年に1回
- 1万年に1回



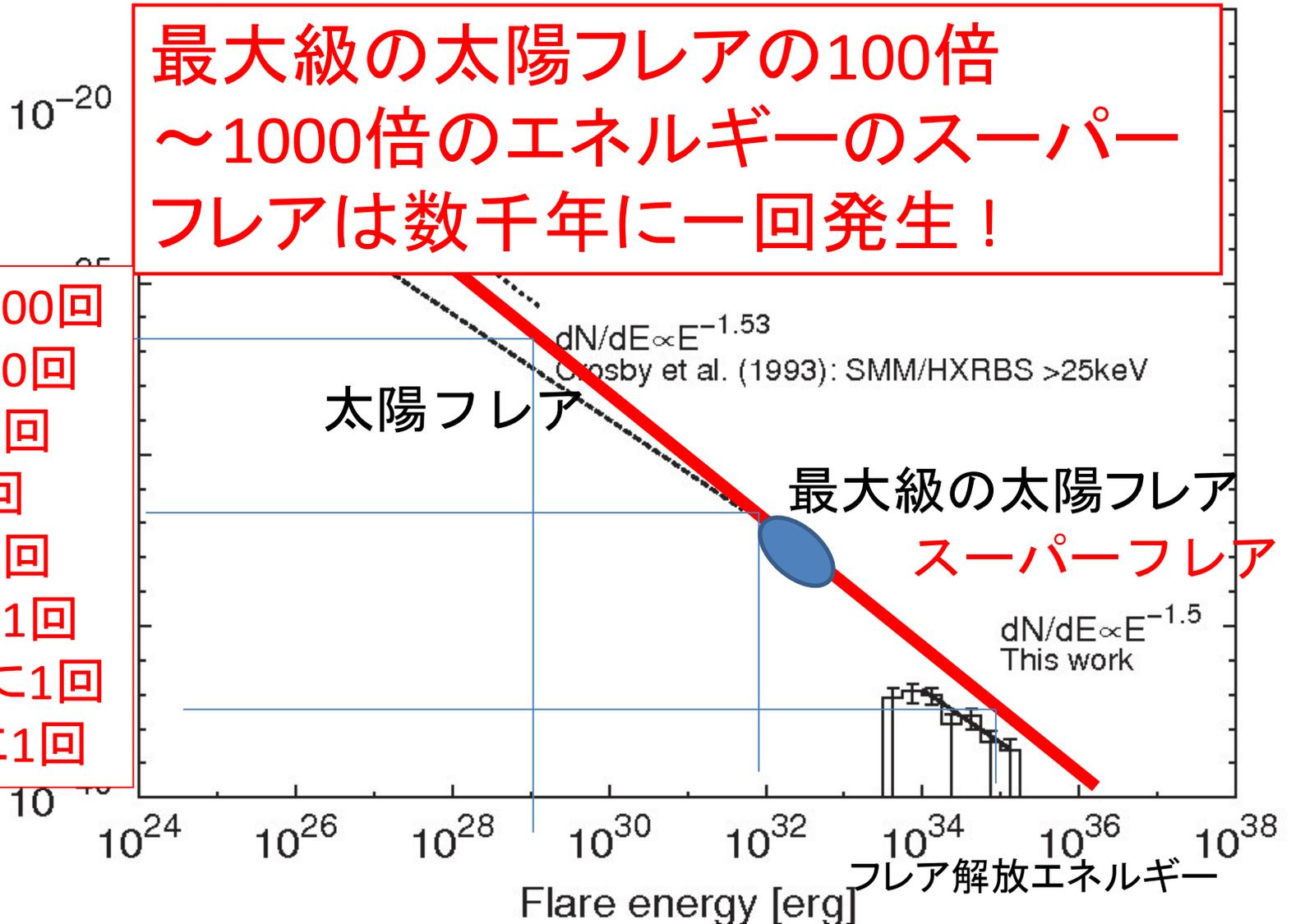
太陽フレアとスーパーフレアの発生頻度分布

Maehara ら (2012)
Shibata ら (2013)

フレア
発生
頻度
[year⁻¹]

最大級の太陽フレアの100倍
～1000倍のエネルギーのスーパー
フレアは数千年に一回発生！

- 1年に1000回
- 1年に100回
- 1年に10回
- 1年に1回
- 10年に1回
- 100年に1回
- 1000年に1回
- 1万年に1回

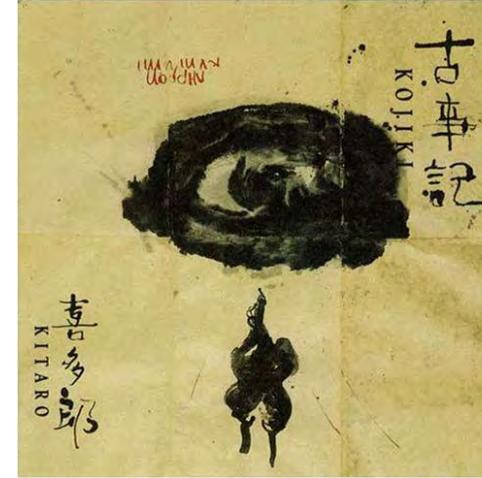


喜多郎さんとの出会い(2012年2月7日)
京大花山天文台



喜多郎作音楽 古事記

(1990年、世界的なミリオンセラー)



1. **始まり**: 宇宙、天地の始まり
2. **創造**: イザナギ、イザナミによる日本列島創造、海、風、山、地の神の創造、
3. **恋**: 須佐之男尊(スサノオノミコト)の恋物語
4. **おろち**: 須佐之男尊の八岐大蛇(やまたのおろち)退治
5. **嘆き**: 天照大神(アマテラスオオミカミ)が、弟の悪事に怒り、天の岩戸に隠れたため、世界は真っ暗に
6. **祭り**: 天照大神を天の岩戸から呼び戻すために、人々はどんちゃん騒ぎのお祭りさわぎ
7. **黎明**: 天照大神が天の岩戸から顔を出した。再び光が戻り、世界は復活した

喜多郎作音楽 古事記

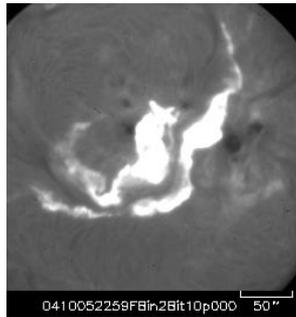
1. 始まり： 宇宙、天地の始まり
2. 創造： イザナギ、イザナミによる日本列島創造、海、風、山、地の神の創造、
3. 恋： 須佐之男尊(スサノオノミコト)の恋物語
4. おろち： 須佐之男尊の八岐大蛇(やまたのおろち)退治

怪物の暴れまわるさまが音楽で見事にダイナミックに表現されている！

「おろち」を車の中で毎日聞いていると、「これは太陽の爆発だ！」と、音楽に合わせて太陽の爆発現象の映像が自然にまぶたに浮かぶようになる

悪事に
つ暗に

音楽家・喜多郎作の楽曲「古事記」
第4楽章「おろち」
に合わせて、
太陽の爆発現象の
驚くべき映像を上映（7分7秒）



2012年

DVD「古事記と宇宙」(全46分) 現在、アマゾンで発売中！

2015年

27 8 26

朝日新聞(朝刊)

IP

宇宙の美 音楽と映像で

喜多郎さん×京大 コラボDVD



「古事記と宇宙」の一場面＝京都大提供

世界的な音楽家・喜多郎さんの曲とともに、宇宙の美しい映像が楽しめるDVD「古事記と宇宙」(約50分)を京都大が作成し、販売している。宇宙全体を概観できる天文教材として活用してもらいたいという。

DVDは、天文ファン
喜多郎さんが京都大付属花
山天文台(山科区)を訪ね
たのをきっかけに2012
年から製作が始まった。宇
宙の始まりや八岐大蛇退
治、天岩戸伝説など神話の

イメージが反映された喜
郎さんのアルバム「古
事記」の楽曲を使い、柴田
成台長が米航空宇宙局(NASA)や宇宙航空研究
院(JAXA)など
から天文現象の映像を収集



古事記と宇宙 [DVD]

喜多郎・柴田一成 (出演) | 形式: DVD

★★★★★ 3件のカスタマーレビュー

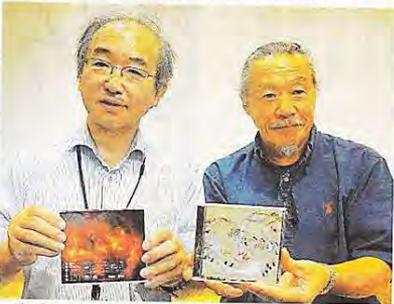
価格: ¥ 4,104 通常配送無料 詳細

通常7~9日以内に発送します。在
この商品は、Amazon.co.jp が販売、発送し

amazonビデオ

Amazonビデオは新作映画や話題のTV番組、
タルビデオ配信サービスです。パソコンや
ます。詳細はこちら

ご希望の方、定価4104円を サインつき特価3000円 でお分けします！



完成した「古事記と宇宙」のD
VDを手にする喜多郎さん(右)
と柴田一成(左)の二人

おわりに： 太陽と地球、生命、人間

- 太陽フレアから大量のX線、放射線粒子、高速磁気プラズマ雲が放出され、磁気嵐が起こるなどして、地球環境や社会に大きな影響を与えている
- 生命や人体にも影響を与えている
- 気功の正体は「磁気」!
- 古事記などの昔の神話に、太陽や宇宙の情報が隠されているのではないか?
- 太陽とそっくりの星で、最大級のフレアの100倍—1000倍のスーパーフレアが数千年に一度の頻度で起きていることが判明 (Maehara et al. Nature 2012)
- スーパーフレアが起きたら、人類社会、生命、人体はどうなるのだろうか?

このような問題をぜひ本フォーラムで皆さんと議論したいと思います