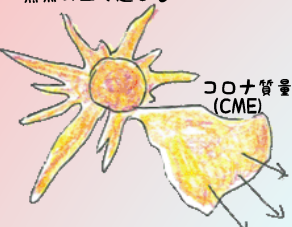


# Space Weather 宇宙天気

## 太陽フレア

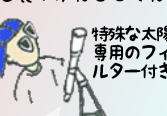
太陽系最大の爆発現象  
黒点の上で起こる



コロナ質量放出 (CME)

太陽まで光の速さで8分

太陽を見る時は  
日食めがねをしてね



特殊な太陽専用のフィルター付き

直接見てもだめ!

記録上最大の宇宙天気現象は、1859年9月の超巨大フレア。発見者にちなんで「キャリントンイベント」と呼ばれている。すごく明るいオーロラが発生して、夜でも新聞が読めたとか...

キャリントン級フレアによる経済損失!

国・地域	Min兆円	Max兆円
アメリカ、カナダ	12.8	16.4
イギリス、北欧	2.9	3.7
ヨーロッパ全体	10.3	13.2
日本	4.1	5.4
オーストラリア	0.7	0.9

国際協力と予報国

世界20カ国(2020年時点)が加盟する国際宇宙天気サービス(ISES)



国際協力によって宇宙天気予報を行っています

フレアが起きた! 宇宙天気はこれからどうなるんだー!



明日の宇宙天気はどうなるの?



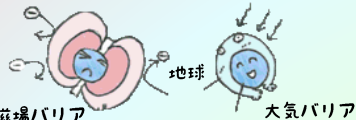
日本ではNICTがISESに加盟し、太陽フレアや地磁気・電離圏の観測と予報を行っています



宇宙天気予報センター  
(Web: swc.nict.go.jp)  
お問合せ: SWCウェブページの問合せフォームからご質問下さい。

## 惑星のバリア

地球は2つのバリアで守られている!



磁場バリア (磁石の力)

大気バリア

水星

金星

火星

磁場のみ

大気のみ

大気のみ

人類は1957年の国際地球観測年に人工衛星スプートニク1号を打ち上げ、宇宙進出が始まりました。1970年には日本初の人工衛星「おおすみ」が打ち上げられました。そして現在、宇宙利用が進む一方で、宇宙天気が社会インフラに影響をあたえるリスクも高まり、宇宙天気予報が重要になりつつあります。

1957年  
初の人工衛星  
打ち上げ



スプートニク1号

ライカ犬:初めて宇宙にいった犬。かわいそうに地球にもどれなかった



宇宙活動・宇宙利用の始まり

エクスポーラ1号



この道を通ってね

航空補強システム

電離圏乱れて目がかすむ...

\*100kmより上は宇宙空間

おすみ

1966年 静止軌道衛星ATS-1 宇宙天気の静止軌道衛星への影響

1966年 放送・通信衛星開始 宇宙天気の衛星通信への影響

人工衛星300機以上

1969年 サターンVロケット

アポロ11号 月面着陸・月の石のおみやげ

IL17号1959年における

SAA (南大西洋異常)

1993年 GPS衛星群完備!!

宇宙天気の影響

オーロラの色(高さでちがう): 赤: 高い高度の酸素原子(O)から 緑: 低い高度の酸素原子から 白: 青: 低い高度の窒素分子(N)から

測位精度がさがる

バイオニア 10号宇宙人

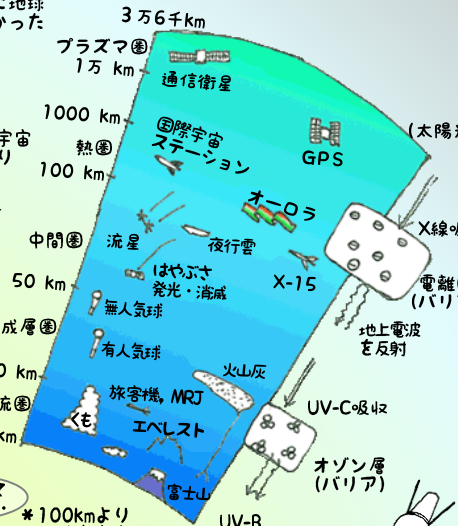
はやぶさ 1,2号機

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

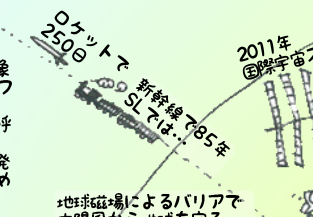
国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復



3万6千km  
プラズマ圏  
1万 km  
通信衛星  
1000 km  
熱圏  
100 km  
国際宇宙ステーション  
GPS  
(太陽光)  
オーロラ  
流星  
夜行雲  
はやぶさ  
無人気球  
有人気球  
X線吸収  
電離圏 (バリア)  
地上電波を反射  
火山灰  
UV-C吸収  
オゾン層 (バリア)  
UV-B  
UV-A  
旅客機, MRJ  
エベレスト  
富士山  
100 km  
対流圏  
成層圏  
中間圏



2011年 国際宇宙ステーション完成

宇宙から電気を帯びた粒子北極・南極の周りで地球の大気にあたるとオーロラを光らせる

北極くま

北極は磁場バリアが薄い

オゾンホールも極域に集中

パイロット・CAが被ばくのおそれ

旅客機

アマチュア無線

大気まっつによって、衛星がプレーキつけたリバランスくずしたり

1963年 テレンコワさん 女性宇宙飛行士

1967年 ガーリン 有人宇宙飛行



2012年7月にキャリントン級の大きなフレアが発生。でも運よく爆風は地球をはずれたので、地球に影響はなかった

バンアレン帯 (放射線帯)

帯電

X線・紫外線による大気の加熱

静電気・放電で装置こわれる

地上電波を反射する

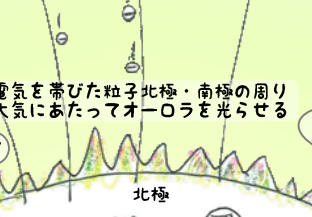
1981年スペースシャトル開始

大気圏突入時の研究盛んに

ロック損失

GPSカーナビ

地上と短波通信できなくなる



この道を通ってね

航空補強システム

電離圏乱れて目がかすむ...

\*100kmより上は宇宙空間

おすみ

1966年 静止軌道衛星ATS-1 宇宙天気の静止軌道衛星への影響

1966年 放送・通信衛星開始 宇宙天気の衛星通信への影響

人工衛星300機以上

1969年 サターンVロケット

アポロ11号 月面着陸・月の石のおみやげ

IL17号1959年における



オーロラ

北極くま

北極は磁場バリアが薄い

オゾンホールも極域に集中

パイロット・CAが被ばくのおそれ

旅客機

アマチュア無線

大気まっつによって、衛星がプレーキつけたリバランスくずしたり

1963年 テレンコワさん 女性宇宙飛行士

1967年 ガーリン 有人宇宙飛行

地上と短波通信できなくなる



この道を通ってね

航空補強システム

電離圏乱れて目がかすむ...

\*100kmより上は宇宙空間

おすみ

1966年 静止軌道衛星ATS-1 宇宙天気の静止軌道衛星への影響

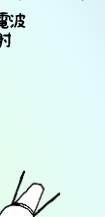
1966年 放送・通信衛星開始 宇宙天気の衛星通信への影響

人工衛星300機以上

1969年 サターンVロケット

アポロ11号 月面着陸・月の石のおみやげ

IL17号1959年における



オーロラの色(高さでちがう): 赤: 高い高度の酸素原子(O)から 緑: 低い高度の酸素原子から 白: 青: 低い高度の窒素分子(N)から

測位精度がさがる

バイオニア 10号宇宙人

はやぶさ 1,2号機

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復

国際地球観測年に、国際協力で南極を観測する輪がひろがる。日本は昭和基地を建てて観測に貢献。戦後の国際的地位を回復